

## PONENCIA XV JORNADAS EUBD

# Recursos tecnológicos y acceso a la información para usuarios con discapacidad visual

José Luis LORENTE BARAJAS

Asesor Tiflotécnico  
ONCE-CIDAT

### INTRODUCCIÓN

Podemos definir Tiflotecnología, del griego «*tiflos*» = «*ciego*», como el conjunto de técnicas, conocimientos y recursos encaminados a procurar a los ciegos y deficientes visuales los medios oportunos para la correcta utilización de la tecnología.

El **CIDAT** (Centro de Investigación, Desarrollo y Aplicación Tiflotécnica) se ha desarrollado como evolución de la Unidad Tiflotécnica creada por la ONCE en 1985.

La estructura actual del CIDAT con sus 5 departamentos (I+D, Comercial, Mantenimiento y Producción, Atención a Usuarios y Administración) persigue garantizar a nuestros usuarios un buen nivel adecuado de conocimiento y utilización de las diferentes tecnologías disponibles a nivel mundial, realizando para ello un continuo esfuerzo de valoración, homologación y desarrollo de los diferentes sistemas, programas, y tecnologías en general, que faciliten las actividades docentes, culturales de empleo, vida diaria, ocio, etc.

Podemos concentrar sus actividades más importantes en torno a las siguientes líneas de actuación que constituyen el plan de desarrollo en I+D+I hasta el año 2008:

1. Medios que facilitan el acceso a la información proporcionada por un ordenador
2. Acceso a la información de textos escritos en papel
3. Software educativo y lúdico
4. PDA`s y telefonía móvil
5. Accesibilidad en domótica, electrodomésticos e inteligencia ambiental
6. Impresoras braille
7. Libros «hablados»
8. Accesibilidad a centralitas telefónicas
9. Transportes públicos
10. Medios audiovisuales
11. Fabricación y adaptación de materiales de uso cotidiano.

## MEDIOS QUE FACILITAN EL ACCESO A LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR UN ORDENADOR

Podemos agrupar bajo esta línea de actuación a las actividades y técnicas que tengan que ver con la utilización de:

- Revisores de pantalla.
- Líneas braille y síntesis de voz
- Magnificadores de pantalla
- Lectores de códigos de barra y RFID
- Dispositivo hápticos (realidad virtual)

### REVISORES DE PANTALLA

Los revisores de pantalla constituyen un tipo de herramientas que centran su actividad en la supervisión de la información que aparece representada en la pantalla del ordenador, facilitando las técnicas de control y seguimiento de las diferentes estructuras que aparecen en pantalla, como pueden ser el «FOCO», las diferentes ventanas, botones, resaltados, etc.

Estos programas se encargan además de facilitar esa información al usuario utilizando transductores adecuados para la utilización de los sentidos alternativos a la vista, fundamentalmente, el oído y el tacto. También se han desarrollado programas específicos que aprovechan el resto visual disponible por el usuario.

### LÍNEAS BRAILLE

Son dispositivos que muestran la información en «braille electrónico». Existen diferentes tipos de transductores pero los más difundidos actualmente utilizan la tecnología de los «bimorphs» por su rapidez, seguridad y fiabilidad. Las líneas braille actuales permiten representar la información en caracteres braille de «seis» u «ocho puntos» que utilizan tablas homologadas por los diferentes órganos de estandarización. En el caso de nuestro país esta actividad la realiza la **Comisión Braille Española**.

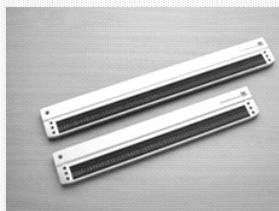
Existen diferentes tipos de líneas braille que suelen clasificarse atendiendo al número de caracteres que puedan representar, a su conectividad o a su tamaño. Este tipo de dispositivo está en continua evolución.

Los sistemas que utilizan braille electrónico poseen diferentes controles que les permiten realizar la exploración del área de pantalla de una forma adecuada, así como realizar llamadas al sistema para que realice funciones específicas de estos dispositivos, como la utilización de pequeños pulsadores situados sobre cada una de las celdas braille que con funciones asociadas al desplazamiento del cursor permiten que de forma inmediata éste sea situado en la posición requerida.

## Líneas Braille



Líneas braille ALVA™



Línea braille "BAUM"  
y "FREEDOM"

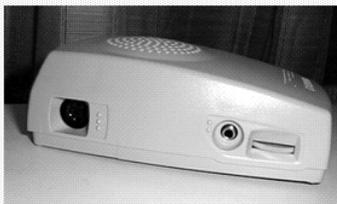


ONCE  
CIDAT

## SINTETIZADORES DE VOZ

Son dispositivos o programas capaces de transformar el texto escrito en texto hablado (sintetizado). Este tipo de dispositivos es el más utilizado, ya que existen programas que utilizan el propio hardware del sistema (tarjeta de sonido) para realizar la conversión de texto a voz. Actualmente es la opción más generalizada, ya que es la tecnología de adaptación menos costosa. Los programas de revisión de pantalla, mediante diferentes órdenes de comando, pueden alterar la velocidad, el tono, el timbre y realizar la pronunciación completa de acrónimos, etc., que facilitarán el seguimiento y control de las diferentes estructuras que se hallan en la pantalla. También pueden representar caracteres de forma alternativa para marcar situaciones complejas. Existen varios tipos que podemos clasificar en externos: se conectan a través de un puerto de comunicaciones y realizan todo el proceso de conversión texto a voz por sí mismos, o internos: utilizan los recursos del propio sistema para la realización de esta conversión.

## Sintetizadores de Voz



**Sintetizador Ciber 232**



Voz de última  
generación



Voz de uso  
habitual en  
revisores

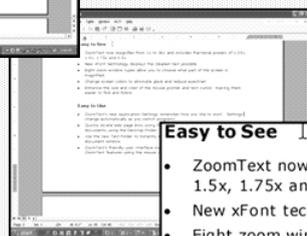


## MAGNIFICADORES DE PANTALLA

Son programas que tratan de aprovechar el resto visual de que dispone el usuario discapacitado visualmente. En general presentan un conjunto de utilidades que permiten presentar la información de forma ampliada, por sectores o alterando los colores y contraste de los caracteres con respecto al fondo. Tienen una gran relevancia las funciones de seguimiento de «foco», y la presentación de diferentes tipos de «puntero» para lograr un buen seguimiento de los eventos y su distribución en pantalla.

También, y con el fin de evitar excesivos esfuerzos visuales cuando no sea estrictamente necesario, estos programas utilizan otros canales de información complementarios. Actualmente casi todos los programas utilizan de forma alternativa o complementaria las posibilidades que ofrece la síntesis de voz.

## Programas de Ampliación de Caracteres



### Magnificadores Mega y Zoomtext



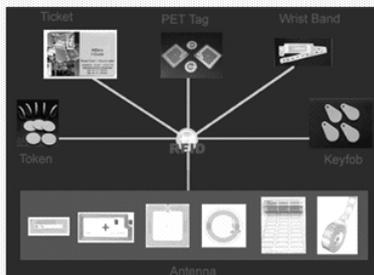
## LECTORES DE CÓDIGOS DE BARRAS Y RADIO FRECUENCIA

El acceso a la información contenida en este tipo de códigos puede representar una gran ayuda para el control de determinados objetos. Se han realizado algunas aplicaciones que tienen por objetivo el control y supervisión de distintos materiales, aplicando para ello, revisores de pantalla al software de control de las correspondientes bases de datos que gobiernan las aplicaciones que los gestionan.

Sería magnífico poder asegurar que muchas familias de materiales pudieran ser «matriculadas» utilizando este código. La posibilidad sería importante para la identificación de productos muy interesantes en la vida diaria como pueden ser: productos de alimentación, limpieza, ropa, etc., pero la realidad que nos encontramos es que sólo una parte del código es común siendo muy variable la información y utilización del código por los diversos almacenes, tiendas, etc.

Estamos colaborando con AECOC (Asociación Española de Codificación) para intentar utilizar una sola base de datos que nos permitiera reconocer cualquier producto o material que en ella estuviera codificado.

## *Lectores de Códigos de Barras y “RF”*



### **Sistemas de lectura de código de barras**

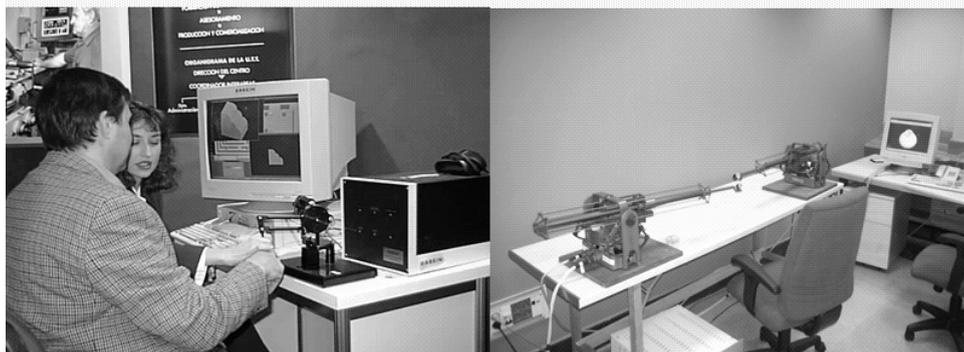


La nueva tecnología RFID (identificación por radio frecuencia) promete mucho en este campo, ya que evitaría la búsqueda del código impreso para su lectura, bastando con que el usuario acercara el dispositivo lector a una cierta distancia del objeto.

### DISPOSITIVOS HÁPTICOS (REALIDAD VIRTUAL)

Uno de los campos más prometedores en el acceso a la información, donde la orientación espacial y la escala son importantes, está relacionado con la denominada «REALIDAD VIRTUAL». A través de dos proyectos, GRAB I Y II, se ha logrado acceder a la información tridimensional generada por el ordenador. En dicho mundo virtual el usuario puede percibir la forma, la dimensión, las texturas, la dureza, etc., de los elementos inmersos en el mundo recreado. Esta técnica facilita una riqueza de análisis hasta ahora nunca alcanzada. La simulación de procesos, formas, etc., permite tener conocimiento de un entorno previamente desconocido, o la simulación de la usabilidad de cuadros de control, etc. Los sistemas actualmente empleados nos permiten poder tocar con un dedo, o dos dedos virtuales, las formas representadas en dicho mundo. En el futuro se espera poder disponer de transductores capaces de reproducir el comportamiento de las dos manos «sumergidas» en el modelo representado.

## *Realidad Virtual*



**Proyecto GRAB**



### **ACCESO A LA INFORMACIÓN DE TEXTOS ESCRITOS EN PAPEL**

Tienen por objeto acceder a la información impresa en papel. Esta información fundamentalmente puede ser de dos tipos: Textual y gráfica. Actualmente se utilizan diversas técnicas teniendo en cuenta el grado de deficiencia visual.

#### **OCR'S (RECONOCEDORES DE CARACTERES)**

La tecnología del reconocimiento óptico de caracteres ha permitido el acceso a la información con un alto tanto por ciento de fiabilidad, que siempre está en relación directa con la calidad del texto impreso y la disposición de la información en el papel.

Existen en la actualidad muchos programas de reconocimiento de caracteres. Es el sistema ideal utilizado por personas ciegas o con deficiencia visual grave. Exis-

ten dos variantes fundamentales utilizadas en la actualidad, que tienen que ver con la destreza en el uso de la técnica informática. Si el usuario sabe manejar el ordenador personal y los revisores de pantalla de tipo estándar, normalmente preferirá este método, ya que sólo es necesaria la adquisición de un software de OCR y la conexión de un escáner para realizar la captura y el control de la información. El texto «capturado» y reconocido podrá ser sintetizado o presentado en una línea braille. Si el usuario no es diestro en el manejo de ordenadores en general, puede contar con máquinas de lectura automática que «empaquetan» todos los elementos necesarios: ordenador, escáner, software de reconocimiento y de control, en un solo sistema que se interrelaciona con el usuario a través de un programa que ofrece sencillos menús de manejo, mucho más cercanos a los conocimientos del usuario.

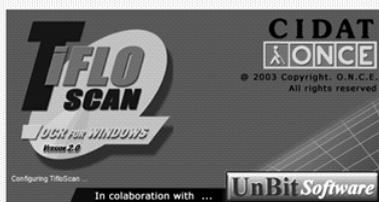
El acceso a los gráficos en la actualidad sólo puede ser realizado por medio de sistemas que tratan de reducir y compactar la información para su posterior impresión en relieve (puntos o formas) o la fabricación de modelos para su posterior termo-conformado.

También se sigue utilizando el sistema denominado OPTACON que permite la representación en relieve de la imagen recibida por una micro cámara que se maneja con la mano. Esta imagen es representada en tiempo real en una matriz de puntos (144 constituida por 6 columnas y 24 filas) que vibran en un área que cubre la yema del dedo índice. Las personas que manejan este sistema son capaces de leer los caracteres en tinta normalmente impresos en libros, prensa, etc. Desde nuestro punto de vista, este sistema no ha sido superado, pero el grado de accesibilidad a la información depende de la destreza del usuario en el uso del equipo.

Hay otros sistemas que permiten realzar las líneas dibujadas en un papel especial (micro cápsula). Dicho papel al pasar por un horno especial transforma las líneas que componen el grabado, dibujo o fotografía en un relieve directamente proporcional al color negro que se ha empleado para su impresión, es decir una línea de color gris se elevará menos que una línea de color negro. Estos sistemas se utilizan muchísimo en la escuela dado que la obtención del relieve se realiza de forma muy rápida.

Actualmente la utilización conjunta de relieves de varios tipos y de los llamados «touch pad» (áreas sensibles al tacto, a los campos magnéticos, o a la luz) permiten una interrelación con programas de ordenador (Tablet PC) que amplían o complementan la información percibida por el tacto.

## *Computadores y OCR's*



Programa OCR para PC



Sistema de lectura para PC



## *Máquina de Lectura Automática*



Máquina lectora "LECTOSCAN"

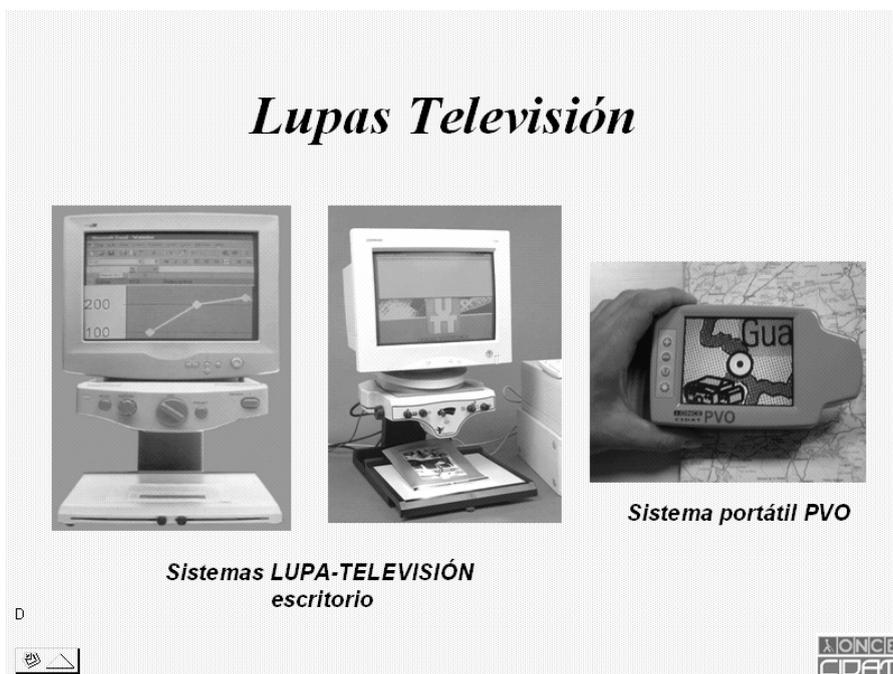


## LUPAS TELEVISIÓN

Las lupas televisión o telelupas son realmente circuitos cerrados de TV que tienen la capacidad de magnificar la imagen obtenida por la cámara, y también su alteración cromática, mediante procesos de tratamiento electrónico. Esos sistemas son capaces de realzar los colores y contrastes o sustituir los originales, por otros, que sean mejor percibidos por dicho usuario.

Generalmente añadirán un soporte para el objeto a visualizar que permita su desplazamiento con respecto a los dos ejes de coordenadas (mesas X-Y) de forma mecánica o electrónica. También permitirán la superposición de líneas de seguimiento o de ventanas para permitir una facilidad o focalización de la lectura. Es posible en muchos modelos la convivencia de dos imágenes de forma simultánea en una sola pantalla. Por ejemplo, para revisar el contenido de una «pizarra» y del libro o papel manuscrito que se esté manejando.

Existen varios tipos de sistemas que combinan los elementos anteriormente descritos, compactándolos o independizándolos. Actualmente están desarrollándose, gracias a la miniaturización de los sistemas, telelupas de tipo portable como el reciente sistema producido por el CIDAT denominado PVO que prácticamente cabe en la palma de la mano y que puede ser empleado como si fuera una lupa electrónica, a la que se le han añadido el resto de posibilidades de filtrado y control.



## SOFTWARE EDUCATIVO Y LÚDICO

Como ya hemos visto anteriormente, con las herramientas adecuadas, podemos acceder a la información generada por los sistemas o los programas de propósito general.

En algunas ocasiones, se han realizado programas o herramientas destinadas a su manejo por personas con bajos conocimientos informáticos, o destinados a niños que comienzan a dar sus primeros pasos en el uso de ordenadores. También la dificultad, o especificidad de algunos códigos hacen necesario la utilización de herramientas específicas expresamente diseñadas.

En este campo podemos destacar el esfuerzo realizado en la producción de una colección de cuentos tradicionales, bajo formato multimedia, que pretenden que los niños con discapacidad visual vayan utilizando las herramientas informáticas de uso cotidiano.

También se está colaborando en el desarrollo de proyectos encaminados al manejo de textos matemáticos o musicales, que por su especial codificación, necesitan un tratamiento especial (proyectos LAMBDA, PLAY2, etc.)

Se han producido diferentes juegos, donde la salida vocal y la estructura del juego, facilitan el acceso y control de los eventos que se producen durante su ejecución (BINGO ELECTRÓNICO, AJEDREZ, Kilómetro 2000, etc.)

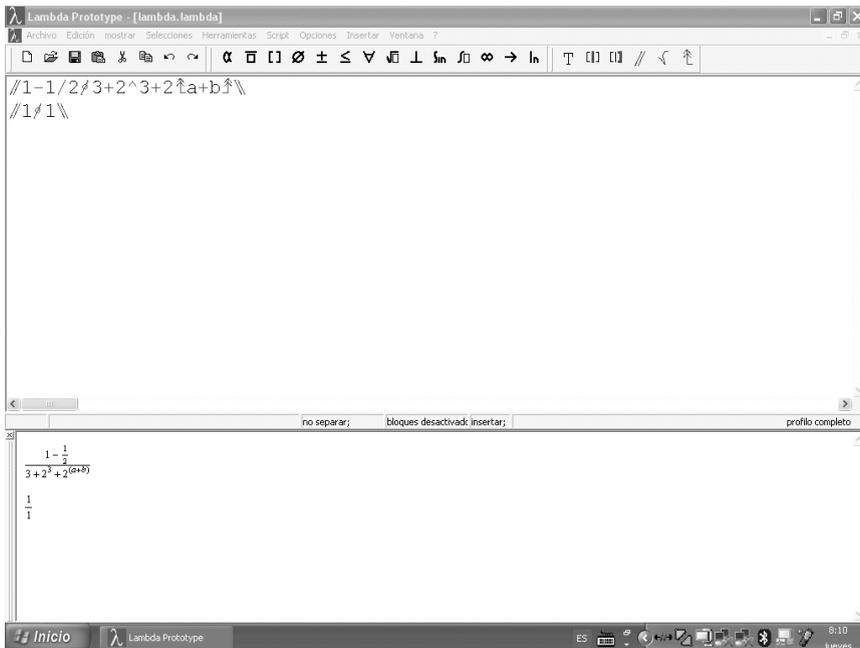
### *Software Educativo y Lúdico*

- Diccionarios
- Enciclopedias
  
- Editor musical
- Editor matemático
- Tutorial de mecanografía
  
- Cuentos interactivos
- Simulador de conducción
- Juegos de aventuras



ALONCE  
CDAT





Programa de edición matemática LAMBDA

## PDA'S Y TELEFONÍA MÓVIL

En la actualidad es muy común el uso entre las personas ciegas o deficientes visuales de sistemas portátiles para el almacenamiento de textos introducidos a través de teclados incorporados, tipo braille o «qwerty», o «capturados» a través de alguno de sus puertos de conexión. La información puede ser explorada y modificada con editores específicos y monitorizada por sistemas que emplean síntesis de voz o braille electrónico. En España los más utilizados son el Braille `Speak o Braille Lite de la firma americana Blazie, PC HABLADO y SONOBRAILLE de fabricación española.

Actualmente, la evolución de la tecnología en este segmento está consiguiendo que las denominadas PDA (Personal Digital Assistant) puedan ser objeto de utilización por parte de las personas ciegas y deficientes visuales. Algunas firmas como la americana Freedom Scientific han conseguido realizar productos cuya base es una PDA pero «rodeada» de periféricos especiales: línea braille, síntesis de voz y revisor de pantalla, de tipo modular, que permiten su ampliación y que facilitan su manejo de forma relativamente fácil o complejo, de acuerdo a los conocimientos informáticos del usuario.



zando la disponibilidad de una interfaz adecuada de tipo personal y universal, y lo mejor de todo es que no ha sido diseñada especialmente para uso de ciegos o deficientes visuales, con lo que queda asegurado un precio en consonancia con el del mercado.

El acceso a esta tecnología se garantiza con la utilización de terminales móviles desarrollados bajo dos tendencias:

- 1) De forma específica, donde el diseño y ergonomía especial para las personas ciegas, priman sobre otras características de los terminales estándar. Ejemplo de ello es el terminal 22C de la firma española OWASYS. Este sistema dispone de un sintetizador de voz para interactuar con el usuario. Toda la información que aparecería en pantalla (el dispositivo carece de ella) es sintetizada para su traslado al usuario. Mediante la utilización de comandos específicos del teclado, se puede requerir su ajuste, la verificación o simplemente el control de cualquiera de sus parámetros.
- 2) Adaptando algunos modelos de terminales que empleen el sistema operativo SYMBIAN mediante un software de control capaz de manejar un programa de síntesis de voz que utilice el sistema de audio del propio teléfono. Existen dos modalidades específicas para realizar el acceso a la información en este tipo de sistemas: a) mediante una aplicación sencilla, con menús cercanos y fácilmente comprensibles por el usuario y que ejecutan los comandos disponibles del propio terminal (aplicación Mobile Accessibility) y b) mediante la supervisión de la propia aplicación del terminal utilizando procesos de síntesis y de revisión de pantalla (aplicación Mobile Speak).

Gracias a la utilización del teléfono móvil como terminal podemos manejar sistemas de posicionamiento y movilidad, juegos, control de entorno, o acceder a sistemas remotos de información.

**Accesibilidad a la Telefonía  
Móvil**



**Mobile  
Accessibility**



**Mobile  
Speak**

Software para teléfono móvil  
Mobile Accessibility  
Y Mobile Speak



**Teléfono móvil  
OWASYS 22C**

**ONCE  
CDAT**

## ACCESIBILIDAD A LA DOMÓTICA, ELECTRODOMÉSTICOS E INTELIGENCIA AMBIENTAL

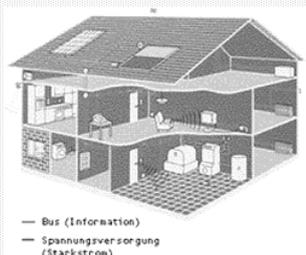
El acceso a la información del entorno es otro de los retos de la tiflotecnología moderna. Nuestro hogar, cada vez más, se va dotando de dispositivos de control e información cada vez más complejos. Supervisar el estado de la luminosidad, las alarmas, etc. que va siendo común en muchos hogares.

De especial interés es el avance de los electrodomésticos. Para las personas ciegas y deficientes visuales, el avance tecnológico, en este caso, ha venido a complicar su manejo y control. Hace relativamente poco tiempo, muchos electrodomésticos presentaban mandos de control fácilmente identificables por su volumen, forma y acción sobre el dispositivo en cuestión y fáciles de manejar por el usuario ciego o deficiente visual. En la actualidad muchos de los modernos dispositivos carecen de «botones» manejables, siendo estos sustituidos por controles de tacto o presión difícilmente localizables y controlables al tacto. Además la información de control aparece en pequeñas pantallas, utilizando gráficos o diodos luminosos, difíciles de supervisar sin adaptaciones específicas o de control alternativo.

El CIDAT está trabajando de forma muy próxima con los fabricantes de estos dispositivos con el fin de complementar dicha tecnología, con otra, capaz de crear sistemas de control alternativos. Se hace especial hincapié en lo sencillo que resulta establecer algunas marcas de tipo táctil para la localización de los controles o generación de pequeños sonidos que ayuden a confirmar las acciones realizadas.

Hay que destacar el trabajo realizado con la empresa FAGOR para la adaptación de varios de sus dispositivos utilizando la tecnología «bluetooth» (comunicación por radiofrecuencia). Gracias a esta tecnología se puede disponer de un pequeño auricular inalámbrico para recibir información de retorno de las actividades o menús disponibles en los sistemas. De esta forma es fácil para el deficiente visual, controlar modernos dispositivos como lavadores, hornos, calderas, etc. También es posible, gracias al teléfono móvil, interrelacionar estos sistemas con programas de control que utilizan la interfaz hablada del propio teléfono, ya adaptado y de uso común, para su comunicación con el usuario. Con BSH se está realizando un completo estudio de accesibilidad y ergonomía de los diferentes sistemas actuales y de futuro con el fin de ir paulatinamente resolviendo su problemática de uso y control utilizando todas las alternativas disponibles desde el principio del diseño. Esta es la verdadera intención del denominado «DISEÑO PARA TODOS» que es el objetivo al que tendemos prioritariamente en nuestros encuentros con los distintos fabricantes.

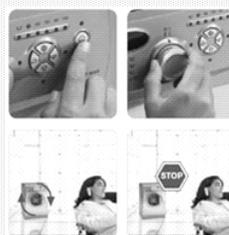
## Domótica y Electrodomésticos



**BSH**



**FAGOR**



**A ONCE  
CIDAT**

### IMPRESORAS BRAILLE

Estos dispositivos son exclusivos para uso de personas ciegas o con deficiencia visual grave. El texto está impreso en código braille que dichos dispositivos generan gracias a distintos mecanismos para producir dichos relieves (solenoides, excéntricas, deposición de material, sinterizado, etc.)

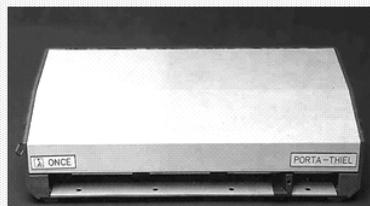
Existen modelos de uso personal capaces de imprimir a una velocidad entre 10 y 100 caracteres por segundo, y otras de tipo industrial capaces de imprimir 800-1200 páginas por hora. Casi todas las impresoras en la actualidad, permiten la impresión en la modalidad de «interpunto», con la que es posible la impresión en relieve por ambas caras del papel. Esta técnica permite un ahorro importante en la materia prima (papel) así como una reducción improtante del volumen del documento impreso. También disponen de capacidades de tipo gráfico para la representación de información utilizando una resolución ampliada respecto al texto normal escrito en braille.

## Impresoras “Braille”

- Impresoras personales
- Impresoras de alta producción



Impresora IMPACTO



Impresora PORTATHIEL



## LIBROS HABLADOS

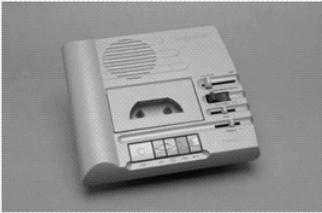
Como medio alternativo de lectura de textos se ha utilizado esta modalidad de acceso a la información desde los años 60 en España. El proceso consiste en la grabación de textos leídos por lectores profesionales o «amateur» y copiados en diferentes soportes de distribución, específicos en los primeros tiempos, y de uso común en nuestros días. Durante muchos años la utilización de la cinta magnetofónica en formato de cassette ha servido para la difusión de los textos en las distintas bibliotecas. Los sistemas de reproducción especial basados en la lectura de formatos grabados en 4 pistas y 5 ? de velocidad (mitad de la normal) han permitido la posibilidad de almacenar hasta 6 horas de grabación en una cinta de 90 minutos.

En la actualidad, se está trabajando con tecnología digital que realiza la grabación de la información en formato de ficheros comprimidos tipo «mpeg», bajo un formato de estructura de la información especial, realizada por un consorcio internacional constituido por varias asociaciones de ciegos, denominada «DAISY», que permite la grabación de 50 horas de audio en un soporte CD estándar, con una estructura lógica que permite el acceso a una determinada área de la información que se identifica con la estructura del libro (capítulo, subcapítulo, página, párrafo, marca, etc.)

La reproducción de estas grabaciones puede ser realizada mediante equipos especialmente diseñados, o por medio de programas para ordenadores de tipo personal.

Actualmente hemos desarrollado en el CIDAT, un programa denominado «LECTOTEXT», que permite la grabación de ficheros de audio a partir de ficheros de texto. La grabación puede presentarse en diversos formatos de fichero de audio: WAV, MP3, DAISY, que permiten su reproducción por medio de diferentes tipos de reproductor entre los que se encuentran los populares lectores de bolsillo en formato «mp3», que dota a los usuarios de una gran portabilidad y disponibilidad de la información prácticamente en cualquier lugar. Pensemos que este tipo de ficheros puede ser transmitido vía telemática, pudiendo estar disponible a cualquier hora y en cualquier lugar en el que se disponga de un ordenador para su petición y procesado.

## *“Libros Hablados”*



**Reproductor cassette 4 pistas**



**Reproductor CD sistema DAISY**



**Software de conversión de ficheros de texto a ficheros de sonido**



**“Ensayo sobre la ceguera”  
de José Saramago**



**(Contraportada)**



## ACCESIBILIDAD A CENTRALITAS TELEFÓNICAS

Tradicionalmente esta actividad ha sido fuente de numerosos empleos por parte de personas con ceguera total y deficiencia visual. La tecnología en este campo tam-

bién ha hecho evolucionar el perfil de conocimientos de los actuales operadores de centralitas. También en esta disciplina la informática ha llegado con gran fuerza. En la actualidad muchas de las centralitas instaladas en grandes, medianas y pequeñas oficinas pueden estar construidas alrededor de un ordenador más o menos complejo. El parque tiflotécnico garantiza la conexión de diferentes dispositivos: líneas braille, síntesis, etc. para controlar eficazmente el entorno de trabajo. En la actualidad muchos operadores de centralitas están encargados de realizar tareas complementarias gracias a los nuevos dispositivos.

## *Centralitas telefónicas*



Centralitas telefónicas



### TRANSPORTES PÚBLICOS

El acceso a los transportes públicos presenta muchas dificultades en la actualidad para los usuarios ciegos y deficientes visuales. La ONCE, a través de diferentes servicios, está en continuo contacto con los correspondientes ayuntamientos y responsables de los transportes públicos de cada municipio, para lograr cada día un mejor acceso y control de los servicios ofertados, en lo posible. La tecnología puede ayudar mucho en este campo, pero hay que tratar de realizar políticas de homogeneidad de los sistemas a emplear en el presente y futuro.

Sería ideal poder consultar el número del autobús que ha parado frente a nosotros, cuando en esa parada sabemos que pueden hacerlo varios autobuses que corresponden a numerosas rutas. Muchas unidades informan de la próxima parada, u otros eventos en tiempo real, a través de pantallas que no son posibles de ser consultadas por personas ciegas y deficientes visuales. Un buen ejemplo de aplicación para resolver esta problemática podemos encontrarla instalada en algunos trenes y «metros» donde se avisa mediante pantallas y con voz digitalizada, la próxima parada y sus posibles conexiones. Este tipo de sistemas ha de ir implantándose a todos los niveles, e incluso, ir complementándose con los sistemas de apoyo necesarios en estaciones de autobuses, metro, aeropuertos, etc. que por el momento plantean muchas barreras de movilidad. Están en estudio diferentes fórmulas para activar los posibles servicios de comunicación que podrían emplear pequeños mandos a distancia para conseguir que algunos dispositivos comuniquen de viva voz sus mensajes pregrabados. Otros proyectos de futuro van encaminados al diseño de aplicaciones que funcionen utilizando mandos de control remoto o teléfonos móviles que permitan requerir e interactuar con los sistemas de información de forma específica mediante la utilización de comandos de control previamente homologados, lo que implica la creación de estándares con el fin de evitar al usuario tener que disponer de diferentes tecnologías para distintos ámbitos y territorios.

## *Transportes Públicos*



Sistema para el control de ruta



## MEDIOS AUDIOVISUALES

En este ámbito la tecnología está revolucionando de nuevo las técnicas no sólo de transmisión, sino de interacción usuario-servicio.

Un buen ejemplo de este proceso tiene que ver con la implantación de la TV digital. Especialmente la TDT (Televisión Digital Terrestre). Pensemos que para muchas personas ciegas, o deficientes visuales es prácticamente imposible poder llegar a configurar cualquier receptor moderno de televisión, ya que todas las opciones que presentan estos sistemas OSD (On Screen Data), no presentan ningún modo alternativo de control paralelo.

Los modernos «set top box», que podemos adquirir en cualquier tienda de equipamientos electrónicos, permiten la utilización de la señal de TV digital terrestre utilizando nuestro actual televisor analógico. Por el momento, este tipo de sistemas tampoco es controlable de ninguna manera, salvo que éste sea muy sofisticado y disponga de conexiones para ordenador personal que nos permitan interrelacionarnos con el sistema. Lógicamente la demanda del usuario tiende a que este tipo de dispositivos pueda ser controlado por cualquier persona discapacitada, de forma sencilla, y sin disponer de grandes tecnologías de apoyo. Estos sistemas funcionan con mandos a distancia que debieran ser manejados sin dificultad, en cuanto a que sus controles fueran fáciles de identificar y controlar por los usuarios. El conjunto de menús y sus interacciones con el usuario deberían ser claros y contruidos utilizando tecnologías «amigables» para los distintos dispositivos existentes en la actualidad, o en el próximo futuro. Pensemos que el acceso a las EPG (Páginas de Programación Electrónica) es vital para conocer la programación disponible para su posterior control. Si como todo parece, podremos en el futuro realizar procesos interactivos con la programación de turno, no habrá otro remedio que resolver la problemática que se avecina, ya que de otro modo se establecerán nuevas barreras de comunicación de difícil solución.

Otro de los aspectos importantes para el acceso a la información tiene que ver con la preparación de los propios contenidos. Para las personas discapacitadas es importante que existan «canales» alternativos que expliciten la información de forma complementaria. Por ejemplo, para una persona sorda es importante que existan subtítulos de texto, o modernos «avatares» que representen en lengua de signos la información. Para las personas ciegas es importante que se «audio-describa» algunas veces la información. Pensemos en documentales, películas, etc. donde la carencia de sonido (silencios fundamentalmente) impiden el seguimiento de la acción. La técnica de la «audio descripción» permite que una persona experta realice comentarios complementarios a la acción, durante los silencios que se producen durante la emisión del programa. Existe una completa biblioteca de material audiovisual «audio descrito» para su distribución. Esta técnica es de fundamental aplicación para el desarrollo del futuro de la TV digital.

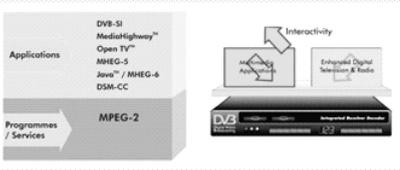
El Ministerio de Telecomunicaciones y Transporte ha realizado un esfuerzo importante para determinar qué, y hasta donde se puede llegar, en la adaptación de

las actuales infraestructuras de comunicación, producción, etc. con el fin de evitar que de nuevo la «brecha digital se acentúe».

## *Medios Audiovisuales TDT y Audio-descripción*



Receptor TDT



Sin imagen

nicolas@idvix

**AUDIO-DESCRIPCIÓN**



### FABRICACIÓN Y ADAPTACIÓN DE MATERIALES DE USO COTIDIANO

El CIDAT en sus instalaciones tiene capacidades de producción de tipo industrial para la realización de materiales específicos para personas ciegas y deficientes visuales.

En la actualidad existe un amplio catálogo de materiales que abarca diferentes ámbitos: vida diaria, movilidad, educación, juegos, hogar, etc.

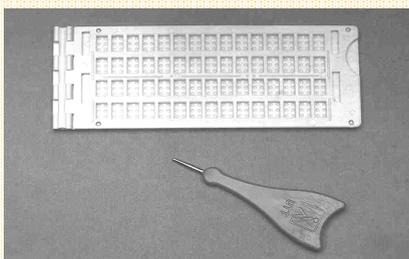
Se producen varios tipos de bastones de tipo plegable, rígido, etc. que difieren en cuanto a longitud, peso, flexibilidad, etc. de acuerdo a las características demandadas por el propio usuario.

La producción de juegos, como ajedrez, parchís, bingo electrónico, cartas de varios tipos, etc. son también elementos muy apreciados por los usuarios en general.

Los materiales de lecto-escritura en braille y los relieves cuentan también con una especial atención en los programas de producción de materiales específicos.

Muchas veces no queda más remedio que adaptar de alguna forma los productos existentes en el mercado, con el fin de que puedan ser utilizados parte de las personas ciegas y deficientes visuales. Se pueden realizar adaptaciones de tipo mecánico o electrónico. Normalmente este tipo de trabajo se realiza en colaboración con las diferentes firmas productoras. Fruto de esta colaboración se han realizado algunos juegos de mesa, o la adaptación de algunos electrodomésticos, complementando con relieves o mensajes de voz sus diferentes potencialidades.

## *Pautas y Bastones*



Pauta y punzón



Bastón plegable

ALONCE  
CIDAT