

Posibilidades de los medios tecnológicos para los deficientes visuales

Margarita Córdoba Pérez

Universidad de Huelva

De todos es sabido el gran auge y avance que hoy en día están teniendo las denominadas nuevas tecnologías de la información y comunicación. Por lo que desde esta perspectiva, debemos ser conscientes de que las personas con minusvalías tengan las mismas oportunidades, posibilidades de interacción e integración social, escolar y laboral como cualquier otro ciudadano.

En este artículo se ofrece una visión global de las posibilidades que nos aporta la tiflotecnología. Se hace un breve recorrido por las diferentes aportaciones y avances que algunos países están haciendo con respecto a este tema. Países como Francia, Suecia, Inglaterra, España... que han cambiado y dado un giro a la accesibilidad de los medios tecnológicos: comunicación e información, y más concretamente los telemáticos; para aquellas personas que por su dificultad visual o ceguera lo tenían más restringido.

It is widely known the great development and advance that the so-called new technologies of information and communication have nowadays. This is why, from this perspective, we must acknowledge that handicapped people must have the same opportunities and possibilities of interaction and social, school and labour integration like any other citizen.

This article offers an overall view of the possibilities that tiflotecnology provides. There is a brief account of the different contributions and advances that certain countries are making with regard to this topic. Countries like France, Sweden, England, Spain... which have changed and take a new turn to the accessibility to new technologies: communication and information, and, more precisely, the telematic ones; for those who, due to their visual impairment or blindness, have a more restricted access to them.

1. Posibilidades que ofrece la tflotecnología para los deficientes visuales

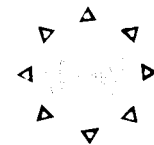
De los diferentes medios de comunicación prensa, radio y televisión, el que utilizan con más frecuencia los invidentes es la radio. La televisión y la prensa escrita o electrónica, como todos podemos entender, presentan notables dificultades para que los ciegos puedan acceder a la información tal cual la transmiten estos medios. Además, si partimos de la premisa de que estamos en una sociedad que se fundamenta en la información y que por tanto, disponer de ella en el menor tiempo y de la forma más eficaz posible, comporta y facilita la formación e integración social y laboral de las personas, es importante señalar que: «la información y el acceso a la misma, es y debe ser un derecho para todas las personas y, por ello, deben eliminarse todas las barreras tanto físicas como sensoriales para que esto sea efectivo» (Alonso Amo y otros 1997a: 5).

Como vemos, aquí se está reclamando, una vez más, el hecho de que las personas con minusvalías tengan las mismas posibilidades de interacción e integración social, escolar y laboral que cualquier otro ciudadano, que no es otra cosa que lo que prevé la Constitución Española y, ni qué decir tiene, que es síntoma de una sociedad que va evolucionando y madurando progresivamente, no sólo en lo que a avances tecnológicos se refiere sino también en cuanto a las actitudes sociales que se van desarrollando.

Todos estamos siendo testigos de los grandes avances que están teniendo lugar en cuanto a las tecnologías de la información y la comunicación, y más concretamente en lo que se refiere a avances telemáticos, gracias a los cuales se crea la posibilidad de que aquellas personas con discapacidades puedan acceder a determinada información y además comunicarse. De ahí que resulten tan interesantes experiencias como las que se muestran a continuación.

Es difícil para un ciego acceder a la prensa, tanto escrita como electrónica, tal cual la conocemos. Como consecuencia de ello en diferentes países se han llevado a cabo diversas iniciativas para hacer accesible este medio a los invidentes. Entre dichas experiencias podemos señalar la desarrollada en Francia donde se realiza una edición en *braille* del periódico *L'Est Republicain*. Este método resulta caro ya que es difícil disponer de la edición *braille* el mismo día de la publicación del periódico y resulta muy voluminoso. En Alemania desde 1991 se está trabajando en el DEC (*Diario Electrónico para ciegos*) cuyo objetivo es que pueda ser captado en Europa por vía satélite y por cable. Su funcionamiento consiste en que a través del sintonizador de casa el lector del DEC capta la imagen televisada, un decodificador descifra los datos del diario con lo que el periódico es memorizado en el ordenador personal del invidente para su lectura. En Inglaterra, se decide hacer una emisión diaria, a través de televisión, del periódico *The Guardian* en *braille*. En Suecia se lleva a cabo lo que se denomina lectura por teléfono, que consiste en la grabación del periódico en un ordenador conectado a la red telefónica, pudiendo los lectores acceder al periódico llamando por teléfono e identificándose a través de una clave personal. Un ejemplo de este medio es el *Text Talk*, desarrollado por una empresa sueca, y el *Newsline* que surge en 1994 por medio de la Federación Nacional de Ciegos de Estados Unidos. En este último caso se pretende crear una red nacional para poder acceder a los periódicos locales y nacionales. Para ello, los ordenadores del Centro Nacional de Baltimore reciben, a primera hora de la mañana, el *USA Today*, el *Chicago Tribune* y el *New York Times*. El inconveniente que tiene este sistema es que suele resultar muy cara la factura telefónica.

El *Periódico Electrónico para Invidentes* (PEIN) es una iniciativa presentada por Alonso Amo y otros (1997a) y se trata de un sistema *software* que a través de un ordenador y mediante adaptaciones tflotécnicas (línea *braille*, sintetizador de voz) posibilita al invidente acceder a periódicos de tirada nacional. Este es el primer proyecto de estas características que se desarrolla en España. Está patrocinado por



la ONCE y elaborado por el Centro de Transferencia Tecnológica en Informática y Comunicaciones (CETTICO) de la Universidad Politécnica de Madrid. Este proyecto, junto a otros que veremos más adelante, queda dentro del Acuerdo Marco de Cooperación para la Investigación y Cooperación Científica suscrito por la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) y la ONCE en febrero de 1989, por el que se crea, dentro de CETTICO, una sección de Transferencia Informática en Apoyo a las Minusvalías (SETIAM) y por los convenios de Cooperación Científica firmados por la UPM, la Fundación General de la UPM, la ONCE y la Fundación ONCE (Alonso Amo y otros, 1996c).

El sistema PEIN es de fácil manejo y consta de tres fases: conversor de formatos de prensa, transferencia y almacenamiento de periódicos y lector de periódicos electrónicos.

Como recogen los mismos autores, las ventajas de este sistema serían las siguientes:

- El ciego puede acceder a la prensa escrita, desde su casa, a cualquier hora del día.
- El periódico electrónico mantiene la misma estructura que la edición en papel, excepto las fotografías, lo que facilita el acceso a cualquier parte del mismo.
- A través de este sistema, el usuario puede almacenar y clasificar aquellas informaciones que le interesen.
- Pronto se abrirá un abanico de posibilidades entre las que el ciego podrá elegir aquél periódico que más le guste.

Debemos decir que a través de este sistema, en 1997, se podía acceder al Diario 16 y se estaba trabajando para la incorporación de *El País* y *El Mundo*. Durante el año 1998, los periódicos de tirada nacional que estaban en funcionamiento, y a los que podían acceder los invidentes eran *Diario 16*, *El País*, *El Mundo* y *ABC*. En este momento y debido a dificultades técnicas, ya que, parece ser que los periódicos no respetan los formatos del servidor de la ONCE, lo que provoca problemas en su confección, actualmente, sólo puede accederse al diario *Avui* de Barcelona.

Pensamos que cuando dicho sistema esté totalmente perfeccionado posibilitará que pueda disponerse de cualquiera de los periódicos, tanto de tirada nacional como local, en cualquier centro educativo donde se encuentre escolarizado un alumno ciego. Esto, por otra parte, convertiría al medio prensa en un recurso didáctico más para trabajar en clase con estos alumnos, al igual que hoy por hoy se utiliza este medio para trabajar con los alumnos videntes.

La imagen y el acceso a ella para los ciegos, cada vez más, está adquiriendo un valor creciente en la sociedad actual. Es por ello que como señala Cejudo (1991), desde 1985, aquí en España, se está pretendiendo adaptar películas para ciegos, el sonocine, utilizando para ello soporte vídeo. A este respecto, desde hace cuatro años, la ONCE está promoviendo para la audiodescripción de películas cinematográficas (siempre que estén editadas y catalogadas en vídeo) el sistema AUDESC, que de los desarrollados en Europa (AUDETEL en Inglaterra y AUDIOVISION en Francia) es el que está adquiriendo un mayor avance y nivel de calidad tanto en títulos editados como de espectadores (Navarrete, 1997a).

El proceso que se sigue en la audiodescripción de películas es el siguiente:

1. Elección de la película.
2. Visionado.
3. Confección del guión.
4. Locución.
5. Montaje.
6. Distribución.

Navarrete (1997a: 72) plantea que la confección del guión es la parte básica y más laboriosa de este proceso, ya que todo va a depender de dos aspectos: la

claridad del concepto y la habilidad del descriptor en cuanto a su creatividad, precisión y rapidez.

Esta experiencia está siendo, según este autor, valorada muy positivamente tanto por la ONCE como por los afiliados. En 1995 se pasó una encuesta a 489 usuarios que utilizaban este servicio sobre 4.500 visionados y donde aspectos como la selección de títulos se valoró positivamente en un 84%; la información previa sobre el guión, con un 91%; y el apoyo descriptivo sobre la trama o guión con un 90%.

También, desde hace unos años en Canal Sur TV se están emitiendo películas, audiodescritas, que el ciego puede escuchar a través de Canal Sur Radio.

Navarrete (1997b) en un trabajo posterior, explica cuál es el proceso que se sigue para aplicar el sistema de audiodescripción AUDESC al teatro, y manifiesta que la aplicación de este sistema al teatro dista notablemente de la aplicación al cine. Esto se debe fundamentalmente a que la descripción hay que realizarla en directo, mientras la obra se está representando. El locutor se sitúa en una cabina desde la cual puede ver la función y a través de un receptor de infrarrojos el invidente recibe la información. Desde 1995 existe un equipo estable, tras la firma de un convenio, en el Teatro de la Comedia de Madrid, describiéndose las obras que allí se representan.

Alonso Amo y otros (1996a) describen una línea de investigación, iniciada en 1990, que pretende ofrecer al invidente un sistema *software* que le posibilite acceder de manera asequible, a través de *interfaces* adecuados, a textos escritos y publicaciones de uso personal, mediante un entorno personal informático en *braille*. Para ello, el sistema que se diseñó fue EDIE que permite al ciego el acceso a documentación bibliográfica textual y científica, producida en soporte magnético por el paquete de edición y maquetación Penta y usa como adaptaciones el sintetizador de voz Vert Plus o Ciber 232, la línea *braille* IB 80 y la impresora Braille Thiel. Como se recoge en este estudio, a modo de ejemplo, decir que dicho sistema permite al deficiente visual utilizar los fondos editoriales de Santillana, que utiliza este sistema, al igual que los de otras editoriales que trabajen con el mismo.

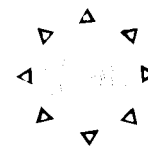
Otra de las posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías a los alumnos con deficiencia visual es la posibilidad de trabajar con enciclopedias y diccionarios electrónicos. Alonso Amo y otros (1996b) presentan en este trabajo el funcionamiento y posibilidades de la *Enciclopedia Parlante* (EPA) y del *Diccionario para Invidentes Larousse Electrónico* (DILE).

EPA es una enciclopedia electrónica que está básicamente pensada para ciegos y ambliopes aunque, por otro lado, se ha atendido cuidadosamente su apariencia y facilidad de manejo (funciona a través de ventanas y menús jerárquicos) lo cual permite su utilización por alumnos que no tengan deficiencias visuales. Esta enciclopedia parlante cuenta con un interfaz de usuario y la información se transmite por medio de un sintetizador de voz, necesitando para el manejo de la aplicación tan sólo cuatro teclas. En el caso de que sea utilizada por videntes se basa en el uso del ratón, el monitor y la impresora. El acceso a la información se puede hacer mediante acceso directo o a través del acceso por enlace que hace que se pueda «navegar» por la enciclopedia saltando de una información a otra.

Este proyecto de trabajo ha sido subvencionado por la ONCE y realizado por el Centro de Transferencia Tecnológica en Informática y Comunicaciones (CETTICO) de la Universidad Politécnica de Madrid.

El *Diccionario para Invidentes Larousse Electrónico* (DILE) también está diseñado para que sea utilizado por ciegos, ambliopes y videntes. El DILE se entiende como una aplicación práctica del EPA y contiene de forma íntegra *El Pequeño Larousse Ilustrado*.

Este sistema posibilita el que pueda utilizarse diferentes sintetizadores de voz (*Ciber 232*, *Ciber 232 portátil*, *Braille Hablado*, *Braille Hablado Plus* y *PC Hablado*); permite para aquellos alumnos con algún resto visual modificar todos los colores de la aplicación y es compatible con los magnificadores de pantalla más usuales.



DILE es el resultado del convenio de colaboración firmado entre Larousse-Planeta y la ONCE en 1995, y ha sido diseñado y desarrollado por CETTICO, presentándose oficialmente en 1996.

Alonso Amo y Otros (1997b), al igual que hemos recogido otros de sus trabajos, en éste expone las características y posibilidades del *Diccionario Automático Bilingüe Español/Inglés* para Invidentes (DABIN). El DABIN es un diccionario electrónico bilingüe inglés-español/español-inglés que contiene el diccionario bilingüe Larousse Compact. Dicho sistema está compuesto por cinco módulos: módulo de traducción, sistema de comprensión y protección de la información, módulo de corrección de palabras, módulo de consulta y módulo de interfaz del usuario. El DABIN permite el acceso de entrada al ordenador por teclado *qwerty* y *braille*; la salida de información puede ser visualizada en pantalla, en línea *braille* y auditiva mediante síntesis de voz; por otra parte tiene la posibilidad de configurar la interfaz del usuario en aspectos como el color y el tamaño del texto, además de disponer de botones grandes; así como configurar los diferentes parámetros de la síntesis de voz, tales como el tono, volumen, velocidad, etc. Ello permite el que pueda ser utilizado por cualquier ciego o deficiente visual según sus propias características individuales.

Paralelamente a este sistema se ha desarrollado otra versión electrónica del DABIN para español-francés/francés-español, también basada en el diccionario bilingüe Larousse Compact. Ambos trabajos son el resultado del convenio de colaboración establecido entre la ONCE y CETTICO.

Todos estos proyectos, actualmente, son una realidad que, a su vez, han sido mejorados en sus posibilidades y aplicaciones técnicas. Pero la evolución tecnológica que está teniendo lugar, hoy por hoy, continúa teniendo asignaturas pendientes que aún tiene que superar, ya que de lo contrario, dichos avances podrían convertirse en un nuevo elemento de discriminación social para las personas con minusvalías. En el caso de ciegos y deficientes visuales, por ejemplo, el acceso a Internet continúa siendo un reto en la actualidad, debido a las características estructurales utilizadas en el diseño de estas páginas, como son palabras que aparecen y desaparecen, enlaces gráficos, predominio en muchos casos de información visual más que textual, etc. Ello, a su vez, dificulta notablemente el que un invidente pueda acceder a Internet a través de periféricos como la línea *braille* o la síntesis de voz.

Romero (1998, citado por Alba, 2000) señala que para conseguir que la Red sea accesible a las personas con minusvalías, es necesario tener en cuenta una serie de aspectos básicos en el diseño de las páginas *Web*, como son:

- Utilización de texto alternativo en todas las imágenes y mapas de imágenes, de manera que se permita el acceso en modo texto opcional.
- Buscar el máximo contraste entre los colores de fondo y primer plano y no utilizar imágenes de fondo, facilitando con ello la legibilidad de la página.
- Usar enlaces con textos significativos, evitando el simple «pincha aquí», puesto que al no facilitar información requiere su visita para saber lo que contiene.
- Evitar elemento no estándar, como son el «texto parpadeante» o el «texto móvil», ya que los lectores de pantalla suelen tener dificultades para interpretarlos adecuadamente.
- Evitar u omitir el uso de macros, ya que algunos navegadores que pueden ser utilizados por personas con discapacidades no pueden interpretarlos correctamente.
- Estructurar el documento con títulos para diferenciar las secciones y subsecciones, así como el recomendado estilo en cascada para separar el contenido del formato.
- Utilizar una herramienta de autor que facilite la incorporación de las opciones de accesibilidad y que no introduzca elementos no estándar de HTML.

Como indica Alba (2000), conseguir que las páginas *Web* sean accesibles, actualmente, es una cuestión de voluntad, puesto que técnicamente existen los recursos. De ahí que nos resulten tan interesantes iniciativas como la de Estados Unidos. La Administración norteamericana ha creado un grupo de expertos, en colaboración con compañías como IBM y Microsoft, con el propósito de garantizar el acceso de los ciegos a Internet y crear páginas gráficas con palabras cuyos contenidos sean explicados y accesibles en sistema braille (Alcalá, 1998).

2. Aportaciones de la Tiflotecnología al aula

Las nuevas tecnologías, en principio, pueden contribuir a facilitar la integración escolar de los alumnos ciegos y deficientes visuales, ya que algunas de ellas suponen una ayuda para estimular el resto visual, y otras permiten el acceso a la información escrita de forma rápida y eficaz.

Santórum, Vélez y Vallés (1996) presentan un trabajo cuyo objetivo de estudio es analizar el rendimiento lector obtenido con la utilización de programas informáticos magnificadores de pantalla, con respecto al uso de ayudas ópticas convencionales e identificar el efecto diferencial de cada una de las aplicaciones informáticas utilizadas. Se escogió una muestra de 5 alumnos, con diferentes patologías y restos visuales, de 7º y 8º de EGB y en edades comprendidas entre 13 y 17 años. El sistema de lectoescritura en el que trabajan estos alumnos es en tinta. Los dispositivos de ampliación de pantalla que se han aplicado han sido el Vista y el Zoomtext; como modalidad convencional el libro. Se ha evaluado: la velocidad lectora en las tres modalidades (libro, Vista y Zoomtext) en un período de 5 minutos, con registro del número de palabras por minuto; el número de errores producidos así como la distancia lectora y fatiga ocular.

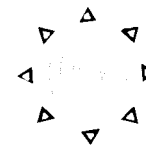
De los resultados obtenidos en este estudio destacamos dos aspectos: que los programas actúan como verdaderas ayudas ópticas al permitir ampliar la imagen, y que si los alumnos dispusieran de manera continuada de un ordenador con estos programas, como ayuda en sus tareas escolares, ganarían en velocidad lectora y obtendrían un mayor rendimiento.

El alumno ciego y deficiente visual, conjuntamente a los aprendizajes comunes al resto de sus compañeros videntes, deberá realizar otros de carácter específico (signografía *braille*, habilidades de la vida diaria, movilidad, rehabilitación visual, adiestramiento tiflotecnológico, etc.). Como señala Martínez Calvo (1996: 64), en lo que se refiere al aprendizaje, lo que para un alumno con visión normal es una tarea escolar más, para un alumno con problemas de visión es un reto constante.

Según la mayoría de los especialistas, la incorporación de las diferentes tecnologías al aula se convierte en un elemento importante, pero no existe una fórmula para hacerlo. Cada caso debe ser valorado individualmente. Para realizar una adaptación tiflotécnica que posibilite que un alumno ciego pueda acceder a la información de un ordenador, por ejemplo, es imprescindible realizar una evaluación de las características de dicho alumno. Como recoge Sanz Moreno (1996: 97) es importante conocer:

- El nivel de dominio que posee en la lectoescritura *braille*.
- Qué uso le va a dar al ordenador y nivel de manejo del mismo.
- Qué conocimiento tiene de los dispositivos tiflotecnológicos que utilizan como medio de acceso la voz.
- Conocer el nivel de compatibilidad de la adaptación con las aplicaciones informáticas utilizadas.

Además de conocer las necesidades del alumno, es necesario contar con la disponibilidad y formación del profesorado y con las actitudes y expectativas de la familia. Es por ello, que aquí, el trabajo del profesor de apoyo y del profesor itinerante se convierte en una pieza clave, ya que deberá explicar tanto al profesorado como a la



familia la necesidad de que este alumno adquiriera ciertas estrategias, así como conocimientos específicos que le ayuden al alumno en sus aprendizajes. Es por esto que la labor de este profesional es sumamente importante. Esta continua interrelación entre el profesorado y los padres facilita el que todos los responsables de la educación de este alumno estén enterados de lo que se hace con él.

La incorporación de los medios tiflotécnicos al aula, como recurso didáctico, deben introducirse y aplicarse cuando sea necesario. No existe un momento clave para todos los alumnos, sino que va a depender de diferentes variables y que cualquier decisión que se tome al respecto debe ser meditada y consensuada por todo el equipo de profesores que trabaja con el niño, es decir, al igual que se toma cualquier otra decisión curricular, según las necesidades educativas del alumno y de lo que pretendamos trabajar con él.

Vázquez Sánchez (1996) nos presenta una experiencia que comienza con la incorporación de una alumna ciega al centro. A partir de 3º de EGB, el profesor tutor propone el que la alumna asista al aula de informática. Para trabajar con esta alumna se plantearon una metodología activa, potenciando siempre que era posible la investigación y el descubrimiento a la vez que la comunicación y la interacción, siendo muchas veces necesario recurrir a planteamientos empírico-inductivos para alcanzar la generalización. Pero para esta alumna fue la práctica la base de todo su trabajo. Los objetivos que se plantearon tanto de contenido como procedimentales y actitudinales pretendían que la alumna se habituase al uso del ordenador y al aprendizaje de la mecanografía. Para ello, la alumna realizaba unas actividades sola, con la maestra de educación especial, y otras con sus compañeros de curso. La evaluación que Vázquez Sánchez (1996) hace de la experiencia es muy positiva ya que tuvieron que replantear los objetivos iniciales como consecuencia de los progresos realizados por la alumna.

De este trabajo lo que destacaríamos, al hilo de lo que comentamos, es el empeño que pone el centro para trabajar con esta alumna, donde lo que tienen muy claro es que queriendo asistir la alumna al aula de informática, el equipo de profesores, no estaba dispuestos a dejarla sin ella, llegando a la conclusión que lo que fallaba era el método y que, por tanto, había que cambiarlo. Como vemos, en esta experiencia escolar se aborda el tema, de la incorporación de esta alumna ciega al aula de informática, desde una perspectiva curricular, donde tienen que tomar decisiones sobre lo que la alumna necesita y le interesa; sobre qué objetivos debe alcanzar; sobre qué metodología es la más adecuada y en qué momentos; sobre qué adaptaciones tiflotécnicas son las más adecuadas y, por tanto, tienen que prever, etc. Por otro lado, los miembros del equipo de profesores se sienten implicados y comprometidos con el proceso educativo de la alumna, lo que lleva a una actuación docente estrechamente coordinada.

En Cantabria en el curso 1989/90 se puso en práctica un proyecto, avalado por la ONCE, y expuesto por Fernández Cuevas (1996), cuyo objetivo fue introducir las nuevas tecnologías en la educación de los ciegos y deficientes visuales. Dicho proyecto se basó en el siguiente esquema:

a. Detección de la necesidad

Este aspecto se entiende como fundamental que se haga lo antes posible, por un lado, para poder hacer todas las previsiones necesarias, y por otro, para adiestrar al alumno invidente en el manejo del dispositivo antes de comenzar con los contenidos curriculares.

b. Evaluación del caso

- Alumno con/sin resto visual.
- Nivel educativo.
- Objetivos planteados en el área.
- Disposición del profesorado.
- Dotación del centro.
- Programas que se van a utilizar.

- Determinación del periférico y solicitud del mismo a la UTT.
- Entrenamiento en el manejo del periférico.
- Instalación del periférico y orientación al profesorado.
- Seguimiento.

Este seguimiento es realizado por el instructor tiflotécnico, el profesor de apoyo y el profesor de aula. Las conclusiones a las que se llegan después de cinco años en los que este trabajo se lleva a cabo, pueden sintetizarse en las siguientes: el uso que se ha hecho del ordenador ha ido más encaminado a la familiarización de los alumnos con esta tecnología que a la presentación de contenidos por parte del profesorado, o lo que es lo mismo, que se ha utilizado más como un fin en sí mismo que como herramienta didáctica; reducido número de ordenadores en los centros escolares, lo que lleva a que el número de alumnos por aparato sea elevado y, a que el tiempo dedicado a trabajar con el ordenador sea escaso; existen dificultades en la compatibilidad de los periféricos, tanto con los ordenadores como con los programas con los que cuentan los centros; y por último, el proyecto se valora como positivo y elemento motivador para una mejor integración en el ámbito escolar, pero se considera necesario el que haya una mayor dotación de ordenadores, mejor estudio de los programas y mayor formación.

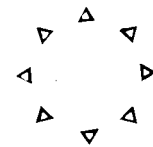
Zarzo y Romero (1999) llevaron a cabo una experiencia que va dirigida a alumnos con discapacidad visual y otras deficiencias asociadas. Dicha experiencia pretendía facilitar el aprendizaje de habilidades visuales y de procesos cognitivos, y para ello, se basaron en el tratamiento informático de imágenes fotográficas tomadas a los alumnos en diferentes actividades de clase. Este tratamiento permitió obtener fichas de trabajo, con las que se favorecía la percepción secuenciada de objetos o sucesos en un plano bidimensional, lo que hizo posible, según las autoras, abordar actividades complementarias que potenciaran la interiorización y abstracción de los conceptos, consiguiendo de esta manera un aprendizaje funcional y significativo.

Entendemos que lo fundamental es que los alumnos ciegos y deficientes visuales puedan utilizar los medios tiflotecnológicos, que les sean útiles y que aprendan con ellas. Está claro que debemos ver las tecnologías como un medio no como un fin en sí mismas; pero, además en el ámbito de la ceguera su aportación va a ser aún más importante ya que entendemos que su finalidad es doble: aprender con... y a través de...; y ayudar a representarse la realidad para que a su vez ésta pueda ser comprendida. En este sentido, Thorkildsen (1994: 5670) apunta que: «pensar acerca del papel de la tecnología en educación no significa pensar en la tecnología; significa pensar en la educación e incorporar estrategias instruccionales efectivas dentro de los elementos de la programación educativa».

Nos debe quedar también claro la gran necesidad de continuar desarrollando nuevas aplicaciones tiflotécnicas que ayuden a mejorar la independencia e integración de los alumnos con discapacidad visual. Para ello es necesario invertir en la investigación, desarrollo y difusión de las mismas. El alumno integrado, escolarizado, necesita de todos estos medios como herramientas facilitadoras dentro del proceso global de la integración escolar.

Referencias

- ALBA, C. (2000): «¿Red o maraña? Accesibilidad a Internet y a sus servicios para personas con discapacidades», en CABERO, J. y OTROS (Coords.): *Nuevas tecnologías en la educación flexible y a distancia*. Sevilla, Kronos.
- ALCALÁ, A. (1998): «Internet: el futuro es hoy», en *Perfiles*, 133; 20-21.
- ALONSO AMO, F. y OTROS (1996a): «EDIE: un programa informático que facilita el acceso de los ciegos a la información electrónica», en *Integración*, 20; 11-19.



-
- ALONSO AMO, F. y OTROS (1996b): «El diccionario para invidentes Larousse electrónico (DILE): una aplicación de la enciclopedia parlante hipertextual (EPA)», en *Integración*, 21; 47-54.
- ALONSO AMO, F. y OTROS (1996c): «Las actividades de formación e investigación y desarrollo del Centro de Transferencia en Informática y Comunicaciones de la Universidad Politécnica de Madrid aplicadas a la discapacidad visual: una experiencia de colaboración institucional entre la universidad y la Organización Nacional de Ciegos Españoles», en *Integración*, 22; 65-76.
- ALONSO AMO, F. y OTROS (1997a): «El periódico electrónico para invidentes (PEIN): un programa informático que acerca la prensa escrita a los ciegos», en *Integración*, 24; 5-25.
- ALONSO AMO, F. y OTROS (1997b): «Un Diccionario Automático Bilingüe para Invidentes (DABIN)», en *Integración*, 25; 14-30.
- FERNÁNDEZ CUEVAS, C. (1996): «Nuevas tecnologías en educandos ciegos y deficientes visuales escolarizados en el sistema de educación integrada», en *Actas del Congreso Estatal sobre prestación de servicios para personas ciegas y deficientes visuales*. Madrid, ONCE.
- MARTÍNEZ CALVO, F.J. (1994): «El proyecto EXLIB: Extensión de los sistemas bibliotecarios europeos a los discapacitados visuales», en *Integración*, 16; 17-23.
- NAVARRETE, F.J. (1997a): «Sistema AUDESC: el arte de hablar en imágenes», en *Integración*, 23; 70-76.
- NAVARRETE, F.J. (1997b): «Aplicación al teatro del sistema AUDESC», en *Integración*, 24; 26-29.
- SANTÓRUM, N.; VÉLEZ, J. y VALLÉS, A. (1996): «Aplicaciones informáticas como ayudas visuales: estudio comparativo del rendimiento visual», en *Actas del Congreso Estatal sobre prestación de servicios para personas ciegas y deficientes visuales*. Madrid, ONCE.
- SANZ MORENO, M.C. (1996): «Dispositivos tiflotécnicos y medios informáticos de apoyo en el aula», en *Actas del Congreso Estatal sobre prestación de servicios para personas ciegas y deficientes visuales*. Madrid, ONCE.
- THORKILDSEN, R.J. (1994): «Special Education, Use of Technology in», en HUSEN, T. y POSTLETHWAITE, T.N. (Eds.): *The International Encyclopedia of Education*. New York, Pergamon Hess.
- VÁZQUEZ SÁNCHEZ, A. (1996): «Introducción de la informática en el currículum de una alumna ciega», en *Integración*, 21; 61-65.
- ZARZO, A.M. y ROMERO, D. (1999): «La imagen fotográfica informatizada: una herramienta para favorecer el desarrollo de la percepción visual y de los procesos cognitivos en alumnos con discapacidad visual y deficiencias asociadas», en *Integración*, 29; 23-33.

Margarita Córdoba Pérez es profesora titular del Departamento de Educación de la Universidad de Huelva. Correo electrónico: cordoba@uhu.es