



INTEGRACIÓN

ISSN: 1887-3383

Revista sobre discapacidad visual

61



• INTEGRACIÓN: REVISTA DIGITAL SOBRE DISCAPACIDAD VISUAL •

• N.º 61 - SEPTIEMBRE-DICIEMBRE 2011 • ISSN 1887-3383 •

Publicación electrónica de periodicidad cuatrimestral, editada por la Dirección General de la Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE)

CONSEJO EDITORIAL

Consejo de Dirección

Directora

Patricia Sanz Cameo

Directora General Adjunta de Servicios Sociales para Afiliados

Subdirectores

Ana Isabel Ruiz López

Directora de Educación, Empleo y Promoción Cultural

Ángel Luis Gómez Blázquez

Director de Autonomía Personal, Atención al Mayor, Ocio y Deporte

Coordinador

Jesús Arroyo González

Asesoría de Servicios Sociales

Consejo de Redacción

José María Barrado García

Dirección de Autonomía Personal, Atención al Mayor, Ocio y Deporte

Concepción Blocona Santos

Dirección de Autonomía Personal, Atención al Mayor, Ocio y Deporte

José Luis González Sánchez

Asesoría de Servicios Sociales

María Ángeles Lafuente de Frutos

Dirección de Educación, Empleo y Promoción Cultural

Francisco Javier Martínez Calvo

Dirección de Educación, Empleo y Promoción Cultural

Evelio Montes López

Asesoría de Servicios Sociales

Coordinador Técnico

Evelio Montes López

Diseño y edición

Francisco Javier Martínez Calvo

Documentación y traducción

Asesoría de Servicios Sociales - Documentación

Secretaría de Redacción

Asesoría de Servicios Sociales - Documentación

Calle Quevedo, 1 - 28014 Madrid

Teléfonos: 915 894 557 – 915 894 553

Correo electrónico: integra@once.es

Depósito Legal: M.11.369-1994

La Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE) no se hace responsable de las opiniones individuales de los autores cuyas colaboraciones se publican en *Integración*. La ONCE vela por que en la comunicación interna y externa del Grupo se utilice un lenguaje no sexista, recurriendo a técnicas de redacción que permiten hacer referencia a las personas sin especificar su sexo. Sin embargo, siempre que el Consejo de Redacción lo considere necesario, en los documentos publicados en esta revista se hará uso de términos genéricos, especialmente en los plurales, para garantizar claridad, rigor y facilidad de lectura, sin que esto suponga ignorancia en cuanto a la necesaria diferenciación de género, ni un menor compromiso por parte de la Institución con las políticas de igualdad y contra la discriminación por razón de sexo.

Sumario

Editorial

Diez maneras de trabajar por la inclusión 5

Análisis

Haciendo accesibles a las personas con discapacidad visual los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS): el Proyecto HaptiMap — J. A. Muñoz Sevilla, C. Blocona Santos 7

Informes

Accesibilidad de los medios de transporte: valoración de dificultades relacionadas con la discapacidad visual en los autobuses urbanos de Zaragoza — M. A. Martín Salinas 42

Experiencias

¡¡¡Yo también juego!!! Una experiencia de aprendizaje cooperativo en el contexto del recreo escolar — P. Martín Andrade 71

Planeando planos: experiencia intercíclica en la elaboración de planos para un alumno con ceguera en un instituto de Secundaria — P. Mugiro Sorabilla, T. Azpiroz Aldaz, O. Urroz Goicoechea 85

Mekanta, herramienta para el aprendizaje del teclado del ordenador, accesible a niños y niñas con discapacidad visual — Á. Lafuente de Frutos 109

El seminario TIC. Un recurso para la actualización y la formación permanente — A. Barreda Niño, F. López Montellano, C. Mallo Robles, A. G. Molina Riazuelo, C. Sanz Moreno 127

Prácticas multimedia. Una aplicación a las Ciencias Naturales — C. Mallo Robles, F. Carrascosa Sanz 145

Prácticas

Ciencias Naturales: las sendas como herramienta didáctica — F. Carrascosa Sanz 158

Hemos leído

Sobre la evaluación psicopedagógica de niños con discapacidad visual: fiabilidad test-retest del Test de Inteligencia Williams para niños con visión deficiente — M. J. Tobin, E. W. Hill 167

Crónicas

14.ª Conferencia Internacional de Movilidad: La movilidad a lo largo de la historia — P. Castejón Valero, M. Á. Matey García 176

Reseñas

Discapacidad visual y autonomía personal: Enfoque práctico de la rehabilitación..... 187

Noticias 191

Publicaciones 204

Agenda

Congresos y jornadas 211

Normas de publicación 212

Editorial

Diez maneras de trabajar por la inclusión

Acude *Integración* una vez más a su cita con los lectores, pero no sin cierto retraso, por el que pedimos disculpas a todos los afectados, que no son solo sus lectores, sino los autores y colaboradores que, en forma de artículos, nos han confiado una parte importante del fruto de sus esfuerzos profesionales. Y aquí no habría que hacer valer el dicho de «más vale tarde que nunca», sino parafrasear aquello otro de «lo bueno, si publicado puntualmente, dos veces bueno». Pero publicar una revista de carácter técnico no es una ciencia exacta: la «cosecha» que con periodicidad cuatrimestral pretendemos ofrecer a los lectores depende fundamentalmente del número y calidad de los originales que recibimos de nuestros colaboradores, los cuales no siempre disponen del tiempo necesario para plasmar por escrito los resultados de sus estudios, investigaciones o experiencias. Es cierto que, en determinados campos de actividad —como la investigación o la docencia, entre otros—, publicar es un requisito obligatorio; pero no es menos cierto que los profesionales dedicados a la atención en primera línea, y más en los servicios para personas con discapacidad, suelen verse frecuentemente desbordados por las prioridades de la práctica diaria.

A pesar de estos y otros condicionantes, presentamos en este número una selección de artículos que estimamos muy representativa de la labor que viene desarrollándose en la ONCE y en otros ámbitos de trabajo, selección que bien podríamos titular *Diez maneras de trabajar por la inclusión*. En efecto, el logro de la autonomía de las personas con discapacidad visual y su plena inclusión social, son, además de dos de los fines primordiales de la ONCE, condiciones recíprocas, pues sin una de ellas mal puede darse la otra. Pero bajo este objetivo caben numerosos campos de actuación, como muy bien puede apreciarse en los artículos que componen este número. Es el caso de las iniciativas y proyectos encaminados a facilitar la accesibilidad de los Sistemas de Posicionamiento Global, que conforman el Proyecto HaptiMap, y que persiguen la optimización en origen de estos dispositivos. De igual manera, la accesibilidad de los sistemas de transporte es un factor clave para una utilización eficiente y segura por parte de todos los pasajeros (entre los que se cuentan las personas con discapacidad visual), un aspecto que, lamentablemente y como se muestra en el informe que publicamos, aún no se cumple satisfactoriamente, a pesar de las normas vinculantes en vigor.

La inclusión en el medio educativo y escolar constituye sin duda la base del adecuado desarrollo social, y, por ello, es siempre fuente de interesantes proyectos, experiencias y realizaciones. En este número presentamos los trabajos galardonados con el primer y segundo premios del XXV Concurso ONCE de investigación educativa sobre experiencias escolares, en los que se incide, por una parte, en la importancia del recreo escolar como espacio idóneo de integración; y, por otra, en la repercusión del uso de planos accesibles del centro escolar en la autonomía personal de los alumnos con discapacidad visual. Un factor esencial en el acceso a los medios didácticos es la correcta utilización del teclado del ordenador, aprendizaje que los alumnos pueden seguir perfectamente con ayuda del programa Mekanta, según se expone en otra de las experiencias que publicamos. Las tecnologías de la información y la comunicación son también una importante herramienta para potenciar la formación permanente de los profesionales, especialmente en los ámbitos colaborativos, tal y como refieren un grupo de profesionales del Grupo Accedo de Madrid.

La labor de los profesores de Ciencias Naturales nos depara dos interesantes experiencias prácticas, una de ellas referida a la utilización transversal de instrumentos multimedia, y la otra a las sendas medioambientales como instrumento didáctico.

Por último, y en la sección que dedicamos a presentar artículos originales publicados en otros idiomas —inéditos en español y especialmente autorizados para su publicación en Integración—, presentamos un estudio de los conocidos especialistas británicos Michael Tobin y Eileen Hill sobre la fiabilidad test-retest del Test de Intelligencia Williams para niños con discapacidad visual.

Esperamos que, como en cada número de nuestra revista, estos diez artículos, estas diez maneras de trabajar por la inclusión, estimulen la capacidad de trabajo y colaboración de nuestros lectores y den lugar a nuevas colaboraciones que acorten los plazos de espera a los que nos vemos obligados.

Análisis

Haciendo accesibles a las personas con discapacidad visual los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS): el Proyecto HaptiMap

Making Global Positioning System (GPS) accessible for people with visual impairment: the HaptiMap Project

J. A. Muñoz Sevilla,¹ C. Blocona Santos²

Resumen

Se analizan la utilidad y fiabilidad de los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS) para los usuarios con discapacidad visual, señalando sus deficiencias y las posibles soluciones a los problemas que plantean. Se presenta la situación actual del Proyecto HaptiMap (Haptic, Audio and Visual Interfaces for Maps and Location Based Services), un proyecto integrado de ámbito europeo cuyo objetivo esencial es facilitar herramientas de desarrollo que permitan a la industria optimizar la accesibilidad de los Sistemas de Posicionamiento Global. Se describen las principales herramientas disponibles (acceso a datos geográficos en formato vectorial, adquisición de datos geográficos de otras fuentes, representación cartográfica), así como los diferentes métodos de diseño y la aportación de la ONCE en las fases de desarrollo y pruebas del navegador NavEscort. Se valoran los resultados de estas pruebas, se sintetizan los logros obtenidos y se indican las futuras líneas de actuación en este proyecto.

1 **José A. Muñoz Sevilla.** Instructor de Tiflotecnología y Braille y Técnico Asesor de la Dirección de Autonomía Personal, Atención al Mayor, Ocio y Deporte de la ONCE. Centro de Investigación, Desarrollo y Aplicación Tiflotécnica (Cidat). Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE). Camino de Hormigueras, 172; 28031 Madrid (España). Correo electrónico: jmsv@once.es.

2 **Concepción Blocona Santos.** Técnico de Rehabilitación Integral y Técnico Asesor de la Dirección de Autonomía Personal, Bienestar Social, Ocio y Deporte de la ONCE. Delegación Territorial de la ONCE en Madrid. Prim, 3; 28004 Madrid (España). Correo electrónico: cbs@once.es.

Palabras clave

Accesibilidad del entorno. Sistemas de Posicionamiento Global. Desplazamiento. Movilidad. Percepción háptica. Interfaces de localización. Proyecto HaptiMap.

Abstract

The article analyses the utility and reliability of Global Positioning Systems (GPS) for people with visual impairment, identifying shortcomings and possible solutions to the problems identified. It describes the current state of HaptiMap (Haptic, Audio and Visual Interfaces for Maps and Location Based Services), a Europe-wide project designed essentially to provide development tools that will enable the industry to optimise Global Positioning Systems. The tools presently available (access to geographic data in vectorial format, geographic data acquisition from other sources, cartographic representation) are discussed, along with the design methods in use and ONCE's contribution both during the development phases and in the NavEscort navigator trials. The test results are assessed, the achievements obtained are summarised and the future lines of action are listed.

Key words

Accessibility. Environmental accessibility. Global Positioning System. Travel. Mobility. Localisation interfaces. HaptiMap Project.

Introducción

Tradicionalmente, las ayudas básicas para movilidad en personas con discapacidad visual han sido el bastón y el perro guía, y —en menor medida— se han auxiliado de mapas táctiles. Estas ayudas son menos utilizadas por razones variadas: necesidad de tener una buena percepción táctil y un entrenamiento para interpretar los mapas, su producción es onerosa, requieren de tiempo para su confección, etc. (Ungar, Jehoel, McCallum y Rowell, 2005). Estos auxiliares para la movilidad ayudan a evitar los obstáculos, pero no les permite saber dónde se encuentran.

La tecnología añade una alternativa que se pone en juego cada vez con mayor profusión. Concretamente, los servicios basados en Sistemas de Posicionamiento Global (GPS) están alcanzando cotas de desarrollo importantes para todos los usuarios, no solo

MUÑOZ, J. A., y BLOCONA, C. (2011). Haciendo accesibles a las personas con discapacidad visual los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS): el Proyecto HaptiMap. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 7-41.

por el precio, sino —quizá más importante— por el cada vez mayor acierto en el diseño para todas las personas. Investigaciones y propuestas metodológicas en este campo no faltan. Una de ellas se detalla en este artículo, en el que se analiza el contenido del proyecto europeo HaptiMap en el que la ONCE participa, y que intenta dar respuesta a las dificultades existentes en la actualidad para que las personas con discapacidad visual puedan interaccionar con estos sistemas y beneficiarse de su utilidad.

¿Son útiles y fiables los sistemas GPS actuales para personas con discapacidad visual?

Aunque el diseño para todos va calando cada vez más en la sociedad y en los desarrolladores/productores de tecnología, existen aún condicionantes para que las personas con discapacidad visual puedan beneficiarse de los servicios basados en Sistemas de Posicionamiento Global (GPS). Estos están relacionados fundamentalmente con las características visuales de cada persona, su forma de interaccionar con el dispositivo, la deficiente cartografía digital y la imprecisión de los receptores de satélites, así como con la forma en que se representan la información geográfica y el contexto para ser entendidos por el usuario.

Hasta hace aproximadamente tres, cuatro años, los fabricantes y desarrolladores de *software* no han tenido en cuenta estas características. Sin embargo, cada vez más, van apareciendo en el mercado —y, sobre todo, como objeto de proyectos de investigación— servicios basados en Sistemas de Posicionamiento Global (GPS) que entienden el desarrollo de estos productos desde un punto de vista integrador.³

Las distintas soluciones que podemos encontrar se pueden dividir en dos grupos: en primer lugar, se encuentran los sistemas diseñados específicamente para personas con discapacidad visual, como Trekker Breeze, de la firma [Humanware](#); Sense Navigation, de la firma coreana [Hims](#), o el Street Talk Vip desarrollado por [Freedom Scientific](#), que se ejecuta en su anotador parlante Pac Mate Omni.

El segundo grupo hace referencia a aplicaciones o dispositivos que, sin haber sido diseñados específicamente para uso de este colectivo, presentan un grado

³ MAPPED: <<http://mapped-project.eu/>>; ASK-IT: <<http://www.ask-it.org/>>.

de accesibilidad suficiente como para que se puedan utilizar, de forma autónoma, la mayoría de sus funciones. Los ejemplos más significativos, por su posición en el mercado, son los sistemas Kaptan NG y Kaptan Plus de la firma [Kapsys](#), con cartografía de [Tele Atlas](#).

¿Qué deficiencias existen en los sistemas de navegación para considerarlos una alternativa real?

Para orientarse en el espacio, las personas ciegas necesitan que se describa con exactitud la ubicación, el tamaño, la forma y la posición relativa de todos los objetos de significación que tienen cerca. Por ello, para facilitar su desplazamiento tanto en situaciones conocidas como desconocidas, las personas con problemas visuales necesitan un sistema que les proporcione conocer o identificar:

- Los obstáculos más próximos.
- La posición dónde nos encontramos (latitud, longitud, y su correlación con el mapa almacenado).
- Las características de los objetos según la posición de la persona.
- Los grados concretos de giro del itinerario a realizar.
- Cómo llegar de un lugar a otro a través de la información dada por el sistema.
- Información sobre la localización y la orientación durante la ruta.
- Los posibles peligros existentes en el trayecto.
- La distancia existente entre el objeto y el sujeto.
- La distancia hasta el destino, la dirección, la altura, etc.
- Obtención de datos de navegación en tiempo real, como posición, velocidad, dirección, etc.
- Una imagen mental del entorno que le rodea.
- Información en tiempo real a medida que se desplaza a través de concisas y concretas instrucciones verbales.
- Un rutado alternativo, si, por cualquier evento, se debe alterar la ruta inicial.
- Itinerarios óptimos hacia los destinos deseados.
- Repetir el itinerario o destino tantas veces como se solicite.
- El tipo de ruta elegida o seleccionada (la más corta, la menos peligrosa, con transporte público, andando, con dispositivos sonoros en los semáforos, etc.).
- Un manejo de fácil y corto aprendizaje.

MUÑOZ, J. A., y BLOCONA, C. (2011). Haciendo accesibles a las personas con discapacidad visual los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS): el Proyecto HaptiMap. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 7-41.

En las propuestas actuales —tanto en desarrollos centrados en diseños específicos para personas con discapacidad visual como si no— todos los Sistemas de Posicionamiento Global adolecen en mayor o menor grado de alguno o varios de los siguientes problemas:

- Poca precisión de los Sistemas de Posicionamiento Global.
- Cartografía diseñada fundamentalmente para desplazamientos en vehículos a motor.
- Dificultad de interacción con los dispositivos del mercado actual.
- Mantenimiento de datos geográficos cuando las situaciones cambian; por su inmediatez, resulta difícil actualizarlos en tiempo real.
- Presentación de la información de forma comprensible para el usuario.
- Diseño no multimodal.

¿Qué se puede hacer para soslayar estos problemas?

En primer lugar, es preciso que los desarrollos —tanto de cartografía como de dispositivos— contemplen medios de desplazamiento distintos al automóvil, como, por ejemplo, a pie, en bicicleta, etc. Esto ya ocurre en algunos dispositivos, como el Kaptan, que contempla la posibilidad de peatón y de algún otro medio, pero con errores importantes. No cabe duda de que la información necesaria para un viandante o para un ciclista es cualitativa y —sobre todo— cuantitativamente diferente a la que necesita un conductor de automóvil o de motocicleta.

Los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS) tienen limitada la precisión, y su corrección solo es posible con sistemas GPS diferenciales⁴ (muy caros para el usuario). Si bien los errores actuales no son significativos para desplazamientos en automóvil, sí lo son para un peatón, para quien pueden llegar a ser críticos a la hora de realizar un desplazamiento seguro. Una magnitud de error superior a un metro es inaceptable.

La cartografía diseñada fundamentalmente para desplazamientos en coche debería tener muy en cuenta un conjunto de recomendaciones acerca de cómo se debe mapear una zona para que esta sea accesible para peatones con diversidad funcional (incluir escaleras, pasos de peatones, aceras, números de portales, bancos, etc.).

⁴ El DGPS (Differential GPS), o GPS diferencial, es un sistema que proporciona a los receptores de GPS correcciones de los datos recibidos de los satélites GPS, con el fin de proporcionar una mayor precisión en la posición calculada.

Por otra parte, la dificultad de interacción con los dispositivos actuales invita a pensar en un diseño de interfaces multimodales, que permitan diferentes modos de interacción con la aplicación: mediante sonidos, voz, háptico, etc. Igualmente, se debe reducir la complejidad de los mensajes que se transmiten al usuario, así como la representación e interpretación de la información geográfica⁵ para una «percepción no visual», entendida esta como la representación de la ubicación de un referente geográfico. Por ejemplo, la posición de una parada de autobús cercana podría representarse mediante el uso de un sonido particular, una vibración codificada, síntesis de voz o algún otro medio, en lugar de presentarlo como un símbolo en un mapa cartográfico que se muestra en una pantalla.

Por lo que respecta al mantenimiento y a la actualización de los datos geográficos, aunque hay proyectos colaborativos —como *ViaBLE*⁶ o *Vadeo*⁷— que pretenden que los ciudadanos aporten información sobre circunstancias cambiantes en la calle —tales como obras, elementos de mobiliario urbano, etc.—, se precisa que una institución pública realice las tareas de mantenimiento de la base de datos y ponga a punto el servidor que los albergue con la debida actualización. Esta función podría ser asumida perfectamente por un ayuntamiento interesado en dotar a su municipio de un servicio en el que se indiquen la localización de los principales problemas de accesibilidad, y se ofrezcan alternativas para salvarlos (bastante útil no solo para los ciudadanos, sino también, por ejemplo, para los turistas). Hasta la fecha, las iniciativas al respecto son escasas y no muy directamente relacionadas. Se circunscriben, básicamente, a la realización de planes de accesibilidad de ciudades, municipios y entornos naturales, como, por ejemplo, los que han llevado a cabo algunos ayuntamientos españoles y que ha materializado *Vía Libre*, del Grupo Fundosa (<<http://www.vialibre.es>>) mediante su Sistema de Información Geográfica *GISEMAC* (<<http://www.gisemac.com>>).

Todos estos problemas están aún por resolverse de manera satisfactoria para el usuario, y a algunos de ellos intenta dar respuesta el proyecto europeo *HaptiMap*.

5 Se han desarrollado multitud de estudios e investigaciones sobre cómo se ha de representar la información geográfica y su interpretación por personas con discapacidad visual (Poppinga, Magnusson, Pielot y Rasmus-Gröhn, 2011; Laakso, Sarjakoski y Sarjakoski, 2011). A esta documentación se puede acceder en el sitio web de *HaptiMap*: <<http://www.haptimap.org>>.

6 Plataforma integral para la vida independiente y la accesibilidad con el fin de conseguir el ideal de Accesibilidad Universal en las ciudades y entornos (<<http://www.proyectoviable.com/>>).

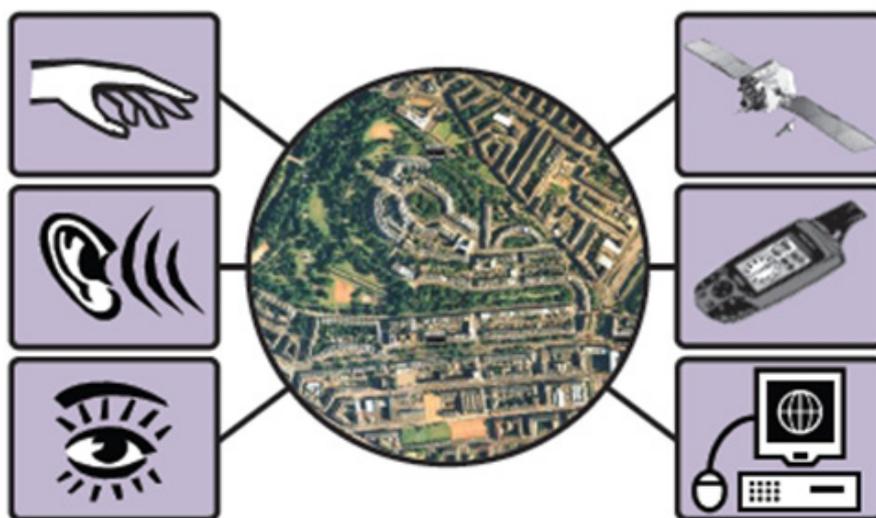
7 Red social donde personas con movilidad reducida comparten información sobre el nivel de accesibilidad de las calles y de los puntos de interés a su alrededor (<www.vadeo.es>).

El proyecto HaptiMap

HaptiMap (*Haptic, Audio and Visual Interfaces for Maps and Location Based Services*) (<<http://www.haptimap.org>>) es un proyecto integrado financiado por el Séptimo Programa Marco de la Unión Europea, dentro del área de investigación: Tecnologías Accesibles e Inclusivas (ICT), con una duración de 48 meses (septiembre 2008—agosto 2012).⁸

El objetivo de este proyecto es el desarrollo de directrices de diseño junto con un juego de herramientas de accesibilidad que sirva de ayuda a los desarrolladores de las principales aplicaciones y servicios basados en posicionamiento global (GPS), con el fin de que se diseñen mapas digitales en general más accesibles y fáciles de usar (no solo para personas con discapacidad sino para todos los usuarios). Junto a este juego de herramientas también se desarrollan métodos de diseño e instrumentos que apoyen prácticas de desarrollo existentes, de modo que se haga más fácil integrar el conocimiento y los principios de accesibilidad en el proceso de diseño, integrando estos aspectos desde el comienzo y no como parche una vez terminados.

Figura 1. Enfoque multimodal para hacer accesibles los mapas digitales



⁸ El consorcio HaptiMap está compuesto por: Lunds Universitet (Suecia, coordinador del proyecto), Queen's University (Belfast, Reino Unido), University of Glasgow (Reino Unido), Fundación Tecnalía (España), OFFIS e. v. (Alemania), Commissariat à l'énergie atomique (Francia), Siemens AG (Alemania), Finish Geodetic Institute (Finlandia), BMT Group Ltd. (Reino Unido), Lunds Kommun (Suecia), Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE) (España), Kreis Soest (Alemania), NAVTEQ B. v. (Holanda) y GeoMobile GmbH (Alemania).

MUÑOZ, J. A., y BLOCONA, C. (2011). Haciendo accesibles a las personas con discapacidad visual los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS): el Proyecto HaptiMap. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 7-41.

Figura 2. Objetivos del proyecto HaptiMap



Concretamente, con este proyecto se pretende dar respuesta a los siguientes interrogantes: ¿cuál es la información relevante para el usuario?, ¿cómo debe accederse a esta información y cómo representarla multimodalmente? Y, por último, pero no menos importante: ¿cómo diseñar prácticas para el apoyo a la industria y para que puedan estar al alcance de los desarrolladores?

Finalmente, y como marco práctico donde se prueben las principales aplicaciones y herramientas, se han realizado demostradores a modo de dispositivos portátiles con aplicaciones, en los que se han recreado, mediante el diseño de las interfaces apropiadas, escenarios reales de pruebas para ilustrar los distintos tipos de mapas y el tratamiento de los datos que proporcionan. Se pretende así mostrar el potencial de las herramientas, de los métodos de diseño y de las aplicaciones destinadas a favorecer diferentes dominios de aplicación y distintas situaciones de uso.

Qué se ha hecho hasta ahora en el proyecto

1. Conjunto de herramientas de desarrollo

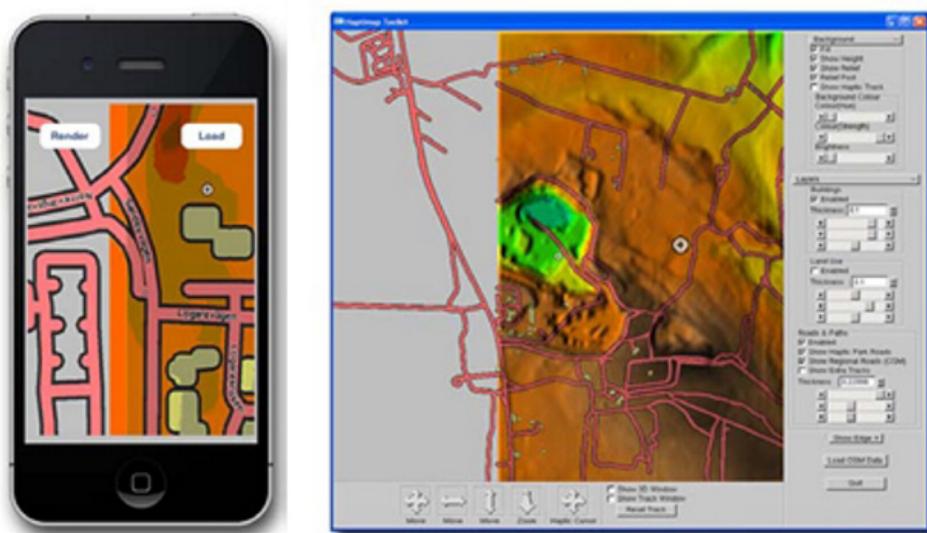
El Kit de herramientas desarrollado está destinado fundamentalmente a programadores y fabricantes de *software* y *hardware*, y ofrece ventajas que no están disponibles en otras bibliotecas de código fuente (ya sea de plataformas móviles o de escritorio). Son las siguientes:

MUÑOZ, J. A., y BLOCONA, C. (2011). Haciendo accesibles a las personas con discapacidad visual los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS): el Proyecto HaptiMap. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 7-41.

1.1. Acceso a los datos geográficos en formato vectorial

La capacidad de interactuar con los datos del mapa hápticamente o en forma de audio requiere que los datos estén disponibles en una forma que no se base en la generación de una imagen a partir de un modelo (pre-renderizados). Esta es la principal ventaja del juego de herramientas, en contraste con las aplicaciones que son puramente monosensoriales (es decir, visuales). Por ejemplo, los datos que representan rutas de senderismo en un parque nacional deben estar disponibles en un formato vectorial y diferenciable de las otras características (detalles) del plano. Esta capacidad para diferenciar entre un mapa con los datos (no solo con su aspecto visual) es esencial para las aplicaciones multimodales.

Figura 3. Datos vectoriales



La primera ilustración de la figura 3 muestra cómo los datos vectoriales se pueden representar en los dispositivos móviles con mayor flexibilidad que cuando se utilizan datos «raster». ⁹ Además, los datos vectoriales también se pueden combinar con otros datos, por ejemplo, con los datos sobre altitud de diferentes fuentes.

⁹ El modelo «raster» es un método para el almacenamiento, el procesado y la visualización de datos geográficos. Cada superficie a representar se divide en filas y columnas, formando una malla o rejilla regular. Cada celda de la rejilla guarda tanto las coordenadas de la localización como el valor temático. La localización de cada celda es implícita, dependiendo directamente del orden que ocupa en la rejilla, a diferencia de la estructura vectorial, en la que se almacena de forma explícita la topología. Las áreas que contienen idéntico atributo temático son reconocidas como tal, aunque las estructuras raster no identifican los límites de esas áreas como polígonos en sí.

MUÑOZ, J. A., y BLOCONA, C. (2011). Haciendo accesibles a las personas con discapacidad visual los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS): el Proyecto HaptiMap. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 7-41.

1.2. Infraestructura para la adquisición de datos geográficos procedentes de múltiples fuentes

Una aplicación típica HaptiMap requiere el uso de datos geográficos provenientes de múltiples fuentes en un momento dado. Por ejemplo:

- Detalles de las características topográficas, tales como carreteras, caminos, vallas y características de la naturaleza que puedan provenir de un servidor proporcionado por una agencia nacional de cartografía.
- Detalles de las rutas de senderismo recomendadas, que pueden adquirirse como una representación de cadena lineal de la trayectoria sugerida y que pueden ser obtenidos a partir de un servicio de Internet de planificación de rutas.
- Información sobre puntos de interés locales proporcionados por una fuente de información adicional suministrada por una agencia de turismo local o autogenerada.
- La arquitectura de la herramienta consta de varios *plug-ins* de datos geográficos conectables a diferentes fuentes de datos. Esto permite combinar todo en un único sistema y un único formato común de almacenamiento para facilitar el acceso de los usuarios de la herramienta.

1.3. Representación dinámica de mapas contextualizados

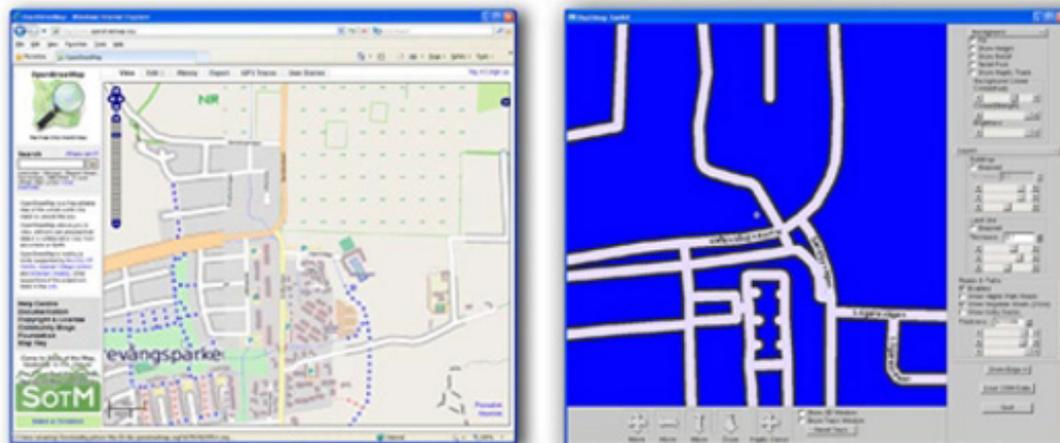
A veces es necesario contar con un mapa visual, y, como tal, puede resultar útil aumentarlo en una pantalla para los usuarios que no tienen problemas de visión. También puede ser útil para las personas con visión parcial. El aspecto predeterminado en el que se muestra (presentación en parrilla) puede no ser adecuado para estos usuarios. Por ejemplo, pueden necesitar un mayor contraste y un mayor tamaño de la fuente para las etiquetas y para los nombres de calles que se muestran en el mapa.

1.4. Desarrollo multiplataforma para dispositivos móviles y de escritorio

El mercado de dispositivos móviles está bastante fragmentado, y la utilidad del «kit de herramientas» desarrollado por el proyecto HaptiMap sería limitada si su uso estuviera dirigido a una sola plataforma. Por tanto, se ha desarrollado para dar respuesta a una amplia gama de plataformas.

MUÑOZ, J. A., y BLOCONA, C. (2011). Haciendo accesibles a las personas con discapacidad visual los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS): el Proyecto HaptiMap. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 7-41.

Figura 4. Mapa elaborado como parrilla y mapa personalizado a partir de datos contextualizados derivados de los datos obtenidos en bruto



Plataformas móviles contempladas:

- Android
- iPhone OS 3.x y 4.x
- Windows Mobile 6.x
- Symbian tercera y quinta ediciones
- Linux (OpenMoko y Maemo 4 y 5)

Las plataformas de escritorio incluyen:

- Windows (XP, Vista y Windows 7)
- Linux
- Mac OS X (Leopard 10.5 y Snow Leopard 10.6)

El núcleo del kit de herramientas y el encapsulado de funciones pueden compilarse y ejecutarse en todas estas plataformas. Un aspecto importante de este sistema multiplataforma es que proporciona soporte para el *hardware* táctil utilizado a menudo en los entornos de salida multimodal.

1.5. Módulo HCI conectable a plataformas específicas

La herramienta ofrece gran cantidad de funcionalidad útil para las plataformas soportadas, lo que permite desarrollar aplicaciones basadas en el kit.

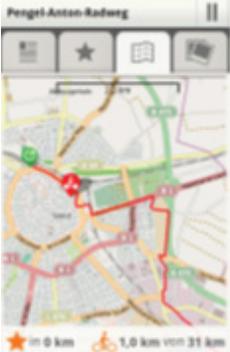
MUÑOZ, J. A., y BLOCONA, C. (2011). Haciendo accesibles a las personas con discapacidad visual los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS): el Proyecto HaptiMap. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 7-41.

2. Demostradores

Como dijimos anteriormente, se han desarrollado una serie de «demostradores», cuya finalidad es mostrar las herramientas y aplicaciones realizadas a lo largo del proyecto para apreciar, de forma práctica, su utilidad para los usuarios. A continuación hacemos una breve reseña de los mismos:

Joined	
	<p>Es una aplicación para localizar a los amigos en aglomeraciones de eventos al aire libre. Además de mostrar su ubicación en un mapa, proporciona la distancia y la dirección mediante sonidos y vibraciones. Es totalmente accesible para personas con discapacidad visual.</p>
Discover Cities	
	<p>Discover Cities es una ayuda para la navegación que utiliza mapas de NAVTEQ con un conjunto de 52 atributos especialmente dedicados a la navegación peatonal. Proporciona un diseño de ruta multimodal, contemplando el transporte público y los medios para explorar entornos no conocidos con presentación de los mapas en 2D y 3D. Proporciona accesibilidad, así como características de movilidad para personas con movilidad reducida.</p>
Juicy Beats	
	<p>Este demostrador se ha desarrollado como utilidad para los asistentes al festival alemán al aire libre «Juicy Beats» que aglutina a 25000 visitantes cada año. La aplicación proporciona de manera accesible información para...</p> <ul style="list-style-type: none">• Encontrar zonas de las instalaciones en un mapa interactivo,• Obtener información sobre las actuaciones y artistas.• Seleccionar actuaciones y artistas favoritos.• Encontrar amigos que se encuentren en el festival y localizarlos mediante sonido y vibración.

MUÑOZ, J. A., y BLOCONA, C. (2011). Haciendo accesibles a las personas con discapacidad visual los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS): el Proyecto HaptiMap. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 7-41.

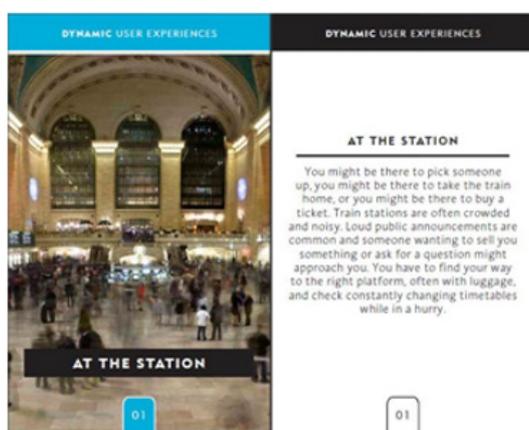
Tandem Tour Guide	
	Guía de turismo dirigida a los ciclistas sin o con discapacidad visual. Proporciona ayuda a la navegación, así como información multimedia sobre los puntos de interés a lo largo de la ruta elegida. Mediante la herramienta de texto a voz «Tandem Tour Guide», esta puede comunicar lo que está sucediendo en la ruta elegida, incluyendo la duración y los obstáculos, como colinas próximas, la necesidad de reducir la velocidad, próximos giros a realizar, etc.
Pocket Navigator	
	Ofrece orientación para la navegación de peatones en entornos urbanos sin necesidad de estar mirando continuamente a la pantalla del Smartphone. Hay dos modos de interacción: modo bolsillo, que permite su utilización independizando las manos; y el modo exploración, que requiere llevar el dispositivo en la mano y ayudarse de la brújula que contiene para explorar el entorno.
NavEscort	
	Este demostrador es el que se ha desarrollado en España a través de la ONCE y de la Fundación TECNALIA y cuyas características se describen más adelante.

3. Métodos de diseño

Dentro del proyecto también se han desarrollado herramientas de diseño y métodos adecuados para que sean utilizados por la industria. La base de este trabajo ha sido el concepto de «experiencias de usuario dinámicas», que hace referencia a que nuestras capacidades físicas, sensoriales y cognitivas no son estáticas, sino que cambian continuamente en función de los contextos y situaciones en las que estamos inmersos. El resultado ha sido la elaboración de un libro práctico que se ha

MUÑOZ, J. A., y BLOCONA, C. (2011). Haciendo accesibles a las personas con discapacidad visual los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS): el Proyecto HaptiMap. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 7-41.

desarrollado con el objetivo clave de que los profesionales de la industria integren la experiencia de usuario dinámica, y, por lo tanto, las consideraciones de accesibilidad y las prácticas en el diseño diario y en el trabajo de desarrollo. El libro incluye una baraja de cartas con contextos o situaciones, un póster de cada contexto y un póster de prueba de contexto. Todos juntos describen los métodos y enfoques para crear y comunicar ideas en todo el proceso de diseño y desarrollo. Además, se ha recopilado la información existente, las directrices, las listas de verificación, otras herramientas para la simulación de procesos y la evaluación, facilitando así que los diseñadores y los desarrolladores accedan a información relevante sobre accesibilidad.



El papel de la ONCE en HaptiMap

El papel de ONCE-Cidat, en colaboración con la Dirección de Autonomía Personal, Atención al Mayor, Ocio y Deporte en este proyecto, es el establecimiento de especificaciones y requerimientos de usuario, así como la evaluación de los productos desarrollados. Todo ello ha confluído en el primer diseño experimental del demostrador NavEscort.

Trabajos preliminares para el desarrollo del demostrador NavEscort

La realización del demostrador ha exigido una serie de trabajos iniciales para el establecimiento de especificaciones de usuario que guiaran el posterior desarrollo del demostrador. Mediante una metodología de simulación experimental, pretendíamos obtener información acerca de qué necesita un usuario cuando realiza un desplazamiento, para lo cual se contó con la ayuda de usuarios con discapacidad visual que realizaron desplazamientos urbanos bajo distintas condiciones, registrándose todo aquello que el usuario requería en cada momento para resolver la ruta, tanto en voz como en vídeo.

MUÑOZ, J. A., y BLOCONA, C. (2011). Haciendo accesibles a las personas con discapacidad visual los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS): el Proyecto HaptiMap. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 7-41.

Para conocer la capacidad de representar y procesar la información espacial, así como las preferencias y experiencias para la deambulaci3n de los usuarios que participaban en el estudio, fueron sometidos a evaluaci3n mediante la escala *Santa Barbara Sense of Direction Scale*.

La finalidad de este estudio previo era conocer las opiniones y experiencias de los usuarios al realizar una ruta no conocida y, concretamente, obtener informaci3n sobre:

- Estrategias y utilidades de que se valen los usuarios en sus desplazamientos.
- Identificaci3n de todo lo que los usuarios necesitan saber sobre una ruta para desplazarse de forma segura y eficaz.
- Detecci3n de la influencia (positiva / negativa) de utilizar distintas ayudas para realizar una ruta.
- Detecci3n de las necesidades que los usuarios tienen en cuanto a ayudas que podrían facilitar la deambulaci3n.
- Identificaci3n de las característic3s que les gustarí3a que tuviera una ayuda a la navegaci3n basada en Sistemas de Posicionamiento Global.

Recopilados estos datos, se pas3 a la **prueba piloto**, en la que al usuario se le facilitaban las instrucciones de la ruta de diferente forma:

Tabla 1. Situaciones experimentales a la que se sometió a los usuarios

USU	RUTA	AYUDA	S. VISUAL	SITUACI3N EXPERIMENTAL
4	3	Bast3n	Resto visual	A1 Usuario al que se le habr3 explicado una ruta y a quien el T3cnico de Rehabilitaci3n prestar3 atenci3n en todas sus solicitudes, mediante mensajes de voz por tel3fono m3vil cada vez que lo requiera. Esta situaci3n precisa que el usuario lleve un tel3fono m3vil provisto de micr3fono y auricular, «sistema sin manos».

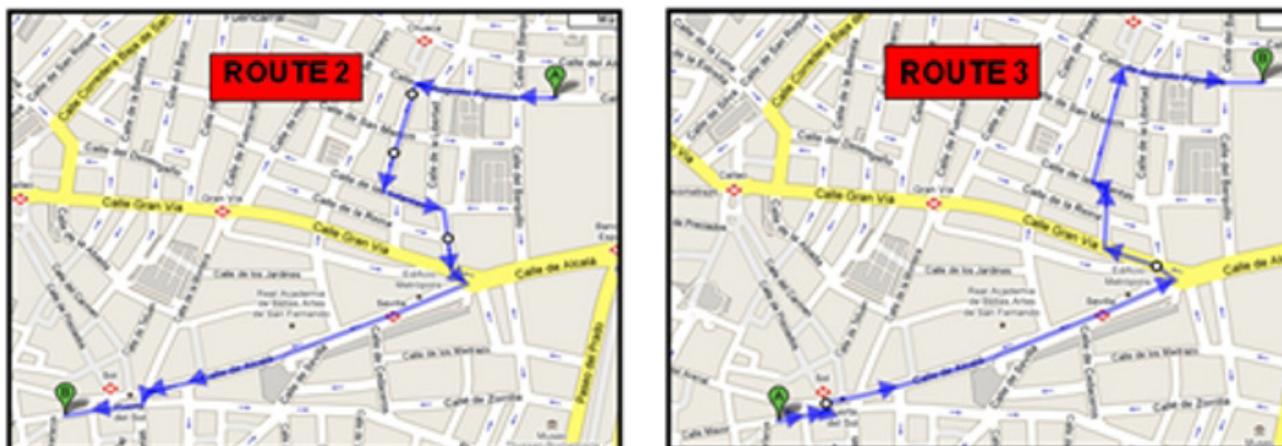
MUÑOZ, J. A., y BLOCONA, C. (2011). Haciendo accesibles a las personas con discapacidad visual los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS): el Proyecto HaptiMap. *Integraci3n: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 7-41.

USU	RUTA	AYUDA	S. VISUAL	SITUACIÓN EXPERIMENTAL
1	1	Perro guía	Ciego	A2 Usuario al que se le habrá explicado una ruta e irá acompañado de un Técnico de Rehabilitación, al que le podrá preguntar todo lo que quiera. El Técnico llevará una grabadora para registrar toda la conversación que se produzca entre ambos.
2	1	Gafas	Resto visual	A3 Usuario al que no se le explicará la ruta y se le prestará atención mediante mensajes de voz por teléfono móvil cada vez que lo requiera. Esta situación precisa que el usuario lleve un teléfono móvil provisto de micrófono y auricular, «sistema sin manos».
3	2	Bastón	Ciego	A4 Usuario al que no se le explicará la ruta y que llevará consigo un reproductor de audio con la descripción grabada de la ruta a modo de elemento de consulta.

Figura 5. Ejemplos de rutas que debían realizar los usuarios

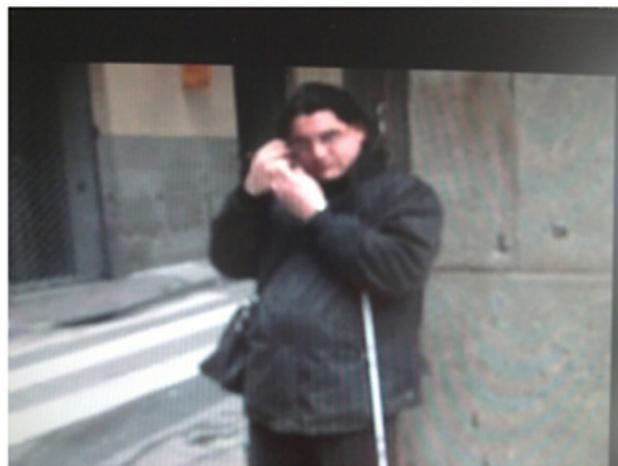


MUÑOZ, J. A., y BLOCONA, C. (2011). Haciendo accesibles a las personas con discapacidad visual los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS): el Proyecto HaptiMap. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 7-41.



La revisión de los videos que se grabaron de los usuarios realizando las rutas y de sus comentarios, permitió extraer conclusiones que guiarían posteriormente la realización del demostrador NavEscort.

Figura 6. Usuarios realizando las rutas de la prueba piloto



El demostrador NavEscort

Como ya hemos comentado, uno de los hitos del proyecto es el desarrollo de demostradores mediante los cuales se pueda probar la funcionalidad de las herramientas y los diseños abordados por el proyecto. NavEscort es el demostrador desarrollado por la ONCE en colaboración con la Fundación TECNALIA¹⁰ de Bilbao.

¹⁰ <<http://www.tecnalia.com>>.

MUÑOZ, J. A., y BLOCONA, C. (2011). Haciendo accesibles a las personas con discapacidad visual los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS): el Proyecto HaptiMap. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 7-41.

El demostrador NavEscort es una aplicación que puede ser utilizada por el usuario con independencia de sus características visuales, y que se ejecuta en dispositivos móviles (basados en Windows Mobile y Android). Su función es servir de guía al usuario con discapacidad visual para realizar una ruta previamente preparada por su Técnico de Rehabilitación Integral. El sistema proporciona información para la navegación y sobre puntos de interés (POI) mediante síntesis de voz, con la posibilidad de integrar, en futuras versiones, dispositivos hápticos, como cinturones vibrátiles o dispositivos de mano como Viflex (Commissariat à l'Énergie Atomique/CEA-LIST).

Figura 7. Menú principal y submenús de NavEscort



Funcionalidad

Con el fin de determinar las principales funciones que debe tener el sistema desde el punto de vista del usuario final, se desarrollaron reuniones con usuarios con discapacidad visual, para, mediante la técnica de ordenación de tarjetas (*Card sorting*, D. Maurer, 2009), registrar y estructurar su conocimiento, y definir así qué tiene que hacer el sistema y cómo ha de hacerlo en opinión de los usuarios finales. En el caso de los usuarios ciegos se les permitió utilizar su sistema habitual de edición (netbook, braille hablado, etc.) para que escribieran su información. Posteriormente, cada ítem era transcrito a una tarjeta por un personal ayudante.

MUÑOZ, J. A., y BLOCONA, C. (2011). Haciendo accesibles a las personas con discapacidad visual los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS): el Proyecto HaptiMap. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 7-41.

Figura 8. Sesión para la definición de la funcionalidad mediante técnica de ordenación de tarjetas

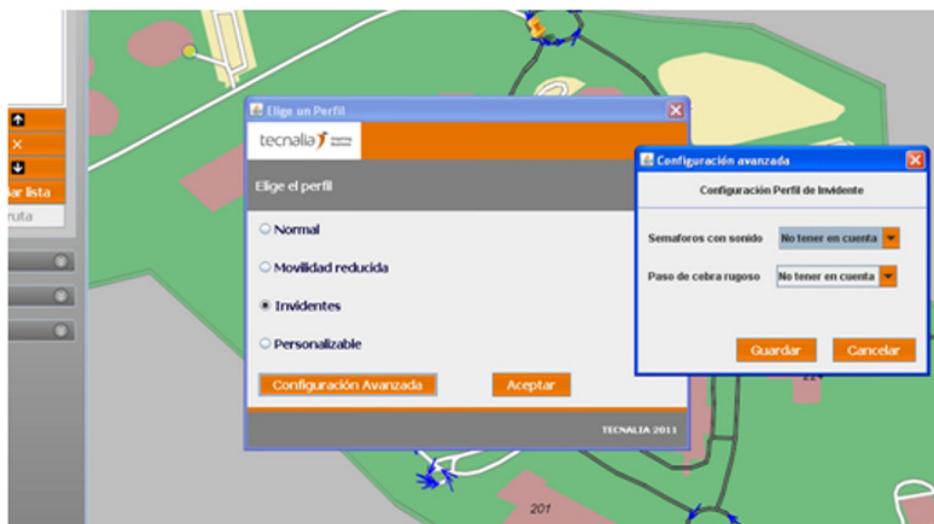


Esta técnica permitió agrupar las funciones en cuatro opciones de menú (Navegación, Configuración, Ayuda y Utilidades). El menú Navegación ofrece la posibilidad de definir y configurar rutas accesibles para personas con discapacidad visual. Para conseguir este requisito, se ha desarrollado paralelamente una aplicación para ordenador denominada TrainerTools. Se trata de una aplicación a medida para uso de los Técnicos de Rehabilitación Integral (TRI), como responsables de seleccionar las mejores opciones en el diseño de una ruta para un usuario ciego o deficiente visual. Identifican los obstáculos potenciales, así como las características y condiciones temporales que pueden afectar a una trayectoria, para que el usuario la realice con seguridad y eficacia. TrainerTools se compone de:

- *Un módulo de definición de perfil de usuario:* Permite la introducción de los datos del usuario, para que sea categorizado en un perfil, cuyas características serán tenidas en cuenta por el rutador a la hora de diseñar la ruta de forma automática. Este perfil se traspasa al sistema mediante conexión al PC.
- *Un módulo de edición de rutas:* Permite la introducción del punto de origen y del punto de destino para un determinado trayecto. Una vez que el sistema diseña la ruta, el TRI puede introducir alguna excepción que no se haya contemplado por el sistema. Cuando se haya definido la ruta, será cargada en el sistema del usuario para que le guíe durante su recorrido.

MUÑOZ, J. A., y BLOCONA, C. (2011). Haciendo accesibles a las personas con discapacidad visual los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS): el Proyecto HaptiMap. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 7-41.

Figura 9. Opciones del menú de configuración de perfil de usuario



Dado que el «rutador» del sistema se encarga de confeccionar una ruta de manera automática, se requiere que tenga «argumentos» en los que basar la decisión del trayecto a realizar por el usuario. Uno de los más importantes es la existencia de elementos en el recorrido y su potencial peligrosidad. A este respecto se ha elaborado una *base de datos de elementos a representar (DBT)* que contiene todos los POI (elementos de la vía pública) más relevantes que se puede encontrar el usuario en su ruta, así como el nivel de peligrosidad en función de su perfil. Para su realización, se sometió a la consideración de un grupo de expertos (TRI) un cuestionario con todos los elementos, para que opinaran y asignaran un «*peso de peligrosidad*» en función de la variable *perfil* (ciego con bastón, resto de visión con perro guía, etc.). Tabulando todas las respuestas se consiguió establecer un baremo —medido en porcentajes de peligrosidad— para cada perfil, elemento y situación. Este porcentaje será el que utilizará el rutador a la hora de diseñar la ruta del usuario, de forma que si esta tuviera elementos con un porcentaje alto de peligrosidad, procederá a modificar la ruta para evitarlos y proponer una alternativa si existiera.

Otro aspecto importante a la hora de explicar la ruta al usuario por parte del TRI, son las instrucciones sobre el desarrollo de la misma, para que el usuario sepa anticipar el «siguiente movimiento que deberá hacer». Estas instrucciones pueden grabarse para se conozcan previamente o pueden ir conociéndose a medida que se va avanzando por el recorrido. Para simplificar este proceso, una vez identificados los descriptores de ruta que utilizan de manera estándar los Técnicos de Rehabilitación para «contar» una ruta a un usuario («con el tráfico a tu espalda», «con la pared a tu

MUÑOZ, J. A., y BLOCONA, C. (2011). Haciendo accesibles a las personas con discapacidad visual los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS): el Proyecto HaptiMap. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 7-41.

derecha», etc.), se procedió a desarrollar una *Herramienta de asignación de etiquetas a los POI (TAT)*. Para ello, como en el caso anterior, se sometió un cuestionario de iconos representativos de cada descriptor a un grupo de expertos (TRI) y a un grupo control de no expertos con la finalidad de determinar el nivel de representatividad del icono respecto del descriptor al que representa. Después de analizar los datos e introducir los cambios sugeridos por los expertos, se confeccionó una tabla de iconos, que constituirán una base de datos para que tanto el TRI como cualquier otra persona (familiar) puedan situar sobre el plano de la ruta un icono en cada lugar que requiera un descriptor para realizarla. Esta base de datos se ha incorporado al menú principal de [OpenStreetMap¹¹](#) para poder situar cada icono en el lugar de la ruta que corresponda, de forma que al trasladar el fichero resultante al dispositivo del usuario, aparezca en pantalla y se verbalice la instrucción adecuada en función de su código.

Figura 10. Muestra parcial del cuestionario cumplimentado por expertos (TRI)

CATEGORÍA	ELEMENTO	DISCAPACIDAD VISUAL																			
		Ceguera total con perro guía				Ceguera total con bastón				Resto de visión sin ayudas				Resto de visión con bastón o perro guía				Sordo-ceguera			
		A	M	B	N	A	M	B	N	A	M	B	N	A	M	B	N	A	M	B	N
	Acera sin bordillo																				
	Alcorque de árbol.																				
	Bolardos																				
	Bordillo con altura excesiva																				
	Buzón																				

Figura 11. Porcentajes de peligrosidad de cada elemento para cada perfil (C1: ciego con perro guía, C2: ciego con bastón, RV1: resto de visión sin ayudas, RV2: resto de visión con bastón, RV3: resto de visión con perro guía, SC: sordo-ciegos)

CATEGORÍA	ELEMENTO	DISCAPACIDAD VISUAL					
		C1	C2	RV1	RV2	RV3	SC
		% peligrosidad					
	Acera sin bordillo	73	93	68	64	61	100
	Alcorque de árbol.	55	73	84	59	63	83
	Bolardos	57	73	91	66	65	83
	Bordillo con altura excesiva	64	70	86	61	68	92
	Buzón	77	52	59	50	57	50
	Carril bici	86	93	86	86	80	100
	Cartel publicitario	66	77	70	93	79	92
	Escalera	66	73	89	68	73	83
	Escalera sin barandilla	70	77	91	73	72	83
	Zanja	82	93	98	84	78	100

11 OSM es un proyecto colaborativo para crear mapas libres y editables.

Figura 12. Elementos e instrucciones para editar en una ruta utilizando OSM

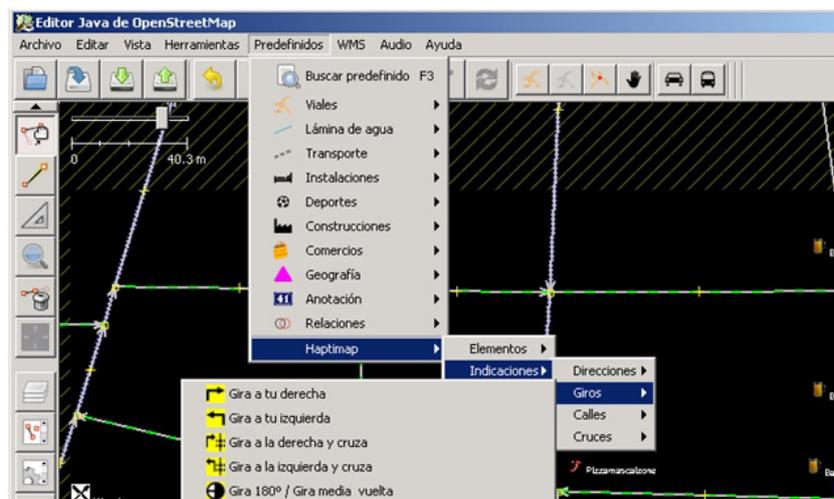


Figura 13. Vista parcial del cuestionario de asignación de iconos

	CODIGO	INSTRUCCION	ICONO
ALINEAMIENTOS / DIRECCION	1	Pared a la derecha	→
	2	Pared a la izquierda	←
	3	Caminar en la misma dirección del tráfico	↑
	4	Caminar en sentido contrario del tráfico	↓
	5	Tráfico a tu derecha	↘
	6	Tráfico a tu izquierda	↙
	7	Tráfico a tu espalda	↖
	8	Tráfico frente a ti	↗
	9	Alinearse con la pared	↑
	10	Alinearse con el tráfico	↔

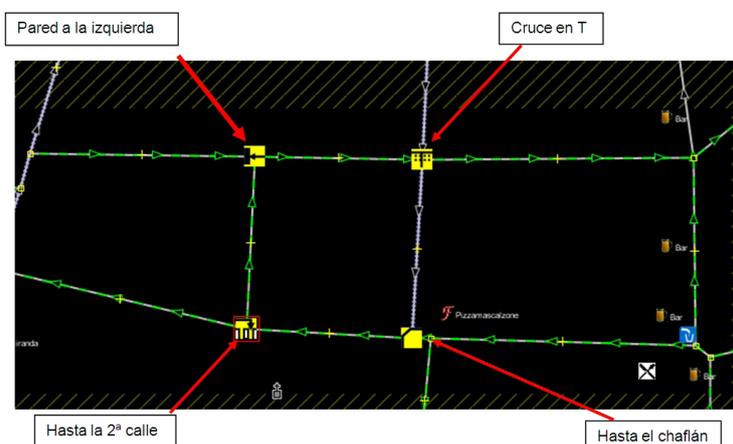
Además de la función de guiado, NavEscort incluye otras funcionalidades, como la de proporcionar información sobre el punto de la ruta en que se encuentra el usuario en cada momento, información sobre puntos de interés alrededor de su posición e información general sobre la ruta, como, por ejemplo, la distancia total, la distancia recorrida, la distancia restante, instrucciones próximas para hacer la ruta, etc.

También se contempla la posibilidad de inclusión por parte del TRI de elementos (POI) que pueden ser de interés para el usuario, así como una utilidad para la detección

MUÑOZ, J. A., y BLOCONA, C. (2011). Haciendo accesibles a las personas con discapacidad visual los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS): el Proyecto HaptiMap. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 7-41.

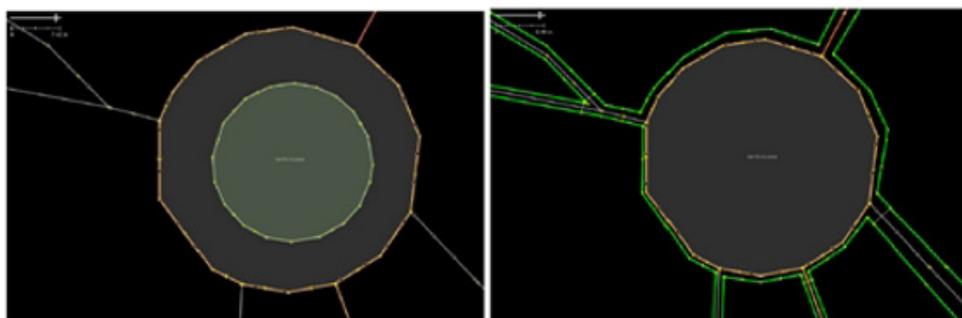
de desvíos significativos de la ruta, proporcionando información para que el usuario vuelva a retomar la posición correcta, incluso en entornos semiurbanos o no urbanos.

Figura 14. Inserción de iconos de instrucciones y elementos en la edición del mapa



Tanto la utilidad TrainerTools como el demostrador NavEscort se utilizan sobre OpenStreetMap, y la estructura de datos generados internamente se aprovecha para crear rutas accesibles para usuarios con discapacidad visual.

Figura 15. Edición de rutas en OpenStreetMap



Evaluación de NavEscort (*El mago de Oz nos ilustró*)

Debido a que uno de los principales problemas de los sistemas de navegación por satélite es su falta de fiabilidad, para evaluar el demostrador nos propusimos diseñar un experimento en el que se controlara esta variable y no interfiriera en el objetivo de la evaluación, que era el de comprobar la funcionalidad y la accesibilidad al dispositivo y el comportamiento de las aplicaciones. Además, nos

MUÑOZ, J. A., y BLOCONA, C. (2011). Haciendo accesibles a las personas con discapacidad visual los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS): el Proyecto HaptiMap. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 7-41.

propusimos poner en práctica las características que, a nuestro juicio, debían tener una cartografía y el sistema que lo utiliza para que pudieran ser de utilidad para el usuario con discapacidad visual. Las características de este experimento parecían sugerir un tipo de metodología similar a la de *El mago de Oz*,¹² por lo que, con alguna variante, nos pusimos a la tarea de simular por parte de un experimentador la función de un GPS, para lo cual debía llevar un dispositivo que se comunicara con el del usuario y le proporcionara información sobre su localización, POI próximos, explicaciones de los POI, etc. El usuario desconocía esta simulación, y creía que era el propio dispositivo que llevaba el que le estaba guiando en su desplazamiento.

Las rutas

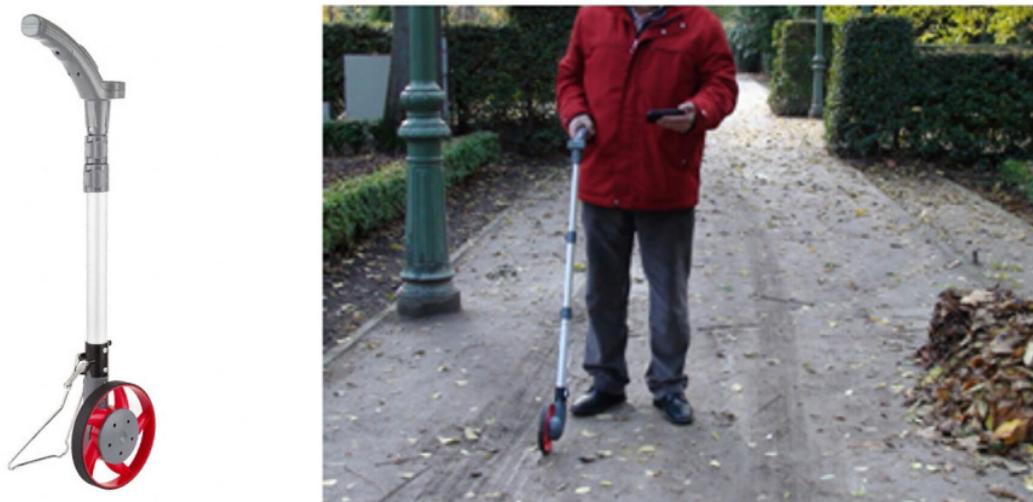
Antes de diseñar la ruta que debían realizar los usuarios para evaluar el demostrador y debido a la falta de precisión de la cartografía existente para GPS, nos vimos obligados a diseñar una estrategia que, prescindiendo del receptor GPS, permitiera establecer la situación geográfica de los distintos elementos con cierta precisión. Esta estrategia consistió en utilizar un topómetro digital con precisiones de $\pm 0,5$ % para obtener datos más fiables (v. figura 16).

Para desarrollar esta estrategia, dos personas procedieron a referenciar los elementos de la ruta partiendo del comienzo de la calle del trayecto diseñado. El punto óptimo que se considera para la medición depende del objeto. En el caso de portales o entradas de peatones se considera el punto central, de forma que sea indiferente el lado por el que el usuario se aproxime al portal. Esta consideración será distinta para otros POI, como los cruces, por ejemplo, que tendrán referencias acordes con la forma de aproximación del usuario a los mismos.

Las referencias de la medición se realizan en las dos aceras de las calles, par e impar, y se anotan en una hoja Excel con los siguientes datos: código de objeto, nombre, familia de clasificación, distancia desde el último elemento, distancia total desde el comienzo de la calle y observaciones. Este procedimiento nos permitió obtener una base de datos indexada de objetos (mobiliario urbano, referentes geográficos, referentes catastrales).

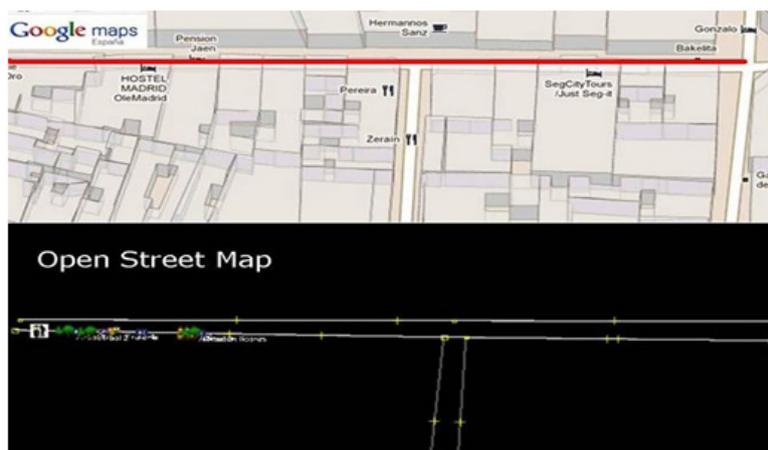
12 La técnica de *El mago de Oz* se utiliza en los experimentos de tipo interacción humano-computador. Esta técnica funciona con un humano que toma el lugar del computador, y al que se conoce como *mago* o *cómplice*. El participante que hará la prueba no sabe de la existencia del mago o cómplice.

Figura 16. Uso del topómetro digital para referenciar elementos



Edición en Open Street Map: Una vez tomadas las referencias en metros, se trasladaron al mapa, construyendo un vector por cada acera (par, impar) de la calle. Al trasladar en el mapa las referencias en metros, se obtienen automáticamente las coordenadas geográficas (latitud y longitud), que se pasan a un fichero con formato «gpx» que será leído e interpretado posteriormente por el dispositivo de navegación del usuario.

Figura 17. Mapa original y plano modificado por el editor OSM



Descripción de la ruta: Una vez fueron referenciados geográficamente todos los elementos, las rutas diseñadas fueron descritas siguiendo la metodología que utilizan los TRI cuando entrenan a un usuario para realizar una ruta determinada. Incluye,

MUÑOZ, J. A., y BLOCONA, C. (2011). Haciendo accesibles a las personas con discapacidad visual los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS): el Proyecto HaptiMap. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 7-41.

además de las secuencias e instrucciones para desarrollarla, los POI de tipo cultural, que, a su vez, han sido descritos también para ser grabados en voz, de forma que puedan reproducirse cuando el usuario lo requiera.

¿Cómo se puso en práctica el experimento de evaluación?

El usuario llevaba un dispositivo y el experimentador otro que se comunicaban inalámbricamente. El dispositivo del **usuario** era un teléfono móvil con sistema operativo Windows Mobile, al que se le ha implementado una interfaz sensible a la pulsación en pantalla táctil y también a las órdenes por voz. La salida de información se proporciona mediante síntesis de voz.

El **experimentador** acompañaba al usuario a una distancia prudencial y llevaba otro dispositivo móvil con Windows Mobile con las mismas aplicaciones de mapas que el usuario, para que cuando este requiriese alguna información, fuera el experimentador quien lanzara el evento por vía inalámbrica, imitando la acción que haría el dispositivo móvil que llevaría el usuario si el GPS tuviera la precisión adecuada.

Figura 18. Usuario realizando la ruta y experimentador próximo a él



Las rutas

Nos planteamos que para demostrar las utilidades desarrolladas no es imprescindible someter al usuario y al sistema a rutas extremadamente complejas, ya que no debemos olvidar que el Sistema de Posicionamiento Global ayudará al usuario con

MUÑOZ, J. A., y BLOCONA, C. (2011). Haciendo accesibles a las personas con discapacidad visual los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS): el Proyecto HaptiMap. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 7-41.

discapacidad visual a orientarse y a obtener un trayecto seguro desde un punto A a un punto B. Sobre todo, le será de gran utilidad conocer previamente cómo es la ruta que tiene que hacer, cuál es el nivel de accesibilidad y cuáles son los obstáculos o POI más peligrosos en cuanto a seguridad, así como los elementos significativos —como, por ejemplo, los de tipo cultural— por los que podrá pasar a lo largo de su trayecto. Sin embargo, hemos de tener en cuenta que la autonomía para el desplazamiento de los ciegos no depende del Sistema de Posicionamiento Global, sino de la formación que hayan recibido en técnicas para la movilidad y la orientación, utilizando ayudas de apoyo como el bastón o el perro guía.

Figura 19. Comunicación usuario/experimentador



Figura 20. La autonomía en el desplazamiento no depende del GPS, sino de las técnicas y ayudas que utilice el usuario



Se seleccionaron dos tipos de rutas: una urbana y otra semiurbana. En el desarrollo de la ejecución de ambas rutas, nos planteamos cuáles serían las condiciones adecuadas para que el sistema fuera útil y eficaz para el usuario.

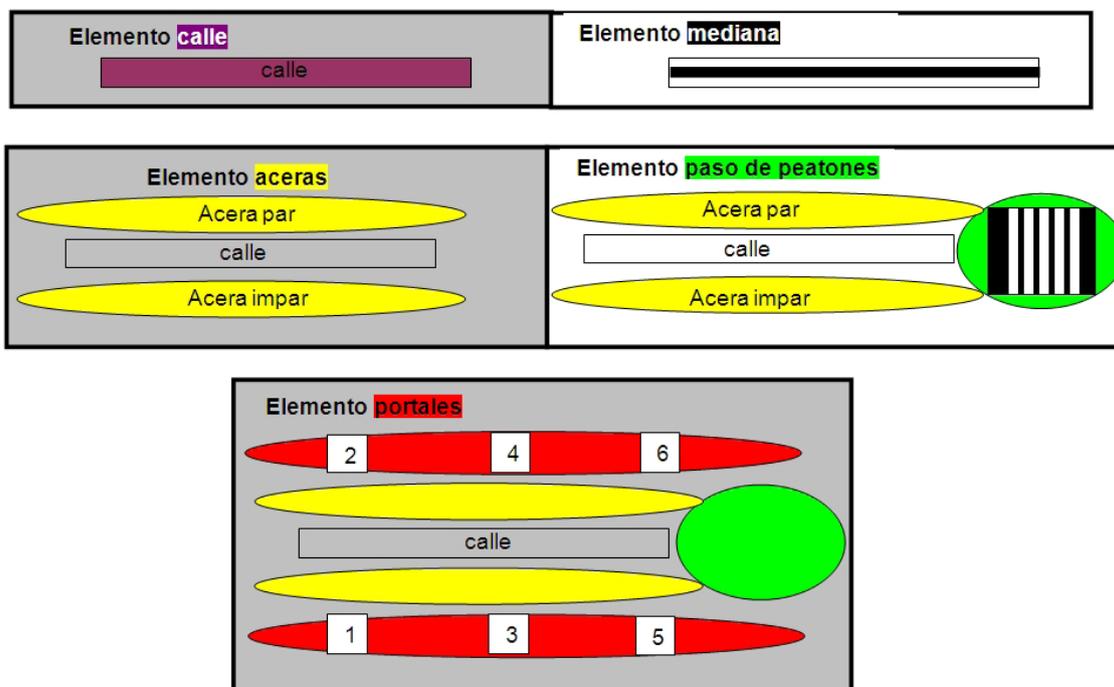
MUÑOZ, J. A., y BLOCONA, C. (2011). Haciendo accesibles a las personas con discapacidad visual los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS): el Proyecto HaptiMap. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 7-41.

Figura 21. Evaluación de NavEscort en entorno urbano



Como ya hemos comentado anteriormente, para realizar correctamente y con seguridad el trazado de una **ruta urbana**, lo fundamental es **un buen GPS con gran precisión**, una **buena metodología para representar y transmitir al usuario la información geográfica** y una **buena cartografía, con descripción a distintos niveles de concreción**, como los siguientes:

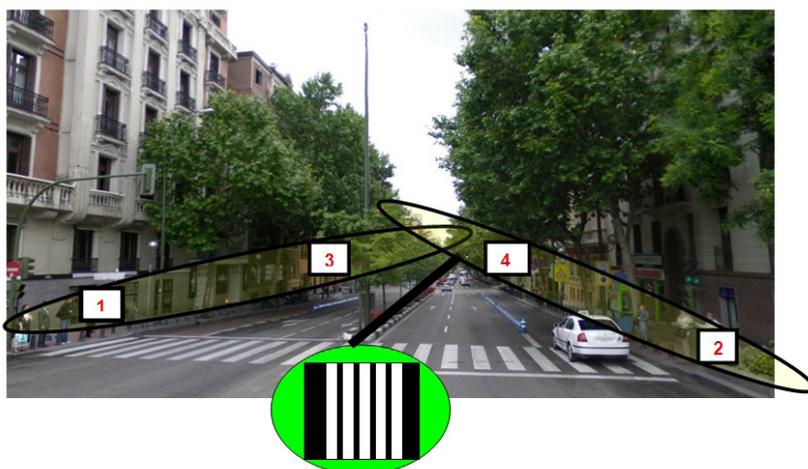
Figura 22. Esquema de elementos a representar en la cartografía digital



MUÑOZ, J. A., y BLOCONA, C. (2011). Haciendo accesibles a las personas con discapacidad visual los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS): el Proyecto HaptiMap. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 7-41.

- Elemento **calle**.
- Elemento **mediana**.
- Elemento **acera** (par e impar).
- Elemento **paso de peatones** (unirá dos aceras).
- Elemento número de **portal**.
- **Elementos fijos y móviles en la vía pública** e información sobre ellos, sobre todo la peligrosidad que pueden suponer para el usuario en función de su perfil.

Figura 23. Elementos de la vía pública que deberían estar cartografiados



Resultados de la evaluación de NavEscort

La evaluación se realizó con cuatro usuarios, de los cuales dos eran ciegos y otros dos tenían un resto de visión funcional. Los dos tipos de rutas (urbana y semiurbana) fueron realizados por ambos usuarios con sus diferentes condiciones visuales.

Condiciones de la prueba: En todas las pruebas, al usuario le acompañaba un Técnico de Rehabilitación Integral para garantizar su seguridad. Además, iba un experimentador que seguía al usuario a escasos metros para registrar cualquier circunstancia de interés e informar al usuario mediante el dispositivo del experimentador, enviándole —mediante tecnología inalámbrica— las coordenadas exactas, haciendo la función que haría un GPS.

Todo el recorrido fue grabado en vídeo y observado por un experto en técnicas de estudios de usuarios.

MUÑOZ, J. A., y BLOCONA, C. (2011). Haciendo accesibles a las personas con discapacidad visual los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS): el Proyecto HaptiMap. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 7-41.

Figura 24: Trazados urbano y semiurbano para la evaluación de NavEscort



Cuestionarios que se han pasado a los usuarios

- Escala de Usabilidad.
- NASA-TLX task load test.
- Escala de Santa Bárbara.
- Entrevista semiestructurada.
- Cuestionario común diseñado *ex profeso* para HaptiMap.

En general, los usuarios mostraron satisfacción en cuanto a la facilidad de uso de las dos modalidades (voz y gestos táctiles en pantalla), aunque, debido al ruido ambiente, los comandos por voz no eran fácilmente identificados por el sistema. Respecto a las partes difíciles de utilizar, manifestaron que la interacción mediante gestos táctiles les obligaba a utilizar las dos manos, siendo esto molesto ya que en una debían portar el bastón.

Respecto a lo que añadirían al sistema/aplicación opinó un sujeto que sería bueno añadir una funda para llevar el dispositivo sujeto al cinturón de forma ergonómica, así como utilidades para regular la velocidad de verbalización de mensajes y la indicación en forma de horas de reloj para mostrar la orientación y la dirección.

Cuando se preguntó a los usuarios qué partes eliminarían del sistema, un usuario contestó que «los comandos de voz», por el ruido ambiente de la calle, que los hacía inútiles. Además, debían eliminarse los mensajes reiterativos o redundantes, así como información intermedia innecesaria que tiende a saturar la atención auditiva, muy necesaria para prestar atención a los ruidos del ambiente.

MUÑOZ, J. A., y BLOCONA, C. (2011). Haciendo accesibles a las personas con discapacidad visual los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS): el Proyecto HaptiMap. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 7-41.

Tres de los cuatro usuarios terminaron la tarea (realización del recorrido). El usuario que no consiguió finalizar fue por problemas técnicos (batería del dispositivo agotada).

Cuando se les presentó algún problema para la realización de la ruta, este se solventó mediante la «utilización de la intuición», «escuchar la información del dispositivo y actuar en consecuencia», «volver a repetir la orden y, cuando se bloqueaba, pedir ayuda al experimentador», o «utilizando como ayuda el bastón y técnicas de orientación».

En general, la satisfacción con la realización de la prueba fue valorada como alta, excepto en un caso, en el que, por problemas del dispositivo, se valoró de forma deficiente.

Sobre la preferencia de realizar la ruta con el dispositivo/aplicación o sin él, todos se manifestaron en sentido positivo. Además, recomendarían su uso en otros contextos y a sus amigos, siempre y cuando técnicamente funcionara bien. Se manifestaron favorables a volver a utilizar el sistema.

Preguntados sobre si habían prestado más atención al entorno o al dispositivo/aplicación, dos usuarios manifestaron que a la aplicación, uno al entorno, y uno a ambos.

A la pregunta de si habían prestado más atención a las personas del entorno o a su propio pensamiento, los cuatro manifestaron que a su propio pensamiento.

Conclusiones

Quizá la conclusión más destacada es que la estrategia utilizada¹³ para solventar los problemas existentes, tanto en la cartografía como en la precisión de los GPS, se ha revelado como adecuada para mostrar gráficamente cómo podrían mejorarse los procesos que inciden en la ejecución de una ruta por parte de una persona con discapacidad visual. Esta afirmación está avalada por los resultados de las pruebas, en las que —cuando los dispositivos funcionaron correctamente— los usuarios se mostraron muy satisfechos por la ayuda que les habían proporcionado.

13 Registro de referencias en metros de cada objeto de la ruta (POI) utilizando el topómetro digital, obtención de las coordenadas mediante uso de planos digitales *online*, edición en Open Street Map para trasladar los objetos y participación del experimentador simulando el uso de un GPS, proporcionando al usuario las coordenadas a través de comunicación inalámbrica y no por la información proporcionada por satélites.

Aun habiendo realizado pruebas pretest, durante las pruebas reales se presentaron variables no controladas, como, por ejemplo, ruido excesivo por presencia de obras en la vía pública o el hecho de que los equipos y aplicaciones diseñadas tuvieron un comportamiento no muy bueno durante el primer día. Estas deficiencias de funcionamiento fueron resueltas para el segundo día de las pruebas.

La interfaz de voz requiere un micrófono capaz de registrar los sonidos de los usuarios y de aislar del ruido ambiente. De lo contrario, no es posible obtener buenos resultados.

La interfaz por gestos táctiles puede entorpecer —cuando se requiera ejecutar un número alto de acciones— el normal desarrollo de la realización de la ruta, y puede dificultar el manejo del bastón como ayuda de apoyo para el usuario.

El itinerario semiurbano elegido para la evaluación (Jardín Botánico) fue sometido a prueba en invierno, mientras que las pruebas reales se han realizado en primavera con condiciones —tanto ambientales como de público asistente— muy diferentes, dificultando la realización de las pruebas reales por exceso de luz (deslumbramientos solares), problemas sanitarios (al padecer un usuario de alergia a las gramíneas) y un exceso de visitantes al recinto que dificultaban la marcha del usuario.

Por lo que respecta a la ruta urbana, debemos aceptar que su elección no estuvo acertada, ya que al ser de uso mixto —peatonal-tráfico— se presentaron situaciones de verdadero peligro que debieron ser resueltas con la intervención del TRI, contaminando de esta forma la prueba.

La experiencia fue satisfactoria para los usuarios que encontraron ventajas en el sistema utilizado, sobre todo en la prueba de la ruta por el Real Jardín Botánico, ya que, aun siendo en campo abierto y carecer de referencias para la orientación y el desplazamiento, no obstante pudieron realizarla sin demasiadas dificultades.

Conclusiones de los logros alcanzados por HaptiMap

Se ha conseguido identificar qué información de las suministradas por los sistemas de posicionamiento global es relevante para el usuario en distintas situaciones y tareas, mostrándose técnicas para representar y hacer accesible esta información multimodalmente, y sobre cómo implementarla a través de *software*. Además se ha

MUÑOZ, J. A., y BLOCONA, C. (2011). Haciendo accesibles a las personas con discapacidad visual los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS): el Proyecto HaptiMap. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 7-41.

especificado cómo debería ser filtrada y presentada la información en función del contexto y de la tarea a realizar.

Se ha conseguido mejorar las prácticas de diseño mediante la sensibilización de la industria y el desarrollo de métodos que supongan un apoyo a iniciativas de inclusión en los problemas de accesibilidad. También se ha logrado que esté presente en las prácticas de diseño industrial, dentro del campo de los Sistemas de Posicionamiento Global. Con los nuevos métodos y directrices de diseño desarrollados en este proyecto se pretende contribuir a que los futuros diseñadores y desarrolladores de productos estén más preparados para el diseño de sistemas accesibles.

Los productos obtenidos ayudarán a los desarrolladores de sistemas geoespaciales, proporcionando un conjunto de herramientas que contienen módulos de *software* y *hardware* utilizables directamente, contribuyendo al diseño accesible en el desarrollo de sistemas geoespaciales (a través de directrices básicas de diseño).

Conclusiones del demostrador NavEscort

El demostrador NavEscort es un prototipo experimental que persigue dos objetivos: por un lado, servir de plataforma para mostrar las herramientas y aplicaciones desarrolladas, y, por otra, como trabajo experimental que se erija en referente de lo que debería ser un Sistema Integral de Posicionamiento Global que pudiera ser utilizado por personas con discapacidad visual.

La estrategia utilizada para solventar los problemas existentes, tanto en la cartografía como en la precisión de los GPS, se ha revelado como adecuada para mostrar gráficamente cómo y qué debería mejorarse en los procesos que inciden en la ejecución de una ruta por parte de una persona con discapacidad visual. Esta afirmación está avalada por los resultados de las pruebas, de las que —cuando los dispositivos funcionaron correctamente— los usuarios se mostraron muy satisfechos por la ayuda que les habían proporcionado.

El enfoque multimodal en la interacción usuario/dispositivo es una solución que puede ofrecer buenos resultados para todas las personas. La interfaz de voz requiere un micrófono capaz de registrar los sonidos de los usuarios y aislar del ruido ambiente. De lo contrario, no es posible obtener buenos resultados.

MUÑOZ, J. A., y BLOCONA, C. (2011). Haciendo accesibles a las personas con discapacidad visual los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS): el Proyecto HaptiMap. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 7-41.

Cuando se requiera ejecutar un número alto de acciones utilizando la interfaz por gestos táctiles en pantalla, se puede entorpecer el normal desarrollo de la realización de la ruta y puede dificultar el manejo del bastón como ayuda de apoyo para el usuario, por lo que debe ser contemplado como un recurso de apoyo a la interfaz por voz.

La técnica utilizada para resolver rutas semiurbanas (Jardín Botánico) —consistente en la emisión de un sonido selectivo en cada oído en función del desvío producido por el usuario respecto al eje imaginario de la ruta— parece ser eficaz en la orientación del usuario cuando no se dispone de referentes geográficos, tal y como ocurre en campo abierto. Sin embargo, debido a que la evaluación se realizó en condiciones de ruido ambiente elevado, requiere ser sometido a nuevas pruebas con procedimientos que eviten la contaminación de la evaluación por esta variable.

Los auriculares clásicos de botón limitan en los usuarios la capacidad de audición de fuentes externas de sonido, por lo cual se realizaron pruebas con el auricular especial Audio Bone,¹⁴ que no requiere que se introduzca en el pabellón auditivo, sino que se sitúa cerca de la oreja y transmite el sonido de forma ósea, siendo compatible con la escucha de sonidos externos. Sin embargo, las opiniones de los usuarios que los probaron no arrojaron resultados positivos ni diferenciadores respecto a los auriculares clásicos de botón.

Referencias bibliográficas

HÄHNEL, D., BURGARD, W., FOX, D., FISHKIN, K. P., y PHILIPPOSE, M. (2003). *Mapping and localization with RFID technology* [formato PDF]. Informe técnico IRS-TR-03-014, Seattle (EE. UU.): Intel Corporation.

KETTUNEN, P., y SARJAKOSKI, L. T. (2011). A context-sensitive wayfinding ontology for hiking based on an empirical study. En: R. MORATZ, y N. GIUDICE (eds.), *Extended abstracts from the Poster Session of the Conference on Spatial Information Theory: COSIT'11*, 12-16 de septiembre de 2011, Belfast, Maine, EE. UU.

KOVANEN, J., KELLY, P., FERGUSON, S., y SARJAKOSKI, T. (2011). Assessment of geospatial data access and operations of the multi-platform open-source HaptiMap Toolkit. En: *Proceedings of the GI Norden Conference 2011*, Turku, Finlandia, 7-9 de junio de 2011.

14 <<http://www.audioboneheadphones.com/>>.

MUÑOZ, J. A., y BLOCONA, C. (2011). Haciendo accesibles a las personas con discapacidad visual los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS): el Proyecto HaptiMap. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 7-41.

- LAAKSO, M., SARJAKOSKI, T., y SARJAKOSKI, L. T. (2011). Improving accessibility information in pedestrian maps and databases. *Cartographica*, 46(2), p. 101-108.
- LAHAV, O., y MIODUSER, O. (2008). Haptic-feedback support for cognitive mapping of unknown spaces by people who are blind. *Int. J. Human-Computer Studies* 66, 23-35.
- POPPINGA, B., MAGNUSSON, Ch., PIELOT, M., y RASSMUS-GRÖHN, K. (2011). *TouchOver Map: audio-tactile exploration of interactive maps* [formato PDF]. Ponencia presentada en MobileHCI 2011, 20 de agosto-2 de septiembre de 2011, Estocolmo, Suecia.
- RENTERÍA, A., y DOMÍNGUEZ, A. (2010). Making location based services and mobile devices accessible to dependant people: the HaptiMap project. En: *Proceedings. 1st International ÆGIS Conference*, Sevilla, 7-8 octubre de 2010, p. 136-142.
- RENTERÍA, A., DOMÍNGUEZ, A., MUÑOZ, J. A., y LORENTE, J. L. (2009). *Mobile Systems and services for guidance of dependant people* [formato PDF]. En: *Proceedings of AALIANCE Conference*, Málaga, España.
- TSUJI, B., LINDGAARD, G., y PARUSH, A. (2005). *Landmarks for navigators who are visually impaired* [formato PDF]. Ponencia presentada en la 22nd International Cartographic Conference, 9-16 de julio, La Coruña, España.
- UNGAR, S., JEHOEL, S., MCCALLUM, D., y ROWELL, J. (2005). *«Tactualization» of spatial information: towards a perceptual-cognitive approach to tactile map design* [formato PDF]. Ponencia presentada en la 22nd International Cartographic Conference, 9-16 de julio, La Coruña, España.

MUÑOZ, J. A., y BLOCONA, C. (2011). Haciendo accesibles a las personas con discapacidad visual los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS): el Proyecto HaptiMap. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 7-41.

Informes

Accesibilidad de los medios de transporte: valoración de dificultades relacionadas con la discapacidad visual en los autobuses urbanos de Zaragoza

*Accessibility and public transit: Zaragoza municipal bus assessment
related to visually impaired users*

M. A. Martín Salinas¹

Resumen

La promulgación del Real Decreto 1544/2007, por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de modos de transporte para personas con discapacidad, y el consiguiente período de adaptación a las condiciones en él establecidas, plantea la necesidad de estudiar la situación en las grandes ciudades, como es el caso de Zaragoza. En este informe se consideran no solo los aspectos normativos regulados en el citado decreto, así como otras normas de promoción de la accesibilidad, sino también una serie de parámetros que determinan la seguridad de las personas con discapacidad visual en sus desplazamientos en autobús. La valoración de los diferentes ítems se ha llevado a cabo partiendo de los datos obtenidos, con fecha 5 de agosto de 2011, en la página web oficial de la compañía concesionaria del transporte urbano en autobús de la ciudad de Zaragoza. El estudio se ha realizado durante cuatro meses de 2011, período de tiempo que se estima suficientemente representativo. Se han analizado tanto las paradas como los vehículos de los turnos diurnos, pero los resultados pueden generalizarse a las líneas nocturnas. El análisis

¹ **Manuel A. Martín Salinas.** Técnico de Rehabilitación. Delegación Territorial de la ONCE en Aragón. Paseo Echegaray y Caballero, 76. 50003 Zaragoza (España). Correo electrónico: mams@once.es.

Con la colaboración de M.^ª Jesús Bellón Fernández, Rosa M.^ª Lagrava Alcañiz y Anabel Rabinal Peña (Técnicos de Rehabilitación) y Miguel Ángel Casanova Clavería, Jefe del Departamento de Servicios Sociales para Afiliados de la Delegación Territorial de la ONCE en Aragón.

MARTÍN, M. A. (2011). Accesibilidad de los medios de transporte: valoración de dificultades relacionadas con la discapacidad visual en los autobuses urbanos de Zaragoza. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 42-70.

revela deficiencias en el cumplimiento de la normativa vigente, lo que supone un evidente riesgo potencial para los usuarios, más grave para las personas con discapacidad visual, y exige una revisión en profundidad del diseño y la calidad del transporte urbano en Zaragoza.

Palabras clave

Accesibilidad del transporte urbano. Accesibilidad de los autobuses urbanos. Zaragoza.

Abstract

The enactment of Royal Decree 1544/2007 regulating basic and non-discriminatory accessibility for the use of public transportation by people with disabilities and the period for adaptation to the requirements laid down in the legislation call for a study of the situation in large cities, in this case Zaragoza. This analysis covers not only the provisions laid down in the decree and other accessibility standards, but also a number of other parameters that determine the safety of passengers with visual disabilities. Data for the assessment were taken from the Zaragoza municipal bus company's website on 5 August 2011. The survey was conducted during four months in 2011, a period deemed to be sufficiently representative. Both bus stops and daytime frequency were analyzed, although the results can be extrapolated to the night time service as well. The data show non-conformities with the existing legislation that entail an obvious potential risk for users, particularly for people with visual disability, indicating a need for an in-depth revision of the design and quality of public transportation in Zaragoza.

Key words

Accessibility. Public transit accessibility. Municipal bus accessibility. Zaragoza.

1. Aspectos objeto de estudio

Para realizar el trabajo se decidió valorar una serie de parámetros que influyen en la seguridad y autonomía de las personas con discapacidad visual a la hora de utilizar este medio de transporte.

Algunos de ellos, regulados por normativa, deberían estar ya implantados para cumplir los plazos establecidos en la misma.

MARTÍN, M. A. (2011). Accesibilidad de los medios de transporte: valoración de dificultades relacionadas con la discapacidad visual en los autobuses urbanos de Zaragoza. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 42-70.

Otros, se considera que condicionan los desplazamientos de las personas con este tipo de problemática. Para incluirlos se han tenido en cuenta comentarios sobre la inseguridad que producen o accidentes sufridos por alguien con esta discapacidad.

Se consideran tanto elementos relacionados con el material (vehículos, marquesinas, etc.) como elementos relacionados con el urbanismo (diseño de paradas, pavimentos, mobiliario, jardines...) o factores humanos.

Se pueden dividir en dos áreas:

- la relacionada con las paradas —o lugar físico destinado a subida y bajada de viajeros— y su entorno próximo;
- la relacionada con los vehículos y el desplazamiento en los mismos, incluyendo entrada y salida de usuarios y aquello relacionado con estas acciones.

2. Parámetros valorados y definición operativa para su valoración

2.1. De las paradas

Franja guía en parada. *Señalización en el pavimento mediante la colocación de una franja de detección tacto-visual de acanaladura de 120 centímetros de ancho, con contraste cromático, elevado en relación con las áreas de pavimento adyacentes. Dicha franja transcurrirá en sentido transversal al de la línea de marcha a través de todo el ancho de la acera, desde la fachada, zona ajardinada o parte más exterior del itinerario peatonal, hasta la zona del bordillo (R. D. 1544/2007).*

Las personas con discapacidad visual necesitan algún tipo de referencia para localizar las paradas con menor dificultad, pues muchas veces la ubicación de las mismas está alejada de la zona de paso y es complicado encontrar su situación. Para ello, resulta de gran utilidad la inclusión de la franja mencionada, cuya instalación viene contemplada en la legislación vigente.

Franja bordillo de botones. *Franja tacto-visual de tono y color amarillo vivo y ancho mínimo de 40 centímetros instalada junto al bordillo de la parada (R. D. 1544/2007).*

MARTÍN, M. A. (2011). Accesibilidad de los medios de transporte: valoración de dificultades relacionadas con la discapacidad visual en los autobuses urbanos de Zaragoza. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 42-70.

Además, según la Orden VIV/561/2010, Art 46- b), *pavimento táctil indicador de advertencia o proximidad a puntos de peligro. Estará constituido por piezas o materiales con botones de forma troncocónica y altura máxima de 4 mm, siendo el resto de características las indicadas por la norma UNE 127029. El pavimento se dispondrá de modo que los botones formen una retícula ortogonal orientada en el sentido de la marcha, facilitando así el paso de elementos con ruedas).*

Como en el caso anterior, este tipo de pavimento permite detectar mejor la presencia del borde de la acera mediante sensaciones táctiles.

Información visual accesible en parada. *Los caracteres de identificación de la línea tendrán una altura mínima de 14 centímetros, y contrastarán con la superficie en la que se inscriban (R. D. 1544/2007).*

Para considerar que se cumple este requisito, deben cumplirlo los caracteres correspondientes a la totalidad de las líneas que utilizan esa parada. No se tiene en cuenta la información escrita en las marquesinas o postes referente al itinerario o incidencias.

Las personas con baja visión requieren de tamaños mayores, buenos contrastes y distancias cortas para poder acceder a la información escrita en los soportes, aunque a veces puedan servirse de ayudas especializadas que mejoran sus posibilidades de acceder a la información visual.

Información braille en parada. *Los postes correspondientes a las paradas contarán con información sobre identificación y denominación de la línea en sistema braille.*

La información correspondiente a la identificación, denominación y esquema de recorrido de las líneas, contará con su transcripción al sistema braille en el caso de marquesinas (R. D. 1544/2007).

Para considerar correcta la información, el braille debe ser correcto y estar colocado en un lugar adecuado para su lectura.

Para aquellas personas con discapacidad visual que utilizan el braille, sería un factor favorecedor el contar con información en este sistema colocado en los soportes de las paradas, y siempre en la misma posición.

MARTÍN, M. A. (2011). *Accesibilidad de los medios de transporte: valoración de dificultades relacionadas con la discapacidad visual en los autobuses urbanos de Zaragoza. Integración: Revista digital sobre discapacidad visual, 61, 42-70.*

Información sonora en parada. *Información sonora bajo demanda de la situación de los autobuses de las líneas que pasan por esa parada, mediante algún sistema convencional (mando activador, pulsador...) (R. D. 1544/2007).*

Para considerarla válida, debe funcionar correctamente y ser inteligible por una persona sin problemas auditivos a 1 m de distancia y con el sonido ambiente habitual en la zona.

Obviamente, la inclusión de información sonora es fundamental para aquellas personas que no pueden acceder a la información que aparece en caracteres visuales, tanto de forma estática como dinámica.

Cristaleras con vinilos correctos en marquesinas. *Dos bandas horizontales de entre 5 y 10 centímetros de ancho, de colores vivos y contrastados que transcurran a lo largo de toda la extensión de los cerramientos verticales transparentes o translúcidos existentes. La primera de las bandas a una altura entre 70 y 80 centímetros, y la segunda entre 140 y 170 centímetros, medidas desde el suelo (R. D. 1544/2007).*

En general, cualquier superficie transparente amplia se percibirá mejor y se evitarán riesgos si cuenta con algún elemento que contraste, y esto viene regulado normativamente.

Obstáculos en la puerta en parada. *Elementos, permanentes o temporales, cuya ubicación, a menos de un metro del bordillo, coincida con la puerta de un autobús detenido en los márgenes de la parada. La distancia desde la línea de colocación del autobús para recoger y dejar pasajeros sería de entre 1 y 2 m; para la puerta de acceso, entre 4 y 5 m; entre 8 y 9 m para las de descenso en vehículos simples, y, además, entre 13 y 14 m para vehículos articulados. No se incluyen las distancias para vehículos detenidos en segundo lugar.*

Obstáculos en la parada. *Elementos, permanentes o temporales, que dificultan o impiden el acceso con seguridad y orientación a la zona considerada parada para subida o bajada de viajeros, y que no coinciden con las puertas del vehículo. Estarían situados a menos de dos metros del bordillo y entre 2 m antes de la línea de parada y 12 o 17 m después de ella, dependiendo de que sean paradas con vehículos simples o paradas en las que se utilizan vehículos articulados.*

Se incluyen aquí los elementos que impiden el acercamiento del autobús a la parada.

MARTÍN, M. A. (2011). Accesibilidad de los medios de transporte: valoración de dificultades relacionadas con la discapacidad visual en los autobuses urbanos de Zaragoza. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 42-70.

2.2. De los autobuses

Información sonora. *En el exterior, en las inmediaciones de la puerta de servicio de entrada, se dispondrá de un avisador acústico que indicara el número o la línea del autobús.*

En el interior se dispondrá de un dispositivo que, de forma sonora, informe sobre la denominación de la próxima parada (R. D. 1544/2007).

La información ofrecida ha de ser inteligible por una persona con audición normal con la acústica ambiental habitual.

Se considerará que se cumple esta condición, aunque no cumpla el primer requisito, ya que la experiencia demuestra que se da en muchas ocasiones.

Como se ha indicado ya, las personas con discapacidad visual se ven favorecidas por la existencia de canales de información suplementarios, con el fin de no tener que depender de otras personas a la hora de conocer la situación del autobús en el itinerario.

Solicitud sonora de parada. *Confirmación mediante sonido de que la solicitud de parada ha sido realizada correctamente al apretar el pulsador preparado para tal fin (R. D. 1544/2007).*

El sonido ha de ser percibido por una persona con audición considerada normal (no tener una pérdida auditiva mayor de 20 dB) desde el centro del vehículo y en condiciones normales de ruido ambiental.

Actualmente, en la mayoría de las ciudades, el vehículo no para si no hay usuarios esperando ni se ha solicitado desde el interior la parada, por lo que es importante tener confirmación de que se ha solicitado correctamente para no correr el riesgo de bajar en otra no deseada pensando que es la pretendida, con la desorientación que puede acarrear.

Asientos reservados personas con discapacidad. *Se considerará correcto cuando al menos cuatro asientos próximos a la puerta de acceso estén reservados a personas con movilidad reducida, no usuarios de sillas de ruedas, señalizándolos con pictograma normado o mediante otro color en su diseño (R. D. 1544/2007).*

Franjas contrastadas en escalones. *La línea de borde del suelo de acceso se señalará en toda su longitud con una franja de 3 a 5 centímetros de ancho y color fuertemente contrastado en relación con el resto del suelo (R. D. 1544/2007).*

MARTÍN, M. A. (2011). Accesibilidad de los medios de transporte: valoración de dificultades relacionadas con la discapacidad visual en los autobuses urbanos de Zaragoza. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 42-70.

Apertura de puerta ante obstáculo. *Se considerará obstáculo ante la puerta a cualquier elemento potencialmente peligroso situado en el espacio equivalente al ancho de la puerta del vehículo y situado a una distancia de hasta 1 m del borde del escalón de acceso o descenso del vehículo. Se tendrán en cuenta todas las puertas del vehículo.*

Acceso al autobús en parada. *Se considera que el autobús está situado en la parada cuando la puerta de acceso de viajeros está situada entre ± 1 m del espacio indicado para ello, que, en Zaragoza, suele coincidir con los postes de número de línea. Esta definición no coincide con el criterio de TUZSA, que considera que un vehículo está en la parada aun cuando tiene otro delante recogiendo o dejando usuarios...*

Distancia respecto al bordillo. *Distancia en metros a la que el autobús se sitúa del bordillo de la parada correspondiente, permitiendo el acceso y descenso de viajeros.*

Rotulación correcta. *El autobús dispondrá en su exterior de tres letreros en los que se coloque el número que le identifica y la línea a la que corresponde. Uno en la parte frontal, otro en la trasera y el tercero en el lateral derecho según el sentido de la marcha (R. D. 1544/2007).*

Estos letreros deberán ser claramente visibles por una persona con buena agudeza visual a una distancia de 15 m.

Cancelación sonora de títulos. *Se considera que cumple esta condición cuando al pasar la tarjeta por la máquina canceladora emite un sonido audible por una persona con audición normal, indicando que la operación se ha realizado de forma correcta o incorrecta.*

Aviso sonoro de cierre de puertas. *Sonido que se inicia cuando van a comenzar a cerrarse las puertas, y finaliza cuando se han cerrado las mismas, indicando que no se debe intentar bajar del vehículo.*

Audible por una persona con audición normal situada a menos de dos metros de la puerta.

3. Objetivos

El trabajo que se presenta a continuación tiene como finalidad valorar aspectos que pueden contribuir a lograr una movilidad más segura e independiente —por parte de

las personas con discapacidad visual— en el uso del transporte urbano en autobús en la ciudad, así como la adecuación de las condiciones a la normativa actual.

4. Diseño

4.1. Obtención de datos

Para realizar una muestra significativa de los parámetros objeto de valoración, se toman como base los datos proporcionados —en su página web corporativa— por la empresa responsable de gestionar este servicio, que son los siguientes:

- La flota de TUZSA está integrada por 371 autobuses, todos de piso bajo, de los cuales 200 cuentan con rampa. Todos disponen de pulsadores de solicitud de parada en sistema braille, y hasta un total de 39 incorporan el sistema SIO de información sonora interna y externa para personas ciegas.
- La red de TUZSA está compuesta por 45 líneas regulares (7 de ellas nocturnas), todas ellas integradas tarifariamente. También, y en colaboración directa con el Ayuntamiento de Zaragoza, ofrece servicios turísticos conjuntamente con Turismo y el servicio de Bibliobús gestionado por Educación.
- Además, existe una flota de vehículos especiales para usuarios con movilidad reducida severa que ofrecen una solución puerta a puerta a aquellas personas que, por sus características y necesidades específicas, no pueden acceder al servicio que ofrece el autobús urbano convencional.
- Líneas diurnas: 38 (entre las cuales hay dos líneas circulares y seis lanzaderas).
- Líneas nocturnas: 7 (servicio que circula los viernes y vísperas de festivos).
- Servicios turísticos: 3 programas (Turístico Diurno, Megabús y Turístico Nocturno).
- Servicios Culturales: 1 (Bibliobús).
- Servicio a Demanda PMRS (Personas de Movilidad Reducida Severa).

MARTÍN, M. A. (2011). Accesibilidad de los medios de transporte: valoración de dificultades relacionadas con la discapacidad visual en los autobuses urbanos de Zaragoza. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 42-70.

4.2. Temporalización

La recogida de datos se realizó entre el 11 de agosto y el 27 de noviembre de 2011. Este período se considera representativo, pues comprende desde etapas de menor frecuencia de paso y afluencia de viajeros, hasta épocas de coincidencia con máxima actividad urbana o fiestas.

Así mismo, el horario de recogida se distribuyó aleatoriamente en las diferentes franjas horarias, desde las 8 h hasta las 22 h, con lo que también es representativo para valorar los datos.

Durante este tiempo comenzaron a ejecutarse las obras correspondientes a la segunda fase del tranvía, que obligaron a modificar sustancialmente los recorridos de muchas de las líneas de autobús, pero este hecho no se considera excesivamente significativo, pues las paradas que correspondían a las modificaciones son las que ya se utilizaban habitualmente —salvo alguna excepción—, y las zonas de obras se limitaban a una parte de la ciudad.

5. Valoración de las paradas

5.1. Paradas

Para realizar el muestreo de las paradas, se computaron todas las existentes para cada línea: 1641.

Teniendo en cuenta que muchas de las líneas comparten parada, el total anterior —tomado por líneas— queda físicamente reducido a 901.

Se consideró que valorar los datos de un 10 % de ellas sería significativo del total, con la premisa de tomar datos de al menos dos paradas por línea.

El número de paradas por línea oscila entre las 102 de la L28, que es la que cuenta con mayor cantidad, y las 7 de la C1, que es la que tiene un menor número de paradas.

Con estas condiciones —10 % de cada línea y, al menos, dos paradas por línea— y con los redondeos pertinentes, fueron evaluadas 155 paradas, lo que supone un 17 % del total de paradas existentes en la ciudad.

MARTÍN, M. A. (2011). Accesibilidad de los medios de transporte: valoración de dificultades relacionadas con la discapacidad visual en los autobuses urbanos de Zaragoza. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 42-70.

Para ello, se eligieron al azar las paradas a valorar, de forma que todas tuvieran la misma probabilidad de salir seleccionadas, independientemente de su ubicación.

5.2. Datos generales

De las paradas seleccionadas, 78 tenían marquesina (50,32 %) y 77 solamente poste (49,68 %); 152 eran paradas fijas (98 %) y 3 provisionales (2 %); 11 paradas no coincidían en su ubicación con lo que aparecía en la página web (7 %), en 3 no coincidía el número de poste con el reflejado en la web (1,9 %) y en 19 (12,2 %) faltaba el número identificativo de la parada, que es lo que permite conocer, cuando está operativo el sistema SAE, el tiempo estimado que falta para que llegue el autobús.

En la carretera estaban situadas 3 paradas (1,9 %).

Figura 1. Parada situada en la carretera con accesos deficientes



En un caso, el autobús no podía acercarse a la acera (0,64 %), a no ser que hiciera una maniobra de marcha atrás, pues la línea utiliza vehículos articulados y el espacio es insuficiente, al estar retranqueada la parada.

Y en otro caso, la marquesina estaba rota y constituía un riesgo, pues se podía acceder hasta el amasijo con salientes peligrosos al no estar correctamente señalizada tal circunstancia.

MARTÍN, M. A. (2011). Accesibilidad de los medios de transporte: valoración de dificultades relacionadas con la discapacidad visual en los autobuses urbanos de Zaragoza. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 42-70.

Figura 2. Marquesina rota



a) Franja guía.

Paradas de autobús	Sí	No
Franja guía	0 (0 %)	155 (100 %)

Se comprueba que aún no se ha colocado ninguna, a pesar de que en una ocasión se intuye un intento de acercarse a su cumplimiento mediante un pavimento diferenciado que no reúne las características correctas, pues son baldosas con relieves rectangulares que, en esa misma parada, sirven para delimitar el borde, y que, además, no contrastan visualmente con el pavimento adyacente.

b) Franja de botones.

Paradas de autobús	Sí	No
Franja delimitadora bordillo de botones	5 (3,2 %)	150 (96,8 %)

La mejora del porcentaje con respecto al punto anterior parece indicar que se intenta ir cumpliendo la normativa en las modificaciones que se van realizando, pero parece que el esfuerzo ha de ser mayor. También en este punto se observan tímidos intentos de mejora en aquellos lugares en los que se han colocado avances prefabricados sobre la acera, ya que estos cuentan con una franja de acanaladura, aunque sin contrastar. Se han observado 6 (3,8 %).

MARTÍN, M. A. (2011). Accesibilidad de los medios de transporte: valoración de dificultades relacionadas con la discapacidad visual en los autobuses urbanos de Zaragoza. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 42-70.

Se observa que una de las franjas de botones (0,64 %) ve interrumpida su continuidad por otros elementos urbanos.

c) Información visual accesible.

Paradas de autobús	Sí	No
Información visual accesible	28 (18 %)	127 (82 %)

En este apartado, y como se ha apuntado anteriormente, solo se ha considerado el número de línea escrito en el soporte.

El resto de la información es, a veces, difícil de leer, incluso por personas con visión normal.

Además, debido a la modificación de muchas líneas, los carteles colocados —con caracteres minúsculos— tapan información relevante de los postes, y, de noche, la transparencia no permite la lectura de ninguno de los que están iluminados con pegatina superpuesta.

Existe también una deficiente iluminación de los postes que cuentan con luz, lo que dificulta la lectura.

Y, en general, se constata que se debería mejorar el mantenimiento de la cartelería, para aumentar las posibilidades de su lectura.

Figura 3. Postes con información superpuesta y de tamaño reducido que no permite la lectura



MARTÍN, M. A. (2011). Accesibilidad de los medios de transporte: valoración de dificultades relacionadas con la discapacidad visual en los autobuses urbanos de Zaragoza. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 42-70.

d) Información en braille.

Paradas de autobús	Sí	No
Información en braille	0 (0 %)	155 (100 %)

Como se infiere de las observaciones realizadas, no existe información en braille en ninguna parada.

e) Información sonora.

Paradas de autobús	Sí	No
Información sonora	1 (0,64 %)	154 (99,35 %)

Se considera que debería hacerse un esfuerzo para incrementar el número de paradas con diferentes modalidades de acceso a la información.

El mecanismo de información sonora se activa mediante la pulsación de un botón, para cuya localización podrían incluirse mejoras, ya que no sobresale, sino que esta encajado y carece de contraste cromático.

Si se incluye un poste con sonidos ininteligibles, el porcentaje subiría al 1,97 %, lo que sigue representando una baja proporción.

Figura 4. Vinilos en marquesinas con superficies acristaladas transparentes sin señalizar correctamente



MARTÍN, M. A. (2011). Accesibilidad de los medios de transporte: valoración de dificultades relacionadas con la discapacidad visual en los autobuses urbanos de Zaragoza. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 42-70.

f) Vinilos correctos en marquesinas.

Paradas de autobús	Sí	No
En marquesinas. Vinilos correctos	4 (5,12 %)	74 (94,8 %)

Las marquesinas, aunque intentan incluir algún elemento de este tipo, en su gran mayoría cuentan con unos pequeños puntos de difícil percepción y escaso contraste, y las pocas que cumplen los requisitos, no parece que se haya hecho de manera intencionada en su instalación, sino por la coyuntura de su ubicación.

g) Obstáculos en puerta.

Paradas de autobús	Sí	No
Obstáculos en puerta	89 (57,4 %)	66 (42,6 %)

Seguramente debido a que las paradas se han ido colocando conforme surgían las necesidades, y a que las calles y avenidas tienden a mantener su estructura y estética anteriores, se mantienen elementos que dificultan la movilidad en torno al autobús.

Se comprueba la existencia de un alto porcentaje de paradas que tienen obstáculos que pueden provocar lesiones durante las maniobras de acceso y descenso del vehículo, y que, en muchas ocasiones, son estructurales: es decir, elementos que se han incluido en el diseño de la parada o que no se han tenido en cuenta a la hora de instalarla.

A continuación se reflejan los datos de frecuencia de los diferentes elementos encontrados. No se anotan porcentajes porque muchas veces coinciden varios en la misma parada.

Como se indicaba con anterioridad, la mayor frecuencia corresponde a elementos fijos que conforman el entorno del espacio destinado al acceso de viajeros a los vehículos.

Obstáculos en puerta	
Poste bus	55
Árbol	43
Farola	37

MARTÍN, M. A. (2011). Accesibilidad de los medios de transporte: valoración de dificultades relacionadas con la discapacidad visual en los autobuses urbanos de Zaragoza. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 42-70.

Obstáculos en puerta	
Alcorque	12
Señal	11
Canalera	3
Banco	3
Coche	3
Contenedor	2
Quiosco ONCE	2
Aparcabicis	1
Mueble urbano	1
Carril bici	1
Carro barrendero	1
Vallas	1
Papelera	1
Cabina	1
Moto	1
Jardín	1
Terraza	1
Obras	1
Bolardo	1
Buzón	1

Figura 5. Parada con obstáculos que coinciden con puertas de entrada o salida del bus



MARTÍN, M. A. (2011). Accesibilidad de los medios de transporte: valoración de dificultades relacionadas con la discapacidad visual en los autobuses urbanos de Zaragoza. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 42-70.

Figura 6. Parada con obstáculos que coinciden con puertas de entrada o salida del bus



Figura 7. Parada con obstáculos que coinciden con puertas de entrada o salida del bus y en la carretera con accesos en mal estado



h) Obstáculos en parada.

Paradas de autobús	Sí	No
Obstáculos en parada	120 (77,4 %)	35 (22,6 %)

En este caso, el porcentaje de elementos que podrían dificultar la deambulaci3n en la zona destinada a tomar el autob3s aumenta en comparaci3n con el apartado anterior. Cosa esperable al comprender mayor espacio.

Siguen siendo mayoría los elementos estructurales, aunque ya asoman en mayor cantidad factores relacionados con la concienciación ciudadana (vehículos aparcados):

MARTÍN, M. A. (2011). Accesibilidad de los medios de transporte: valoración de dificultades relacionadas con la discapacidad visual en los autobuses urbanos de Zaragoza. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 42-70.

Obstáculos en parada	
Poste bus	62
Árbol	58
Farola	43
Alcorque	18
Señal	14
Coches	14
Jardín	13
Bancos	10
Carril bici	10
Papelera	8
Contenedor	6
Camión	5
Moto	4
Canalera	4
Terraza	3
Aparcabicis	3
Carro barrendero	3
Mueble urbano	3
Cabina	2
Semáforo	2
Poste	2
Bolardo	2
Vallas	2
Quiosco ONCE	2
Aparcamiento	1
Fuente	1
Obras	1
Buzón	1

MARTÍN, M. A. (2011). Accesibilidad de los medios de transporte: valoración de dificultades relacionadas con la discapacidad visual en los autobuses urbanos de Zaragoza. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 42-70.

Figura 8. Parada coincidente con obras



Figura 9. Obstáculo junto a parada de autobús. Pasarela con una altura muy baja que resulta peligrosa



Figura 10. Parada con obstáculos



MARTÍN, M. A. (2011). Accesibilidad de los medios de transporte: valoración de dificultades relacionadas con la discapacidad visual en los autobuses urbanos de Zaragoza. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 42-70.

6. Valoración de los autobuses

6.1. Autobuses

Las líneas a valorar son las 38 diurnas existentes en la actualidad. Se considera que los datos son extrapolables las 7 líneas nocturnas, sobre todo en lo que se refiere a las paradas.

Los vehículos también son los mismos, pero, seguramente, las nocturnas no usan todos modelos de que dispone la empresa.

Se decide seleccionar dos vehículos diferentes de cada línea, salvo de las que utilizan uno solamente (L27 y C1).

Se toman uno y el siguiente de forma sistemática, con lo que se obtiene la valoración de dos vehículos diferentes de la línea en cuestión.

Se estudian todas las líneas porque el modelo de los vehículos que utilizan no es uniforme en todas ellas, y de esta forma no queda exento ningún modelo ni ninguna zona de la ciudad.

Con estos requisitos, son valorados 74 vehículos, que suponen un 20 % de la flota existente, unos 368 vehículos (datos obtenidos de la web).

Aunque, generalmente, se utilizan los mismos vehículos para cada una de las líneas, los días y horarios de recogida de datos son elegidos al azar.

6.2. Normativa

Sobre los vehículos, también se ha tenido en cuenta —para la definición de los parámetros a valorar— las expresiones usadas en la normativa referida a esos puntos.

6.3. Datos generales

Como se ha indicado con anterioridad, la compañía dispone de diferentes de vehículos de diferentes marcas y modelos.

MARTÍN, M. A. (2011). Accesibilidad de los medios de transporte: valoración de dificultades relacionadas con la discapacidad visual en los autobuses urbanos de Zaragoza. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 42-70.

Generalmente, existe cierta uniformidad en los vehículos asignados a cada línea, de forma que tienen características similares para cada línea en particular.

La capacidad también es variable, y no se ha considerado esta característica como representativa a la hora de facilitar la movilidad de los usuarios, por lo que no se ha incluido en el trabajo, a no ser alguna consideración particular que se comentará más adelante.

a) Información sonora.

Autobús	Sí	No
Información sonora	9 (12 %)	65 (88 %)

Se observa que se ha ido introduciendo la información sonora en los vehículos, pero se considera que el porcentaje debería aumentar considerablemente.

Posiblemente existan vehículos con posibilidad de ofrecer información correctamente y no lleven el dispositivo activado, pues hay modelos de una serie que, por las observaciones realizadas, lo lleva incorporado, si bien no todos los coches de la misma lo llevan en funcionamiento. Parece que este aspecto puede ser también discrecional.

También se observa que, en determinados momentos, autobuses sin información acústica de próxima parada sí disponen de megafonía para otros menesteres.

b) Solicitud sonora de parada.

Autobús	Sí	No
Solicitud sonora de parada	57 (77 %)	17 (23 %)
Volumen de solicitud parada bajo: 11 (15 %)		

A pesar de contar con puntos en relieve en la mayoría de los pulsadores —cuya ubicación es fácilmente localizable—, en un alto porcentaje de casos la confirmación sonora de solicitud de parada no es posible, y si añadimos un 15 % de casos en los que el sonido es bastante bajo, tendríamos que en el 48 % de los vehículos no es posible conocer si se ha realizado correctamente tal petición.

MARTÍN, M. A. (2011). Accesibilidad de los medios de transporte: valoración de dificultades relacionadas con la discapacidad visual en los autobuses urbanos de Zaragoza. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 42-70.

c) Asientos reservados para personas con dificultades de movilidad.

Autobús	Sí	No
Asientos reservados para personas con dificultades de movilidad	63 (85 %)	11 (15 %)

Esta reserva, que permite un uso más seguro del transporte —sobre a todo a personas con dificultades motoras o de equilibrio y aquellas a quienes les resulta difícil sujetarse o tienen otro tipo de problemas— todavía no es efectiva en algunos vehículos.

Se observa también que, en algunos casos, los pictogramas están colocados de forma que no se asocian a los asientos en cuestión o han sido arrancados en parte, y, en otros, los asientos son del mismo color que el resto. Esto último sucede en 32 vehículos, el 43 % de los valorados.

Asimismo, no es infrecuente ver casos de escasa concienciación ciudadana en lo que a respetar prioridades de este tipo se refiere.

d) Franjas contrastadas en escalones.

Autobús	Sí	No
Franjas contrastadas en escalones	51 (69 %)	23 (31 %)

Aunque, generalmente, en casi todos los vehículos se observa intención de cumplir este apartado, se comprueba que existe un porcentaje bastante alto que incumple esta norma, por falta de algún requisito.

e) Apertura de puerta ante obstáculo.

Autobús	Sí	No
Apertura de puerta ante obstáculo	37 (50 %)	37 (50 %)

Los obstáculos encontrados se distribuyen de la siguiente forma:

MARTÍN, M. A. (2011). Accesibilidad de los medios de transporte: valoración de dificultades relacionadas con la discapacidad visual en los autobuses urbanos de Zaragoza. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 42-70.

Obstáculo	Porcentaje
Mobiliario urbano y elementos estructurales	37,50 %
Obras	21,87 %
Postes bus	18,75 %
Árboles	18,75 %
Vehículos	3,12 %

Este apartado, que puede parecer valorado anteriormente en el punto dedicado a paradas, se incluye porque a pesar de la existencia de los obstáculos en las paradas, generalmente existe la posibilidad de evitarlos colocando el autobús en otra posición.

Se comprueba que los principales obstáculos provienen de las instituciones y empresas encargadas del transporte urbano, y que los porcentajes bajan respecto a los que se encontraban en la valoración de las paradas, lo que indica que los conductores evitan estas dificultades a veces.

Además, el hecho de que normalmente en las salidas del vehículo coincidan varias personas que dificultan la visión de los obstáculos —sobre todo algunos—, hace que estos elementos resulten más peligrosos todavía. Muchas veces, los accidentes no se consideran asociados al desplazamiento en autobús en sí, ya que o no se denuncian o el vehículo ha abandonado la zona en el momento del suceso.

Figura 11. Bolardos situados en parada de autobús



MARTÍN, M. A. (2011). Accesibilidad de los medios de transporte: valoración de dificultades relacionadas con la discapacidad visual en los autobuses urbanos de Zaragoza. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 42-70.

Figura 12. Parada con muchos obstáculos que coinciden con puertas de entrada o salida del bus



Figura 13. Apertura de puerta frente a obras



f) Recogida y descenso de viajeros en zona de parada.

Autobús	Sí	No
Detención en zona de parada	55 (74 %)	19 (26 %)

Más de la cuarta parte de los vehículos recogen o dejan viajeros fuera de las paradas, aunque, para agilizar el servicio, la compañía considere que un segundo vehículo puede realizar estas operaciones estando en segunda línea.

Amén de determinadas circunstancias, no achacables a los responsables del transporte y que no permiten el acercamiento a las paradas reglamentarias, cabe realizar ciertas observaciones:

MARTÍN, M. A. (2011). Accesibilidad de los medios de transporte: valoración de dificultades relacionadas con la discapacidad visual en los autobuses urbanos de Zaragoza. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 42-70.

- En el diseño de muchas paradas no se ha tenido en cuenta que van a parar al menos dos vehículos en alguna ocasión, y es frecuente la existencia de obstáculos que dificultan, cuando no impiden, el acceso a la acera.
- La incorporación generalizada de vehículos articulados hace que la consideración de parada para el segundo casi siempre esté dentro de una zona segura.
- Aprovechando la coyuntura, no es raro ver que el tercer vehículo que llega a la zona de parada —ya sea por decisión del conductor, ya por presión de los usuarios— efectúe la operación a bastante distancia y con mayor peligro de lo que es admisible.
- Los usuarios del autobús en Zaragoza han asumido que las subidas y bajadas han de hacerse con gran rapidez y, a diferencia de otras ciudades, presionan para que así sea, obligando a levantarse antes de tiempo a personas que necesitarían calma para bajar y a correr para tomar el autobús, esté donde esté. Tampoco los conductores en general van a la zaga en este asunto.
- Muchas veces, el autobús queda fuera de la zona de parada, aunque exista espacio para acercarlo, porque de esta forma se evitan maniobras que retrasan la salida.
- Por lo dicho anteriormente, las personas con discapacidad visual tienen bastantes dificultades para saber a qué línea pertenece el vehículo situado en segundo lugar, incluso aunque exista información sonora en el poste, en el autobús o la hayan solicitado vía SMS.
- Además, el hecho de parar en lugar diferente a la parada, muchas veces desorienta, y más si existen obstáculos delante que hay que bordear —con el consiguiente peligro— ya que hay que permanecer en la calzada.

g) Distancia respecto al bordillo.

Autobús	Media	Espectro
Distancia respecto al bordillo	0,78 m	Entre 0,1 y 4 m

Como se puede observar, la distancia media a la que el vehículo queda del bordillo se acerca al metro: o sea, muy alejado, lo que dificulta su acceso para muchas personas.

MARTÍN, M. A. (2011). Accesibilidad de los medios de transporte: valoración de dificultades relacionadas con la discapacidad visual en los autobuses urbanos de Zaragoza. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 42-70.

Se dan casos con distancias de 4 m, lo que dificultaría a algunos saber incluso dónde está la puerta del autobús. Ya se ha comentado anteriormente que el pasajero ve tan alejado su objetivo unas veces por necesidad, y otras por comodidad.

h) Rotulación correcta.

Autobús	Sí	No
Rótulos correctos	68 (92 %)	6 (8 %)

La gran mayoría de los vehículos llevan la rotulación correcta, aunque podría intentar mejorarse su ubicación en los laterales, ya que a veces resulta difícil de percibir a corta distancia por estar colocada a gran altura o muy retrasada.

En general, los problemas observados son de falta de mantenimiento (limpieza o correcta colocación).

i) Cancelación sonora de títulos de transporte.

Autobús	Sí	No
Cancelación sonora de títulos	73 (98,6 %)	0

En este caso, la cancelación sonora se cumplía en todos los vehículos valorados, y el porcentaje que falta hasta el 100 % se debe que una línea es gratuita y el billete lo proporciona siempre el conductor.

En ningún vehículo existía información sonora del saldo de los abonos. Ni siquiera existía la posibilidad de saber si estos tenían el saldo mínimo, cosa que sí aparece reflejada en los visualizadores de las canceladoras.

j) Aviso sonoro de cierre de puertas.

Autobús	Sí	No
Aviso sonoro de cierre de puertas	0	74 (100 %)

Ese sonido no existía en ninguno de los vehículos valorados, aunque en alguno de ellos sí había indicadores luminosos de la operación de cierre de puertas.

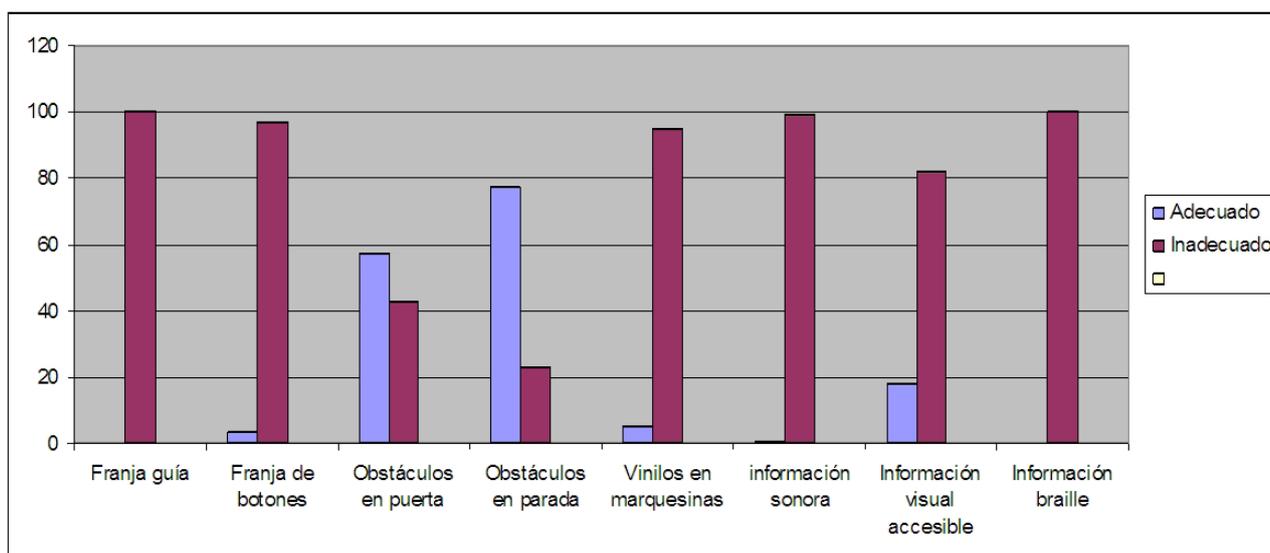
7. Conclusiones

Respecto a las paradas, se puede decir que existe un retraso generalizado en el cumplimiento de las obligaciones exigidas en las normativas vigentes, y que se debería trabajar para evitar situaciones potencialmente peligrosas para los usuarios en general, agravadas en el caso de personas con discapacidad visual.

Con el objetivo de mejorar el transporte en autobús para todos, deberíamos ponernos manos a la obra todos los sectores implicados: instituciones, concesionaria y ciudadanos en general, para conseguir mayor seguridad y autonomía en los desplazamientos en este tipo de medio.

En el gráfico que se expone a continuación se observa claramente que en los parámetros valorados las condiciones deberían mejorar.

Gráfico 1. Gráfico con porcentajes de los parámetros evaluados en el estudio referidos a paradas del transporte urbano de Zaragoza (año 2011)



En lo referente a los vehículos, aunque la valoración mejora respecto a las paradas, también hay aspectos mejorables, y, en este caso, tiene mayor peso la intervención de la concesionaria y de los profesionales que en ella desarrollan su labor.

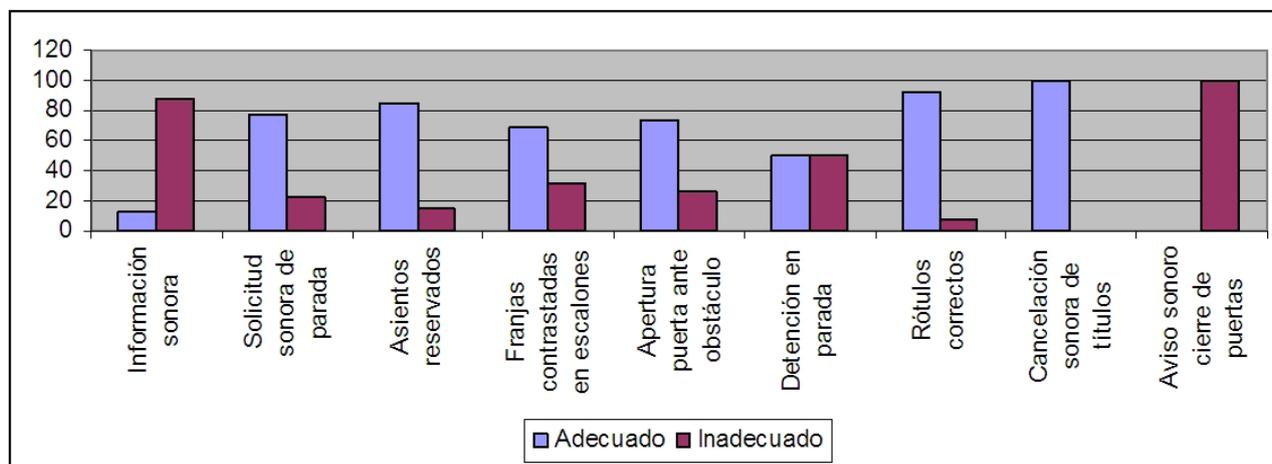
La información para las personas con discapacidad visual puede considerarse discriminatoria, pues, mientras la inmensa mayoría de vehículos valorados presenta

MARTÍN, M. A. (2011). Accesibilidad de los medios de transporte: valoración de dificultades relacionadas con la discapacidad visual en los autobuses urbanos de Zaragoza. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 42-70.

indicadores luminosos de solicitud de parada y visualizadores de próxima parada, además del saldo de la tarjeta, muy pocos son los que la hacen accesible a todas las personas mediante dispositivos acústicos.

Además, ciertas normas, como considerar que está en parada el segundo vehículo que se detiene o el detener los autobuses apartados de las aceras o con elementos peligrosos ante las puertas —por comodidad o por obligación—, provoca riesgos añadidos a las personas con dificultades visuales.

Gráfico 2. Gráfico con porcentajes de los parámetros evaluados en el estudio referidos a los vehículos del transporte urbano de Zaragoza (año 2011)



Por todo lo expuesto anteriormente, se considera que debería producirse una revisión de la forma de diseñar el transporte urbano en autobús en la ciudad de Zaragoza, teniendo en cuenta desde el diseño de las paradas hasta las normas existentes para usuarios, o la valoración de la calidad por cumplimiento de frecuencias.

En este año en el que deberá revisarse el R. D. de transporte accesible para incorporar mejoras, podrían aprovecharse la introducción de nuevos medios de transporte, las obras que se están realizando por muchas zonas de la ciudad y posibles revisiones contractuales, para permitir que el transporte urbano en autobús pueda ser utilizado por todas las personas en igualdad de condiciones, evitando aquellas situaciones que incrementan la inseguridad y los peligros en los desplazamientos realizados en este medio.

MARTÍN, M. A. (2011). Accesibilidad de los medios de transporte: valoración de dificultades relacionadas con la discapacidad visual en los autobuses urbanos de Zaragoza. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 42-70.

8. Bibliografía

BLANCO, R. M., BLANCO, L., LUENGO, S., PASTOR, G. RIVERO, M. RODRÍGUEZ, M. R., y VICENTE, M. J. (2003). *Accesibilidad para personas con ceguera y deficiencia visual* [formato DOC]. Madrid: Organización Nacional de Ciegos Españoles, Dirección de Autonomía Personal y Bienestar Social.

ESPAÑA (1999). *Decreto 19/1999, de 9 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas, de Transportes y de la Comunicación* [formato PDF]. Boletín Oficial de Aragón, núm. 31, 15 de marzo de 1999, pp. 1431-1459.

ESPAÑA (2003). *Ordenanza municipal para la eliminación de barreras de la comunicación y del transporte en el municipio de Zaragoza* [formato PDF]. Zaragoza: B. O. P.. Zaragoza, núm. 64, de 19 de marzo de 2003; pp. 1459-1465.

ESPAÑA (2007). *Real Decreto 1544/2007, de 23 de noviembre, por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad* [formato PDF]. Madrid: B. O. E., núm. 290, pp. 49948-49975.

ESPAÑA (2010). *Orden viv/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados* [formato PDF]. Madrid: B. O. E., 11 de marzo de 2010, pp. 24563-24591.

IMSERSO (2002). *Libro verde. La accesibilidad en España: diagnóstico y base para un plan integral de supresión de barreras* [formato PDF] (2002). Bilbao (D. L.): Imsero, Instituto de Migraciones y Servicios Sociales.

IMSERSO (2005). *El autobús accesible: algo más que un piso bajo. La accesibilidad del transporte urbano en autobús: problemas y soluciones* [formato PDF]. Jornada celebrada en Madrid el 19 de diciembre de 2005.

REDONDO, J. A. (2005). *Criterios autobuses urbanos. Clase I*. Madrid: Ceapat, Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

MARTÍN, M. A. (2011). *Accesibilidad de los medios de transporte: valoración de dificultades relacionadas con la discapacidad visual en los autobuses urbanos de Zaragoza. Integración: Revista digital sobre discapacidad visual, 61, 42-70.*

VEGA, P. (2006). *La accesibilidad del transporte en autobús: diagnóstico y soluciones* [formato PDF]. Madrid (D. L.): Imsero, Instituto de Mayores y Servicios Sociales.

Recurso Web: [Transportes Urbanos de Zaragoza, TUZSA](#). Página web de la empresa de transporte urbano de Zaragoza.

MARTÍN, M. A. (2011). Accesibilidad de los medios de transporte: valoración de dificultades relacionadas con la discapacidad visual en los autobuses urbanos de Zaragoza. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 42-70.

Experiencias

¡¡¡Yo también juego!!! Una experiencia de aprendizaje cooperativo en el contexto del recreo escolar

I can play, too!!! A cooperative playground learning experience

P. Martín Andrade¹

Resumen

Se presenta una experiencia educativa realizada en un Centro de Educación Infantil y Primaria de Cantabria con alumnos de 6.º curso de Primaria, con el objetivo de fomentar la inclusión social en el tiempo de recreo escolar de un niño con discapacidad visual de 2.º de Primaria, escolarizado en el centro. Se describe el desarrollo del proyecto, resaltando la necesidad de trabajar en este espacio de ocio, que constituye un aspecto importante para fomentar la inclusión social de todos los alumnos. Se detalla el contenido de las sesiones que se han llevado a cabo, indicando la formación de los participantes, la organización de la actividad en el patio del colegio, los materiales utilizados, así como el seguimiento y la evaluación de la experiencia, cuyo resultado ha sido muy positivo para todos.

Palabras clave

Educación. Inclusión educativa. Inclusión social. Educación primaria. Aprendizaje cooperativo. Recreo escolar.

¹ **Pilar Martín Andrade.** Maestra del Equipo Específico de Atención Educativa a personas con discapacidad visual de la ONCE. Delegación Territorial de la ONCE en Cantabria. Calle Burgos, 3; 39008 Santander, Cantabria (España). Correo electrónico: pmai@once.es.

Abstract

The article discusses an educational experience with 6th grade students in a pre- and primary school in Cantabria, designed to further the social inclusion during recreation of a 2nd year student with visual disability enrolled in the school. Project implementation is described and the need to make better use of playground time to foster social inclusion is stressed. The content of the sessions is described in detail, including participant training, organisation of playground activities, materials used, monitoring and assessment. The results were highly positive for all involved.

Key words

Education. Educational inclusion. Social inclusion. Primary education. Cooperative learning. Recreation.

1.ª Premio del XXV Concurso de experiencias escolares ONCE. Curso 2010-2011.

Esta experiencia, basada en el aprendizaje colaborativo, se desarrolla del 14 de marzo al 23 de junio de 2011, en un CEIP de Cantabria con alumnos voluntarios de 6.º de Primaria que participan dos días a la semana, durante el periodo de recreo escolar, en una actividad para favorecer y fomentar la inclusión relacional y social de un alumno de 2.º de Primaria con escaso resto visual: percepción de luz, color y bultos.

1. Introducción

Este proyecto se plantea dar un paso más en la inclusión de alumnos con discapacidad visual en el entorno escolar y ampliar nuestras miras, al centrarnos no solo en el ámbito académico, sino también considerando el recreo como una parte importante del currículo, como un elemento socializador. El recreo se conforma como un espacio privilegiado para la construcción de identidad, un espacio donde se interactúa y se intercambian normas, valores y conductas. Se trata, además, de una de las dimensiones más importantes para los niños, en donde se fomentan y consolidan las relaciones sociales y personales.

El espacio de recreo representa para el alumno con discapacidad visual situaciones que dificultan su integración (como barreras arquitectónicas, limitaciones en su orien-

MARTÍN, B. (2011). ¡¡¡Yo también juego!!! Una experiencia de aprendizaje cooperativo en el contexto del recreo escolar. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 71-84.

tación y movilidad, falta de recursos personales, dificultades en la comunicación). Estas situaciones varían a lo largo de la escolaridad, y debemos analizarlas para disponer en cada momento las adaptaciones y recursos precisos que permitan superarlas.

En esta línea, este proyecto que se presenta no surge de manera espontánea, sino que es una prolongación del trabajo que se viene desarrollando en el periodo de recreo por parte del centro escolar con este alumno desde Educación Infantil.

En el primer curso de Primaria surgió la necesidad de contar con la colaboración de profesores voluntarios que actuaron como «dinamizadores», facilitando la comunicación con sus compañeros y dotando al alumno de recursos básicos.

Al finalizar el curso pasado, se puso de manifiesto la necesidad de introducir un cambio de modelo, de manera que este se ajustase y diese respuesta a las características propias de su edad, al desarrollo evolutivo y a las particularidades que presenta la atención, viéndose la necesidad, entre otras cosas, de que intervinieran más colaboradores para cubrir este periodo. Se pensó en este momento, como alternativa, que fueran otros alumnos del centro los que se incorporasen actuando desde una metodología fundamentada en el aprendizaje cooperativo, que se ha mostrado útil para propiciar el trabajo en equipo y el desarrollo de valores como la tolerancia y la cooperación, así como para propiciar más oportunidades para la participación.

El aprendizaje colaborativo es una forma de sensibilizar en el entorno educativo. Qué mejor que sean los propios compañeros los que con su labor conciencien a otros grupos en el tema de la discapacidad, y potencien así la educación en las diferencias. Qué mejor forma para abrirse camino entre iguales y entender las necesidades del otro.

2. Presentación del proyecto

El objetivo del proyecto es conseguir mayor participación en las actividades de recreo de un alumno de 2.º de Primaria con discapacidad visual grave, contando con alguna adaptación de acceso a este tipo de actividades. Se consigue de esta forma una mayor implicación e integración en la vida del centro educativo.

El eje central del proyecto es el proceso de colaboración y cooperación entre iguales, por lo que es crucial contar con la participación del alumnado, tanto de sus compañe-

MARTÍN, B. (2011). ¡¡¡Yo también juego!!! Una experiencia de aprendizaje cooperativo en el contexto del recreo escolar. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 71-84.

ros de curso, como de otros de 6.º de Primaria que se impliquen voluntariamente para colaborar como monitores en cada una de las sesiones.

Para conseguir este objetivo, es necesario que el proyecto tenga en cuenta los siguientes aspectos:

- Una formación previa en el tema de la discapacidad visual a los monitores encargados de dirigir las sesiones.
- Para que se establezca un vínculo adecuado entre el alumno con discapacidad visual y los monitores, estos deben dirigir al menos tres sesiones.
- La utilización de una zona acotada del patio de recreo que esté libre de obstáculos, que aporte seguridad y que sea siempre la misma.
- Grupo reducido de participantes —no más de diez—, de forma que se faciliten las relaciones.
- Prever los juegos que se llevarán a cabo en cada sesión, para así poder contar con los recursos necesarios (metodológicos y materiales).

Sesiones

Durante el primer trimestre del curso, son la profesora de la ONCE y la orientadora las que desarrollan dos sesiones en los recreos (martes y viernes).

A mediados del segundo trimestre, se programa llevar a cabo dos sesiones semanales más. Estas son dirigidas por los alumnos de 6.º de Primaria, y tienen lugar los lunes y jueves. Por otro lado, el miércoles es un día de juego no dirigido, que funciona como control, permitiendo observar la evolución y si se producen tanto la generalización de las nuevas habilidades por parte de los niños, como la búsqueda de soluciones ante los problemas en un contexto no dirigido.

Ubicación

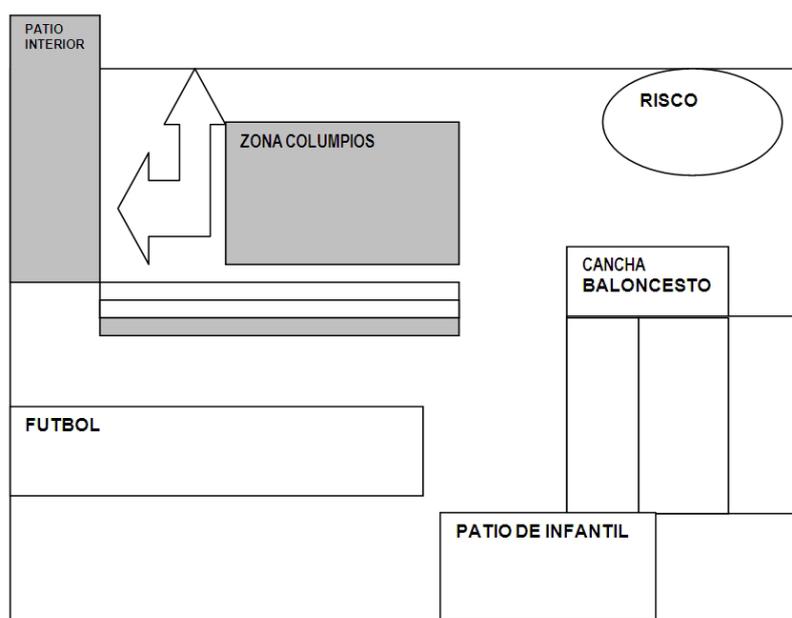
El patio es una finca muy extensa que cuenta con campos de hierba, zona arbolada y pedregosa —risco— y zonas asfaltadas, bien de paso, bien pistas de fútbol o balon-

MARTÍN, B. (2011). ¡¡¡Yo también juego!!! Una experiencia de aprendizaje cooperativo en el contexto del recreo escolar. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 71-84.

cesto. Las zonas del patio están delimitadas por trimestre y niveles escolares como zona preferente de juego.

La dificultad del alumno para desenvolverse en algunas zonas por carecer de referencias, así como la necesidad de buscar un lugar más idóneo no adscrito a ningún nivel y que permita desarrollar juegos tradicionales, hace que se seleccione la zona marcada en el gráfico con doble flecha.

Figura 1



Se decide utilizar un cuadrante que linda con la salida del patio interior, la zona de columpios y los escalones de bajada hacia el área de fútbol. El espacio está limitado por dos paredes. Los lados sin límite tienen referencias para el alumno por el cambio de coloración del suelo. El espacio cuenta con otras dos referencias: papelería y banco de madera.

El espacio tiene un tamaño suficiente para desarrollar juegos de movimiento.

Participantes

Un máximo de diez niños, preferentemente de su ciclo (1.º y 2.º de Primaria), serán los que se incorporen a las actividades de juego programadas.

MARTÍN, B. (2011). ¡¡¡Yo también juego!!! Una experiencia de aprendizaje cooperativo en el contexto del recreo escolar. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 71-84.

Diez monitores en total, cuatro alumnos de cada uno de los dos grupos de 6.º de Primaria, y dos que actuarían de reserva en caso de no asistencia de alguno de los otros. Se procurará que haya paridad en estos.

3. Fases del proyecto

Fases del proyecto
<p style="text-align: center;">Fase informativa</p> <ul style="list-style-type: none">- Presentación y aprobación del proyecto.- Comunicación de este a los tutores de 6.º de Primaria.- Información a los alumnos de 6.º de Primaria.- Información de la actividad a los alumnos de 1.º y 2.º de Primaria para conseguir su participación en el recreo como alumnos preferentes.- Presentación en clase del alumno con discapacidad visual de los monitores del mes.
<p style="text-align: center;">Fase organizativa</p> <ul style="list-style-type: none">- Selección de material y decisión de ubicación.- Presupuesto de compra de camisetas para monitores.- Selección de juegos y adaptación.- Elaboración de listado de alumnos participantes y fechas.
<p style="text-align: center;">Fase formativa</p> <ul style="list-style-type: none">- Formación de alumnos voluntarios y asignación de fechas a los participantes: 11 y 22 marzo.
<p style="text-align: center;">Seguimiento y evaluación</p>

4. Desarrollo del proyecto

Fase informativa

Una vez presentado el borrador del proyecto a la jefa de estudios, esta lo presenta, a su vez, en una reunión de profesores del tercer ciclo, siendo bien acogido por ellos. Los tutores de 6.º de Primaria hacen una primera presentación del mismo en sus grupos, obteniendo, para su sorpresa, un gran interés por parte de sus alumnos, de forma que todos quieren ser monitores voluntarios.

MARTÍN, B. (2011). ¡¡¡Yo también juego!!! Una experiencia de aprendizaje cooperativo en el contexto del recreo escolar. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 71-84.

Ante esta situación, y teniendo en cuenta otros factores —como lo avanzado del curso, la necesidad de formación de los voluntarios y de continuidad de estos en el proyecto, de manera que se logre formar un equipo estable que permanezca al menos tres sesiones por monitor—, hace que tengamos que tomar la decisión de seleccionar a un grupo de ellos, selección que es asumida por los propios tutores teniendo en cuenta las características de los alumnos: responsabilidad, habilidades, carácter...

El proyecto también es bien acogido por los alumnos de las clases de 2.º de Primaria. En esta fase, se les comunicó el objetivo de la actividad, la zona del patio establecida donde se realizarían los juegos, la existencia de un monitor de 6.º que llevaría una camiseta naranja serigrafiada con el rótulo «MONITOR/A», y el número de participantes máximo en cada sesión (diez niños), invitándoles a preguntar cada día al monitor si pueden jugar.

Se decide esperar a informar a los otros grupos de primero de Primaria hasta ver el grado de participación de los alumnos, teniendo en cuenta que necesitábamos un número reducido de participantes.

Fase organizativa

Se presupuesta la compra de cuatro camisetas de color naranja serigrafiadas con el rótulo «MONITOR/A», con la finalidad de facilitar la localización de los monitores por parte del alumno con discapacidad visual, y para que, a su vez, haga un efecto llamada sobre los niños en el patio. Se prevé que cada uno de los dos monitores de la semana tenga su camiseta y que cuenten, además, con un par de repuesto para su limpieza, y poder ser así utilizadas la semana posterior.

Figura 2



MARTÍN, B. (2011). ¡¡¡Yo también juego!!! Una experiencia de aprendizaje cooperativo en el contexto del recreo escolar. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 71-84.

Se localiza material básico para el desarrollo de los juegos:

- Balón sonoro de fútbol.
- Balón mediano/grande naranja de goma.
- Cuerda amarilla para saltar.
- 2 cuerdas azules para señalar caminos.
- 1 pañuelo naranja.
- Bolas con sonido.
- Peto verde fosforito...

Este material, a excepción de los balones, se dispuso en una caja grande tipo *Tupper*, para facilitar su traslado al patio.

Ante la posibilidad de que llueva en el momento de los recreos, se ponen a disposición del proyecto juegos adaptados adquiridos por el centro: baraja, parchís, tres en raya.

Figura 3



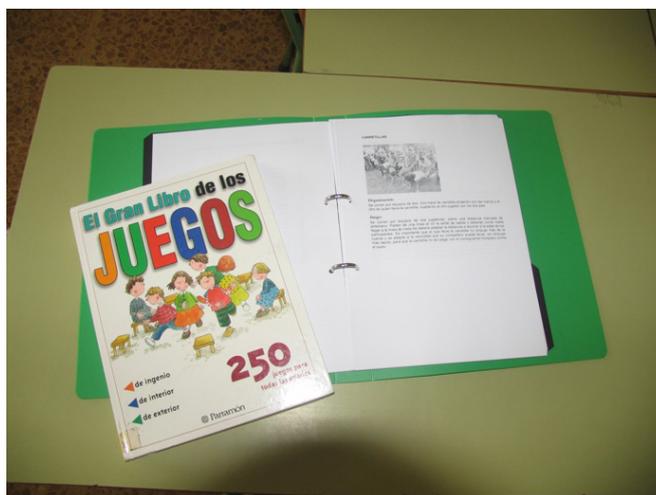
Por otra parte, los monitores pueden tomar ideas del material de consulta incorporado al lugar habilitado para los juegos: *El gran libro de los juegos*, de Editorial Parramón, y una carpeta con 21 fichas de juegos tradicionales que se elabora a partir de recursos hallados en Internet, y a las que se añade la correspondiente adaptación de la actividad para un niño con discapacidad visual.

Se determina que el lugar idóneo para colocar el material es la clase de 2.º de Primaria, donde se encuentra el alumno con discapacidad visual, ya que se considera

MARTÍN, B. (2011). ¡¡¡Yo también juego!!! Una experiencia de aprendizaje cooperativo en el contexto del recreo escolar. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 71-84.

que el monitor debe dirigirse a este aula para facilitar así la salida al recreo de este alumno con el grupo y, desde el inicio, animar a los alumnos a participar.

Figura 4



Se entrega a cada clase de 6.º una fotocopia del listado completo con los nombres de los monitores, el grupo y los días de participación, para que la cuelguen en su aula.

Fase formativa

Se realizaron dos sesiones formativas con los monitores participantes de media hora de duración cada una, coincidiendo con el periodo de recreo.

Sesión 1

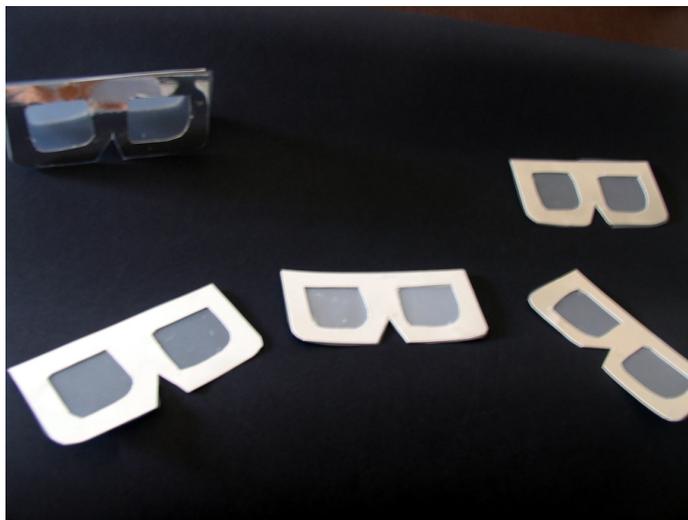
En la primera de ellas se trataron dos aspectos diferentes:

- Experiencia con gafas de simulación, para que sean conscientes de las dificultades a las que se enfrenta un alumno con discapacidad visual.

Para ello se cuenta con un par de gafas por monitor que fueron previamente elaboradas con cartulina plateada —simulando la montura— y cristal con hoja de papel plástico positivo —dibujo de ciegos— que simule la visión del alumno: percepción de color, bultos, no reconocimiento de caras ni lectura en tinta.

MARTÍN, B. (2011). ¡¡¡Yo también juego!!! Una experiencia de aprendizaje cooperativo en el contexto del recreo escolar. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 71-84.

Figura 5



- Normas para los monitores relativas a:
 - Organización: asignación de monitores por fechas, ubicación del material, puntualidad, lavado de camisetas...
 - Actitud de los monitores: con el alumno con discapacidad visual y ante posibles conflictos que pudieran surgir...
 - Contacto y comunicación con coordinador de la actividad (profesora de la ONCE) a través de hoja de observación e incidencias.
 - Material disponible y recursos para los juegos (libro).
 - Juegos de exterior (recursos).

Toda la sesión se realiza en el aula de 2.º de Primaria, excepto los juegos de exterior (tierra y agua, saltar a la comba, pañuelo, fútbol, «1-2-3... al escondite inglés»), que se desarrollan en el patio.

Sesión 2

Sesión práctica donde los monitores conocen los juegos adaptados de interior y adaptaciones de juegos tradicionales de exterior.

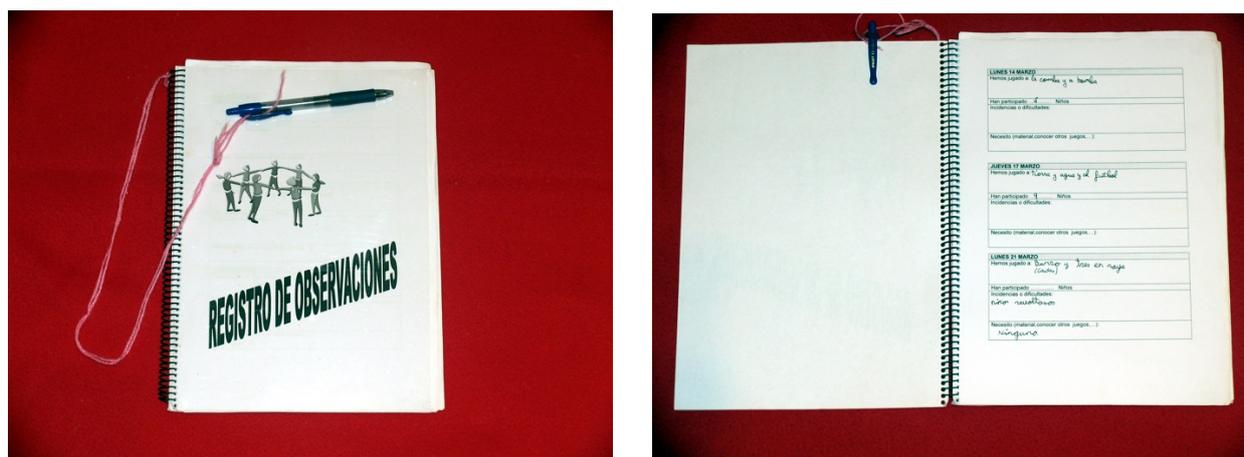
MARTÍN, B. (2011). ¡¡¡Yo también juego!!! Una experiencia de aprendizaje cooperativo en el contexto del recreo escolar. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 71-84.

- Juegos de interior adaptados (tres en raya, juego de los nombres con máquina Perkins, juego de la oca, cartas adaptadas).
- Juegos de exterior: juegos por parejas (campana, carrera con los pies atados, carrera de burros, tula, cocodrilo dormilón).

5. Seguimiento y evaluación

Para facilitar el seguimiento de la actividad y la coordinación, se elabora un **cuaderno de registro** donde cada monitor anota en la sesión y fecha correspondientes a qué han jugado, cuántos niños han participado, las incidencias habidas y las necesidades de material, recursos, etc. Este cuaderno está, con el resto del material, a disposición de las personas implicadas en el proyecto.

Figura 6



A través del cuaderno anterior se obtiene un seguimiento, y, además, una vez al mes la profesora de la ONCE se acerca a primera hora de la mañana a las aulas de 6.º para preguntar si hay algún problema en la marcha de las actividades.

Algunos monitores manifiestan la dificultad que han tenido para llevar a cabo las actividades cuando algún niño no cumple las reglas, no obedece...

Como evaluación, al finalizar las tres sesiones, el monitor rellena el cuestionario *Evaluación de la actividad por parte del monitor/a*, donde se valoran cuatro aspectos

MARTÍN, B. (2011). ¡¡¡Yo también juego!!! Una experiencia de aprendizaje cooperativo en el contexto del recreo escolar. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 71-84.

relativos a la experiencia como monitor, al material y a los recursos dispuestos, al apoyo y a la coordinación por parte del maestro de la ONCE y al número de sesiones de participación. Cada apartado tiene de dos a cinco preguntas donde deben marcar «Sí», «No» o «Regular».

Finalmente, se les plantean tres preguntas abiertas sobre lo que más les ha gustado, lo que menos y sus aportaciones sobre lo que les hubiera gustado.

Los resultados obtenidos a través del cuestionario de evaluación deben tomarse con cautela, teniendo en cuenta que han contestado solo cuatro de los ocho monitores que han participado en la actividad. Pese a habérselo recordado en diversas ocasiones, se muestran poco sistemáticos y menos participativos en la cumplimentación de los registros de observación y el cuestionario de evaluación, quizás por el escaso tiempo disponible entre dejar el material en el aula, rellenarlo y llegar a tiempo a sus clases al término del recreo.

Figura 7

The image shows two pages of a questionnaire. The left page is titled "EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD POR PARTE DEL MONITORIA" and contains sections for "EXPERIENCIA" and "MATERIAL". The right page is titled "APOYO Y COORDINACIÓN" and contains a section for "TIEMPO" and three open-ended questions: "Lo que más me ha gustado es:", "Lo que menos me ha gustado:", and "Me hubiera gustado:". The questionnaire is filled out with "SI", "NO", and "REGULAR" responses.

En cuanto a la *experiencia*, todos los que han contestado la valoran positivamente, la recomendarían a otros compañeros, les parece interesante que continuara la iniciativa al curso siguiente y consideran que han aprendido cosas sobre niños con discapacidad visual.

En relación al *material*, el total de ellos cree que ha sido suficiente, y su ubicación adecuada. Ninguno de ellos ha echado en falta otro material adicional.

MARTÍN, B. (2011). ¡¡¡Yo también juego!!! Una experiencia de aprendizaje cooperativo en el contexto del recreo escolar. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 71-84.

Por lo que respecta al apartado de *apoyo y coordinación*, consideran que han estado apoyados por la coordinadora de la actividad y que ha resuelto los problemas planteados; tres de los cuatro que contestan creen que el acceso a esta ha sido regular. El número de sesiones de formación lo valoran como adecuado.

En lo que se refiere al *tiempo* dispuesto en el proyecto como participación de cada monitor en la actividad, tres de ellos han manifestado que les hubiera gustado participar durante más tiempo —3 meses, 6 meses, todo el año—, y al cuarto le ha parecido suficiente.

En las preguntas abiertas destaca un comentario realizado por uno de los monitores, quien afirma que lo que más le ha gustado son las ganas que pone el niño con discapacidad visual en los juegos, y lo que menos, los niños con mal comportamiento. Ocasionalmente, en los registros de observación que han rellenado los monitores, hacen referencia a este aspecto (niños revoltosos, no cumplen las normas...).

6. Conclusiones

La primera conclusión a la que se puede llegar es que se ha conseguido el objetivo perseguido: la mayor participación del alumno con discapacidad visual grave en los recreos, lo que supone una mejor integración de este en su grupo-clase, así como en el ciclo, y, por tanto, en la vida del centro educativo.

Por otro lado, podemos destacar, una vez finalizada la experiencia, que esta ha servido para dinamizar a la comunidad educativa del centro escolar hacia un objetivo común, como es la atención a la diversidad no solo en aspectos académicos sino también en la integración y participación del alumnado con necesidades educativas especiales en todos los ámbitos del centro —en este caso, en los momentos de recreo—, incidiendo positivamente en las relaciones entre iguales y en el disfrute del ocio y tiempo libre de una manera más participativa.

El hecho de que todos los niños de 6.º de Primaria se ofrecieran en principio como voluntarios para ser monitores, que estos afirmen en los cuestionarios que les hubiera gustado participar en más sesiones, y que en todas las sesiones hubiera una media de seis niños del primer ciclo participando en las actividades, confirma la conclusión anterior.

MARTÍN, B. (2011). ¡¡¡Yo también juego!!! Una experiencia de aprendizaje cooperativo en el contexto del recreo escolar. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 71-84.

A raíz de haber participado en la experiencia, los monitores ponen de manifiesto que ahora conocen aspectos de la deficiencia visual que les han llevado a valorar más al alumno que padece esta discapacidad.

Esta experiencia piloto sienta las bases del proyecto planteado para el curso 2011-2012, con la incorporación de algunas mejoras:

- La necesidad de que el proyecto sea coordinado por algún profesor del propio centro con mayor tiempo de permanencia en este, y que pueda realizar observaciones *in situ* de la marcha de las sesiones
- La incorporación de la formación —tanto de monitores como de alumnos participantes— en el tiempo correspondiente a una clase de Educación Física, programada conjuntamente con el maestro ONCE.

De esta forma se conseguiría una mayor implicación del centro, facilitando el trabajo y la consecución de los objetivos.

Bibliografía

BELMONTE, A., GARCÍA, A., HURTADO, M., y LÁZARO, M. (1996). [Comparte mi mundo: una experiencia de integración escolar \[formato DOC\]](#). *Integración*, 20, 20-25.

ECHETA, G., y VERDUGO, M. A. (2008). [Informe final del proyecto «La inclusión educativa del alumnado con necesidades educativas especiales, asociadas a discapacidad, en España. Un estudio prospectivo y retrospectivo de la cuestión, vista desde la perspectiva de las organizaciones no gubernamentales de personas con discapacidad» \[formato PDF\]](#). Informe sin publicar.

PELECHANO, V., GARCÍA, I., y HERNÁNDEZ, A. (1994). [Actitudes hacia la integración de invidentes y habilidades interpersonales: planteamiento y resultados de dos programas de modificación \[formato DOC\]](#). *Integración*, 15, 5-22.

SALINAS, B., BELTRÁN, F., SAN MARTÍN, A., y SALINAS, C. (1996). [Condiciones y actitudes hacia la integración escolar de niños ciegos y deficientes visuales \[formato DOC\]](#). *Integración*, 21, 21-32.

MARTÍN, B. (2011). ¡¡¡Yo también juego!!! Una experiencia de aprendizaje cooperativo en el contexto del recreo escolar. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 71-84.

Experiencias

Planeando planos: experiencia intercíclica en la elaboración de planos para un alumno con ceguera en un instituto de Secundaria

Plan drawings: formulation of layout drawings for blind secondary school students

P. Mugiro Sorabilla,¹ T. Azpiroz Aldaz, O. Urroz Goicoechea²

Resumen

Se presenta una experiencia de elaboración de planos accesibles a usuarios con discapacidad visual, con el objetivo de facilitar la autonomía personal de un alumno de 2.º curso de Secundaria con ceguera, mediante el conocimiento del espacio físico del instituto. Los alumnos de 3.º de Secundaria han participado en la elaboración de los planos, encuadrando esta actividad en el currículo del área de Tecnología. Esta experiencia parte del hecho de que, mientras que en la etapa de Primaria se dispone de un tiempo para desarrollar el conocimiento del medio escolar por parte de los alumnos, este tiempo no se tiene en cuenta en Secundaria, lo que redundaría en un mayor desconocimiento en el caso de los alumnos con discapacidad visual, y limita su autonomía personal. Por tanto, la adquisición de estrategias de interpretación de planos favorece tanto el acceso al Centro como la independencia del alumno. Los planos se han realizado capturándolos de Internet, y obteniendo una copia táctil mediante el horno fúser. Es importante resaltar que toda la experiencia se enmarca en el currículo escolar, desarrollando las competencias de todos los alumnos.

1 **Puri Mugiro Sorabilla**. I. E. S. Eunate. Ezcaba, 36; 31015 Pamplona, Navarra (España). Correo electrónico: purimugiro@terra.es.

2 **Tere Azpiroz Aldaz** (tereazpiroz07@hotmail.com) y **Orreaga Urroz Goicoechea** (orreagauroz@hotmail.com). I. E. S. Lekaroz-Elizondo. Diputación, s/n; 31700 Elizondo, Navarra (España).

MUGIRO, P., AZPIROZ, T., y URROZ, O. (2011). Planeando planos: experiencia intercíclica en la elaboración de planos para un alumno con ceguera en un instituto de Secundaria. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 85-108.

Palabras clave

Educación. Educación Secundaria. Accesibilidad de centros educativos. Planos de movilidad.

Abstract

The article discusses the formulation by 3rd year secondary school students of plan view drawings for a blind 2nd year student. The project, which aimed to enhance the latter student's independence by acquainting him with the school's physical layout, was conducted in the context of the subject Technology. The underlying premise for this experience was that while primary school pupils have time to become acquainted with their school, secondary education students do not, which poses particular difficulties for youngsters with visual disabilities and limits their personal independence. Acquiring strategies to interpret drawings consequently favours both access to school and the student's independence. The drawings were downloaded from the Internet and converted to tactile format with a fuser. The entire experience was conducted in the context of the school curriculum, in which all the students developed new skills.

Key words

Education. Secondary education. School accessibility. Mobility maps.

2.º Premio del XXV Concurso de experiencias escolares ONCE. Curso 2010-2011.

1. Resumen

Mediante esta experiencia hemos pretendido que un alumno con discapacidad visual integrado en un instituto de Secundaria, adquiriese una imagen espacial o mapa cognitivo del entorno en el que está escolarizado que le permitiese orientarse de forma autónoma en el mismo. Es una experiencia en la que intervienen diferentes profesores (de Tecnología y de Pedagogía Terapéutica) distintos alumnos (de 3.º de la ESO y el alumno con discapacidad visual, escolarizado en 2.º) y se desarrolla en muchos espacios del centro (aula, baños, cafetería...).

La práctica educativa elaborada fomenta la inclusión escolar y social del alumnado, puesto que supone la participación de los alumnos de 3.º de la ESO tanto a nivel académico como social. Dichos alumnos son los que han elaborado los planos de los

MUGIRO, P., AZPIROZ, T., y URROZ, O. (2011). Planeando planos: experiencia intercíclica en la elaboración de planos para un alumno con ceguera en un instituto de Secundaria. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 85-108.

espacios a analizar, minimizando de esta forma la dificultad de desplazamiento del alumno con discapacidad visual en el instituto.

Es un aprendizaje de largo recorrido. En el curso 2009-2010 iniciamos la experiencia con la elaboración e interpretación de los planos de determinados espacios, pero perdurará durante todos los cursos en los que el alumno con ceguera esté escolarizado en el instituto.

Al inicio de cada curso escolar se analizarán los nuevos espacios a los que tendrá que acceder el alumno con discapacidad visual, y el alumnado que curse el Área de Tecnología en 3.º de la ESO durante ese curso elaborará los mapas que posteriormente servirán de guía al alumno con ceguera.

Esta estructuración implica que durante los seis años en los que el alumno con ceguera va a permanecer en el instituto, distintos grupos de alumnos colaborarán en la adquisición de la progresiva autonomía de dicho alumno.

2. Introducción

Esta experiencia se está realizando en un instituto para dar respuesta a la necesidad detectada en el ámbito de la movilidad en un alumno con ceguera. El centro educativo recibe alumnado de distintas localidades de un entorno rural y abarca los estudios de Secundaria y Bachillerato. Debido a que es el único centro de la comarca, sus dimensiones son considerablemente grandes. Entre los alumnos que se incorporaron al centro en el curso 2009-2010, uno de ellos presentaba ceguera total por retinopatía del prematuro.

Previamente a la incorporación de dicho alumno, se realizaron mejoras de accesibilidad en el instituto, tales como la instalación de doble barandilla en las escaleras de acceso, de un pasamano corrido, la señalización del final de la escalera con banda táctil, el cambio de ubicación de los extintores y la rotulación de algunas clases en braille.

Al comienzo de dicho curso realizamos, junto con el alumno ciego, los recorridos más habituales que él debería efectuar: desde el exterior hasta su clase, de su clase al baño, al aula de informática...

La dinámica de trabajo de un instituto está mediatizada por el número de áreas que se imparten, así como por las diferentes aulas en las que se desarrollan las distintas asigna-

turas. Ello obliga a desplazamientos continuos en un tiempo tan mínimo que dificulta la adquisición, por parte del alumno con discapacidad visual, de una imagen estructurada de los espacios que recorre. Dicho alumno se desplazaba de un lugar a otro guiado por sus compañeros de clase, pero no era autónomo en los itinerarios que debía realizar.

Esta realidad contrastaba con la movilidad que manifestó este mismo alumno en el Colegio Público de Educación Infantil y Primaria, donde había realizado los estudios primarios. Allí era capaz de desplazarse autónomamente tanto en interiores como en exteriores, sabiendo perfectamente la ubicación de los distintos recintos que disponía el centro escolar: frontón, gimnasio, zona de juegos, campo de fútbol, así como las aulas.

Ello se debió a que en los contenidos de Educación Infantil y Primaria la enseñanza en Orientación y Movilidad forma parte del currículo de un niño con ceguera, cuyo objetivo es que el alumno se desplace por el entorno educativo de forma independiente, segura y eficaz, utilizando las técnicas adecuadas en cada momento.

El aprendizaje en estas edades se realiza en base a experiencias sensorio-motrices, basándose en la exploración conjunta, por parte de todo el alumnado, de los espacios en los que se desarrolla su actividad educativa. Así, poco a poco, van adquiriendo conceptos de relaciones espaciales y van conociendo los distintos espacios con los que cuenta el centro educativo.

En Secundaria no está planificado ningún objetivo en este sentido para ese aprendizaje, puesto que los alumnos videntes son capaces de desplazarse sin ninguna dificultad. El sistema educativo actual no prevé un tiempo para adquisición de nociones espaciales en Secundaria, por lo que el alumnado con discapacidad visual se encuentra en inferioridad de condiciones respecto a quien no lo es. Explorar y recorrer táctilmente cualquier espacio requiere más tiempo que conocer el espacio a través de la vista.

Según la investigación realizada por Trieff y Feeney (2004), para los estudiantes con discapacidad visual es «esencial adquirir una formación en orientación y movilidad», y opinan que son ámbitos que precisan más tiempo de entrenamiento y que, por lo tanto, deben incluirse en el currículo de Secundaria.

Además, adquirir estrategias en la interpretación de planos les va a facilitar el acceso a espacios nuevos, puesto que podemos capturar un plano importándolo de

MUGIRO, P., AZPIROZ, T., y URROZ, O. (2011). Planeando planos: experiencia intercíclica en la elaboración de planos para un alumno con ceguera en un instituto de Secundaria. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 85-108.

Internet y transformarlo en plano táctil si, por ejemplo, va a ir a un campamento, a un curso de idiomas o a la universidad. De este modo, el alumno adquirirá información anticipada de los lugares en los que se va a desenvolver. Se da la circunstancia de que el alumno con discapacidad visual con el que se ha realizado esta experiencia vive en un medio rural, lo que implica que los recursos que él utiliza para desplazarse por su entorno no los puede generalizar, ya que las características de los espacios son muy específicas. Por todo ello, se considera esencial la adquisición de estrategias en orientación y movilidad.

Los planos constituyen un sistema rápido, eficaz y accesible para representar espacios concretos de forma sencilla, pero tanto la producción como la utilización efectiva de estos mapas requieren planificar su elaboración y desarrollar estrategias de enseñanza y aprendizaje para adquirir dominio en su uso.

En este instituto los planos forman parte del currículo del Área de Tecnología. Por ello, planificamos que el alumnado de 3.º de la ESO elaborara dichos planos, los cuales, fotocopiándolos sobre papel microcapsulado y pasándolos por el horno fúser, se convierten en planos táctiles. También elaboramos un programa específico de orientación y movilidad para el alumno ciego, utilizando como herramienta principal los planos realizados por los alumnos de 3.º.

3. Elaboración de los planos por el alumnado de 3.º de la ESO en el Área de Tecnología

La programación de los planos corresponde a la Unidad Didáctica «Expresión Gráfica: sistemas de representación de objetos».

Se desarrolló durante el primer trimestre, y tanto los objetivos como los contenidos y la evaluación responden a la programación elaborada por el Departamento de Tecnología para esta área.

Desarrollo de unidad didáctica

Los planos que vamos a explicar a continuación se adjuntan en el *Anexo*. Lo primero que hicimos para elaborar dichos planos fue elegir los espacios y los diferentes tipos

MUGIRO, P., AZPIROZ, T., y URROZ, O. (2011). Planeando planos: experiencia intercíclica en la elaboración de planos para un alumno con ceguera en un instituto de Secundaria. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 85-108.

de objetos que íbamos a representar en ellos. Todo esto debía estar adecuado a las necesidades del alumno. Decidimos realizar diez planos distintos basándonos en la utilización que el alumno hacía de los recintos en su vida diaria. Así pues, dibujaron los alumnos el aula habitual (ESO 2A), el aula de Tecnología, el aula de Informática, el aula de Plástica, el gimnasio y el polideportivo, los diferentes cuartos de baño de su edificio (los de la planta baja, planta primera y segunda planta) y, finalmente, la cafetería del instituto.

Los alumnos, guiados por la profesora de Tecnología, elaboraron unos planos simples, legibles fácilmente y no sobrecargados. Para ello, agrupamos en ocho tipos de símbolos los diferentes objetos que podía haber en cada una de las aulas o espacios previamente descritos. Así, a cada símbolo le correspondía una trama diferente. El primer grupo hacía referencia a materiales tales como mesas, sillas y bancos. El segundo a armarios, taquillas y baldas. El tercero a la barandilla. El cuarto grupo era el correspondiente a los lavabos (presentes en los baños y en las aulas de plástica y tecnología). El quinto grupo era el de los servicios. El sexto grupo correspondía a las escaleras. El séptimo grupo era para las puertas, y, finalmente, en el octavo grupo se integran el resto de objetos que podrían encontrarse (tales como pizarras, radiadores, espalderas...). Consideramos hacer estos ocho grupos únicamente, ya que cuantos más hiciésemos, más complicado resultaría para el alumno llegar a discriminarlos e interiorizarlos.

Hicimos grupos de dos personas, y cada grupo tuvo que realizar el plano de uno de los espacios previamente comentados. Dichos alumnos se desplazaron a los espacios correspondientes, realizaron los bocetos de los mismos, después los dibujaron con los símbolos correspondientes y, finalmente, pasaron los bocetos previamente realizados al soporte informático.

En cuanto al programa informático utilizado para la realización de los planos por parte de los alumnos de 3.º de la ESO, cabe destacar que trabajamos con dos de ellos antes de tomar la decisión final. Por un lado, comenzamos a utilizar el programa AutoCad, y, paralelamente, trabajamos con Word. Finalmente decidimos hacer todo el trabajo con el programa Word, ya que había antecedentes de trabajos similares con este programa y a los alumnos les resultaba más sencillo el manejo de sus diferentes tramas.

Cada pareja realizó su plano correspondiente y luego se unieron todos, formando los planos del centro que el alumno con discapacidad visual utilizó posteriormente.

MUGIRO, P., AZPIROZ, T., y URROZ, O. (2011). Planeando planos: experiencia intercíclica en la elaboración de planos para un alumno con ceguera en un instituto de Secundaria. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 85-108.

Todo este trabajo formó parte del currículo del Área de Tecnología, por lo que fue evaluado siguiendo los criterios establecidos por la profesora. Esta planificación hizo que los alumnos se implicaran más en el trabajo a realizar, adquiriendo por ello un mayor compromiso y deseo de hacerlo bien, puesto que incidía en la evaluación del trimestre.

4. Programa específico de orientación y movilidad para el alumno con discapacidad visual

Tomando como referencia la LOE, este programa contribuirá a desarrollar en el alumno invidente las siguientes competencias básicas:

1. Conocimiento e interacción con el mundo físico.
 - Conocer el funcionamiento y la aplicación de objetos, procesos, sistemas y entornos tecnológicos.
 - Manipular mapas con precisión y seguridad.
2. Tratamiento de la información y competencia digital.
 - Utilizar de forma adecuada información verbal, símbolos y gráficos.
3. Competencia para aprender a aprender.
 - Desarrollar, mediante estrategias de resolución de problemas, la autonomía personal en la búsqueda, análisis y selección de información necesarios para la interpretación de los mapas.
4. Autonomía e iniciativa personal.
 - Desarrollar la iniciativa, el espíritu de superación, el análisis crítico y autocrítico y la perseverancia ante las dificultades que surgen en un proceso de interpretación de mapas y reconocimiento de los espacios.

MUGIRO, P., AZPIROZ, T., y URROZ, O. (2011). Planeando planos: experiencia intercíclica en la elaboración de planos para un alumno con ceguera en un instituto de Secundaria. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 85-108.

Contenidos

- Exploración de planos.
- Interpretación de planos.
- Desplazamientos en base a los planos.
- Itinerarios en el interior del instituto.

Recursos

- Personales: La profesora de Pedagogía Terapéutica es la que ha guiado al alumno en la exploración, tanto de los mapas como de los espacios físicos concretos.
- Materiales: El material didáctico utilizado ha sido el plano táctil. En dichos planos, el elemento primario del estímulo táctil es el relieve, entendiendo por *relieve* las diferencias de nivel de un mismo material. El horno fúser y el papel microcapsulado, como elementos imprescindibles para transformar el plano impreso en plano táctil.

Formato de los planos. Para decidir las características de las láminas a utilizar, hemos tomado como referencia el estudio internacional sobre mapas en relieve realizado por Rowell y Ungar (2004):

- Material: Papel microcapsulado, puesto que es el más accesible y versátil que disponemos.
- Tamaño: Planos en hojas DIN A4, porque su contorno no sobrepasa el tamaño de una mano y porque es el tamaño preferido por los usuarios ciegos, según el estudio antes mencionado. Además, podemos crear una carpeta, fácilmente transportable, con todas las láminas perforadas.
- En cuanto al relieve, el papel microcapsulado es muy uniforme, y si bien varía en función del grosor de la línea, sin embargo, los encuestados en el estudio realizado conceden poca importancia a esta escasa elevación.
- Hemos optado por el diseño de planos claros, legibles al tacto y solo con la información imprescindible, evitando sobrecargar el mapa. Hemos limitado los planos a lo esencial, destacando en forma táctil los detalles importan-

MUGIRO, P., AZPIROZ, T., y URROZ, O. (2011). Planeando planos: experiencia intercíclica en la elaboración de planos para un alumno con ceguera en un instituto de Secundaria. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 85-108.

tes para el reconocimiento, eliminando todas aquellas particularidades que resultan atractivas y motivadoras para la vista, pero que, para el tacto, no hacen otra cosa que confundir.

- Interpretación de símbolos:
 - Hemos consensuado un código, de forma que el alumno identifique cada trama con un símbolo (v. leyenda en el *Anexo*).
 - Hemos escrito el título en braille y lo hemos situado en la parte superior de la hoja.
 - Hemos utilizado una flecha como referencia para saber el punto de partida de la exploración, elemento al que otorgan mucha importancia los alumnos invidentes, ya que aporta pistas para la orientación.

Temporalización

Una sesión semanal durante el segundo trimestre en este curso. En los cursos siguientes el tiempo fluctuará en función del número de aulas a explorar, que, a su vez, variará en función del curso que realice y de las optativas que escoja el alumno con ceguera.

Metodología

- Conocer el plano táctil: Partimos de que la percepción háptica es un modo de extraer información a través del tacto activo. Las personas invidentes utilizan este sistema como un medio importante, si no el principal, para interactuar con el mundo.

Si el ojo es el órgano de la visión por excelencia, la mano lo es del sentido del tacto, dado que está capacitada para manipular objetos. La mano es una «ventana» a través de la cual pueden estudiarse los procesos-representaciones mentales implicados en el reconocimiento y la manipulación de los objetos.

La exploración táctil ha estado guiada por la Profesora de Pedagogía Terapéutica.

MUGIRO, P., AZPIROZ, T., y URROZ, O. (2011). Planeando planos: experiencia intercíclica en la elaboración de planos para un alumno con ceguera en un instituto de Secundaria. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 85-108.

El alumno fue percibiendo, primero, los detalles del plano (mesas, pizarra...), tocándolos minuciosamente y con gran precisión, para conocer y entender la relación espacial de las partes y así poder crearse una imagen mental del mapa.

De forma paralela al rastreo se ha utilizado la descripción verbal, completando la información obtenida mediante el tacto.

- Conocer el espacio: Posteriormente, realizamos en las aulas el reconocimiento del espacio táctil representado en los planos. El alumno con ceguera verbalizaba la posible ubicación de los distintos objetos del espacio a explorar. A continuación, comprobaba mediante el tacto y el desplazamiento si la imagen mental que se había hecho del espacio se correspondía con la realidad.

Es importante que el alumno vaya verbalizando el proceso de identificación de los objetos y sus posiciones, puesto que nos aporta más información sobre la adquisición del esquema del espacio por parte del alumno con discapacidad.

- Integrar los planos de cada una de las aulas en un el conjunto de la estructura del instituto. Una vez realizada la exploración secuencial de los mapas uno por uno, los colocamos en la pared en el orden que mantienen dentro del edificio, y volvió a palparlos con el fin de adquirir una idea general de la posición que ocupaban las aulas anteriormente analizadas en el conjunto de esa parte del instituto. Pretendemos que el invidente trate de reconstruir con las partes el todo, como si se de un puzle se tratara.

Desarrollo de las sesiones con la profesora de Pedagogía Terapéutica

La primera sesión la dedicó a explicarle el trabajo a realizar y el objetivo a conseguir. Le informo de cuáles eran las aulas que íbamos a explorar, por qué las había elegido y el orden a seguir. También trabajamos las distintas texturas del papel y la correspondencia de las distintas tramas con los objetos que representan: es decir, la leyenda.

Cada una de las sesiones la hemos dedicado únicamente a un espacio.

El desarrollo de cada una de ellas es igual, independientemente del aula a trabajar. Comenzamos por su aula, continuando con la clase de Tecnología, Informática, Plásti-

ca, el gimnasio, el polideportivo, los servicios de los tres pisos por donde se desplaza y, por último, la cafetería.

La sesión la iniciamos con el plano: el alumno va recorriendo táctilmente el espacio y reflexionando sobre las texturas que reconoce. Primero, las paredes, y, luego, los elementos que están dentro.

Una vez que ha identificado las formas, la situación y los elementos que aparecen, vamos a reconocerlos en el espacio real, vamos al aula.

Comenzamos por la pared derecha, después exploramos el centro del aula y, por último, hacemos un recorrido desde la puerta hasta el lugar que él ocupa en ese espacio.

El alumno, al principio, en cada clase o espacio en los que entraba, no respetaba el orden trabajado en el plano: comenzar por la flecha y continuar por la pared derecha.

Poco a poco empezó a respetar el orden establecido y a mecanizarlo, y fue verbalizando todo el proceso de la exploración.

Regresábamos al aula de apoyo y reflexionábamos sobre lo que habíamos visto en el plano y lo que había visto en la exploración del espacio. Trabajábamos la memoria, recordando lo que había explorado y comparándolo nuevamente con el plano.

Surgieron dudas y, para resolverlas, volvimos a explorar nuevamente el aula.

Jugamos también a buscar diferencias entre el plano y la exploración del espacio. Esto se debe a que algunos elementos de los espacios cambiaron de lugar: por ejemplo, los bancos del gimnasio estaban en el pasillo el día de la exploración...

Por otra parte, nos hemos limitado a poner en el plano el mínimo número de elementos para que su interiorización sea más fácil, por lo que faltan elementos no imprescindibles, aunque sí presentes en esas aulas. Si el alumno se topaba con un objeto que no estaba presente en el plano —por ejemplo, una mochila—, se le explicaba verbalmente de qué objeto se trataba, pero no se le exigía que memorizara su posición.

Ejemplo de una sesión

1.ª sesión: *Explicación del trabajo. Motivación y justificación.*

- Comentar con él las sesiones a realizar y la dinámica.
- Trabajar la leyenda e intentar memorizarla.
- Estudio del primer plano: ESO 2A, su clase. Localizar la flecha.
- Desplazamiento a dicho espacio para explorarlo. Intentar localizar lo visto en el plano.
- Reflexión. Vuelta al aula de apoyo para, viendo de nuevo el plano, situarse en el espacio e interiorizarlo.

Así, sucesivamente, se han analizado los diez espacios trabajados durante este curso.

5. Valoración de la experiencia

Mediante esta experiencia hemos logrado que el alumno con discapacidad visual tenga mayor autonomía en los desplazamientos, y que haya adquirido una imagen más real del espacio en el que va a permanecer cuatro o más años. Dadas las dimensiones del centro, únicamente nos hemos centrado en una parte del edificio.

En años sucesivos iremos extendiendo las áreas del centro en las que el invidente sea capaz de moverse autónomamente.

El permitirle experimentar en situaciones reales lo que está representado a nivel simbólico, mejora sus conceptos espaciales y geográficos. Los materiales en relieve le han ayudado a conocer eficazmente el mundo que le rodea. Son un estímulo para su capacidad de pensar, de corregir concepciones erróneas, de perfeccionar la capacidad del tacto, de fomentar el que establezca comparaciones, de despertar su interés y de producirle sensación de éxito.

Consideramos que es una experiencia gratificante para el alumnado de 3.º, puesto que han vivenciado la funcionalidad del trabajo realizado, ya que los planos elaborados

MUGIRO, P., AZPIROZ, T., y URROZ, O. (2011). Planeando planos: experiencia intercíclica en la elaboración de planos para un alumno con ceguera en un instituto de Secundaria. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 85-108.

por ellos han ayudado a un compañero a conocer el instituto, aportando al alumno con discapacidad visual una mayor seguridad y autonomía en los desplazamientos.

Además, experimentan una forma diferente de acercarse a las necesidades de un alumno de educación especial. No es únicamente trabajar la sensibilización hacia el mundo de las personas con discapacidad, sino que ellos, con el trabajo realizado, pueden contribuir, desde las nuevas tecnologías, a paliar las dificultades generadas por la deficiencia visual.

Esta experiencia forma parte del currículo del Área de Tecnología, y ha sido evaluada tanto por la profesora como por el alumno con discapacidad visual. Cualquier error en el plano dificultaba la interpretación y el posterior conocimiento del espacio por el alumno invidente, por lo que el trabajo realizado adquiere mayor relevancia para los alumnos de 3.º, exigiéndoles un esfuerzo, pero, al mismo tiempo, ofreciendo una gran satisfacción, puesto que los planos por ellos realizados han sido inmediatamente utilizados y valorados por el alumno con ceguera.

Referencias bibliográficas

BLANCO, L. (2006). [Elaboración de planos en papel de microcápsulas: planos de internet modificados con Microsoft Word® \[formato DOC\]](#). *Integración*, 48, 25-37.

GONZÁLEZ, E. A., y BOUDET, A. I. (1995). [Importancia de las representaciones gráficas táctiles en las estrategias didácticas para el aprendizaje de conceptos espaciales \[formato DOC\]](#). *Integración*, 18, 43-47.

ROWELL, J., y UNGAR, S. (2004). El mundo del tacto: estudio internacional sobre mapas en relieve. Parte 2: diseño. *Entre dos mundos: revista de traducción sobre discapacidad visual*, 25, 15-23.

TRIEFF, E., y FEENEY, R. (2004). Pautas para la elaboración de un programa de acceso a la enseñanza superior para alumnos con ceguera o deficiencia visual. *Entre dos mundos: revista de traducción sobre discapacidad visual*, 24, 31-36.

WIEDEL, J. W. (1991). [Algunas directrices para atender a las necesidades gráficas y cartográficas de los ciegos y discapacitados visuales \[formato DOC\]](#). *Integración*, 5, 11-13.

MUGIRO, P., AZPIROZ, T., y URROZ, O. (2011). [Planeando planos: experiencia intercíclica en la elaboración de planos para un alumno con ceguera en un instituto de Secundaria](#). *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 85-108.

Anexo: planos del centro

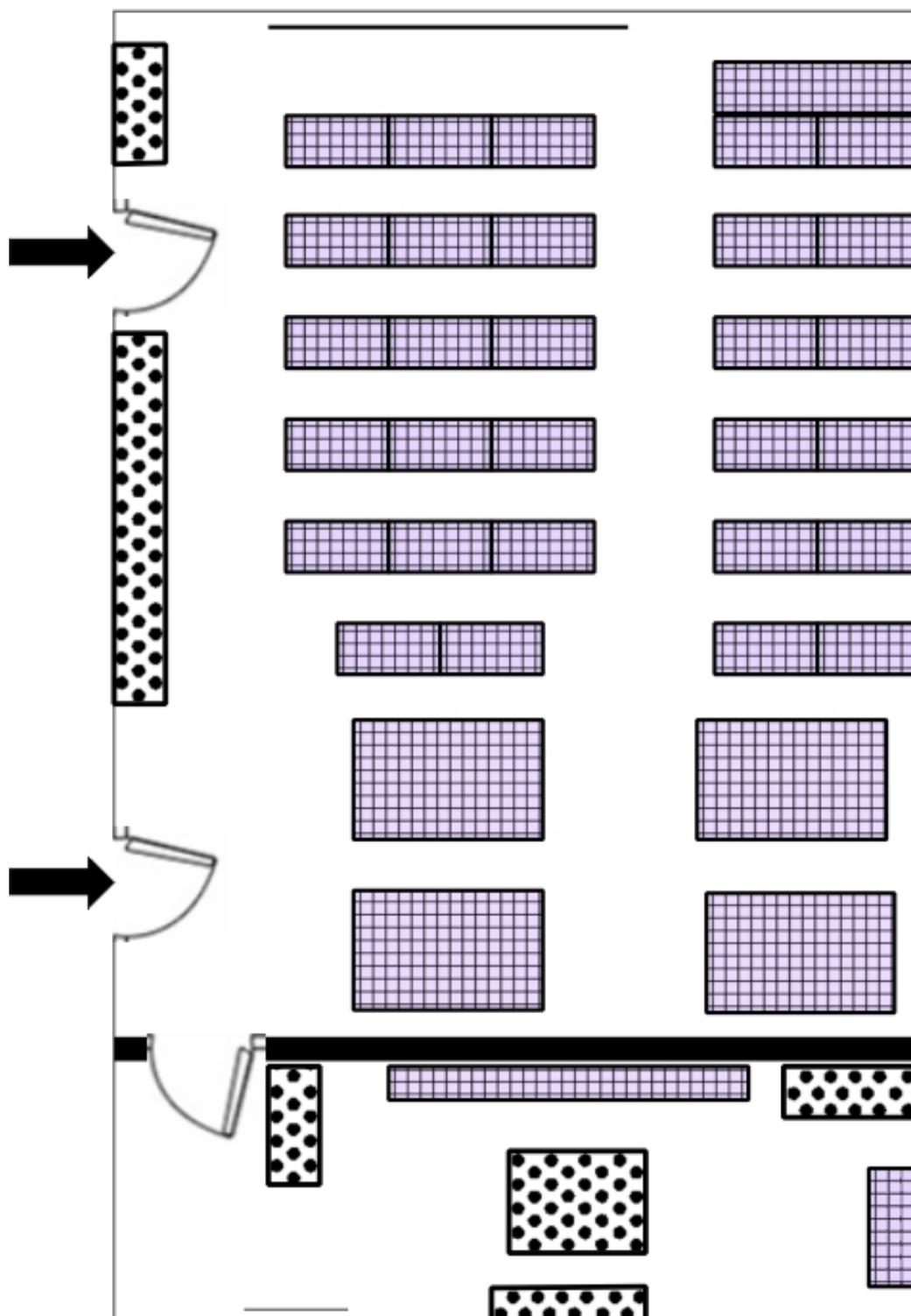
Planos del instituto elaborados por los alumnos de ESO 3.º C. Curso 2010-2011.

Índice de planos:

- Aula de Tecnología
- Aula de Informática
- Aula de Plástica
- Gimnasio
- Polideportivo
- Baños de la planta baja
- Baños del primer piso
- Baños del segundo piso
- Cafetería

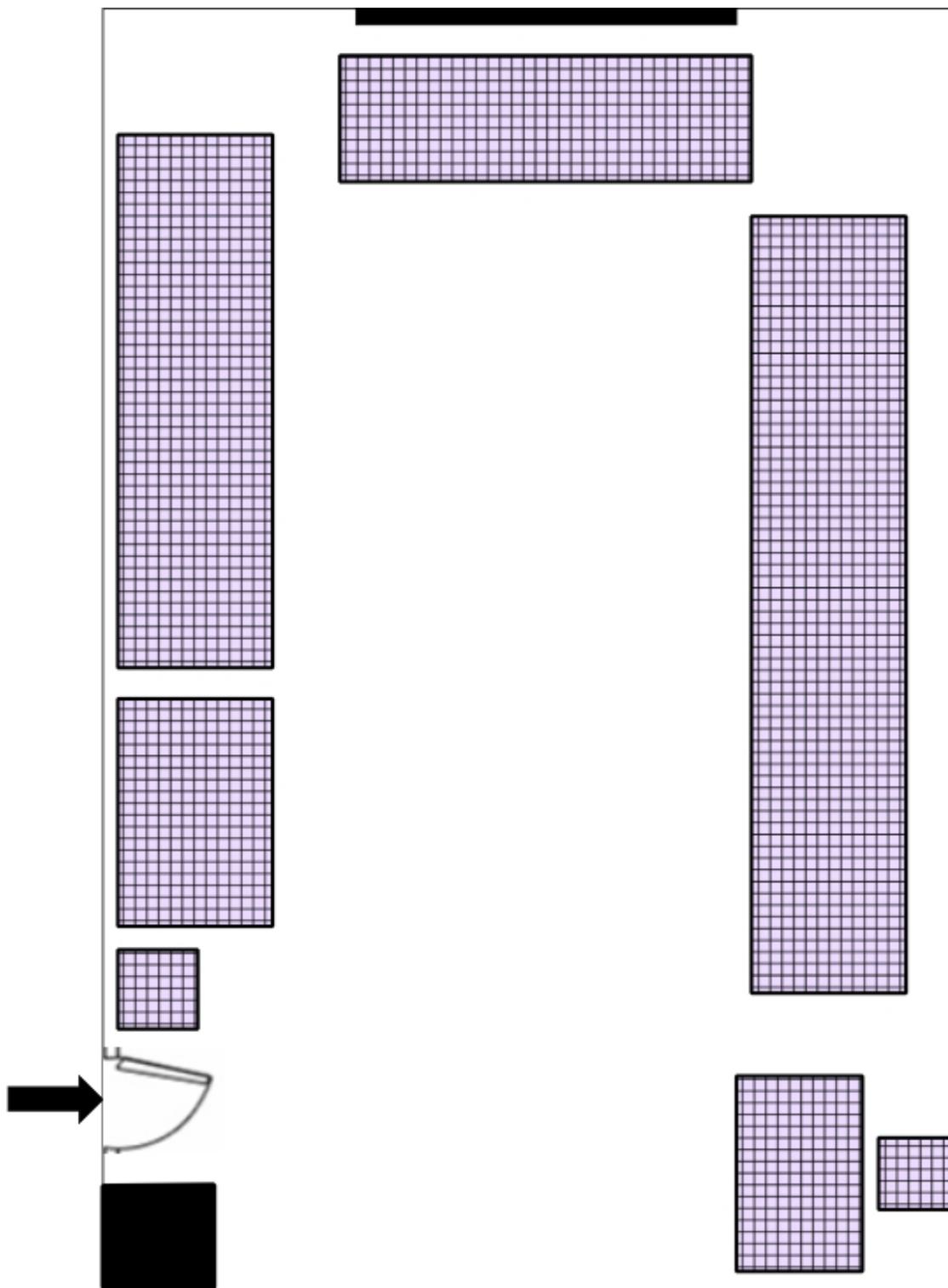
- Leyenda

Plano 1. Aula de Tecnología



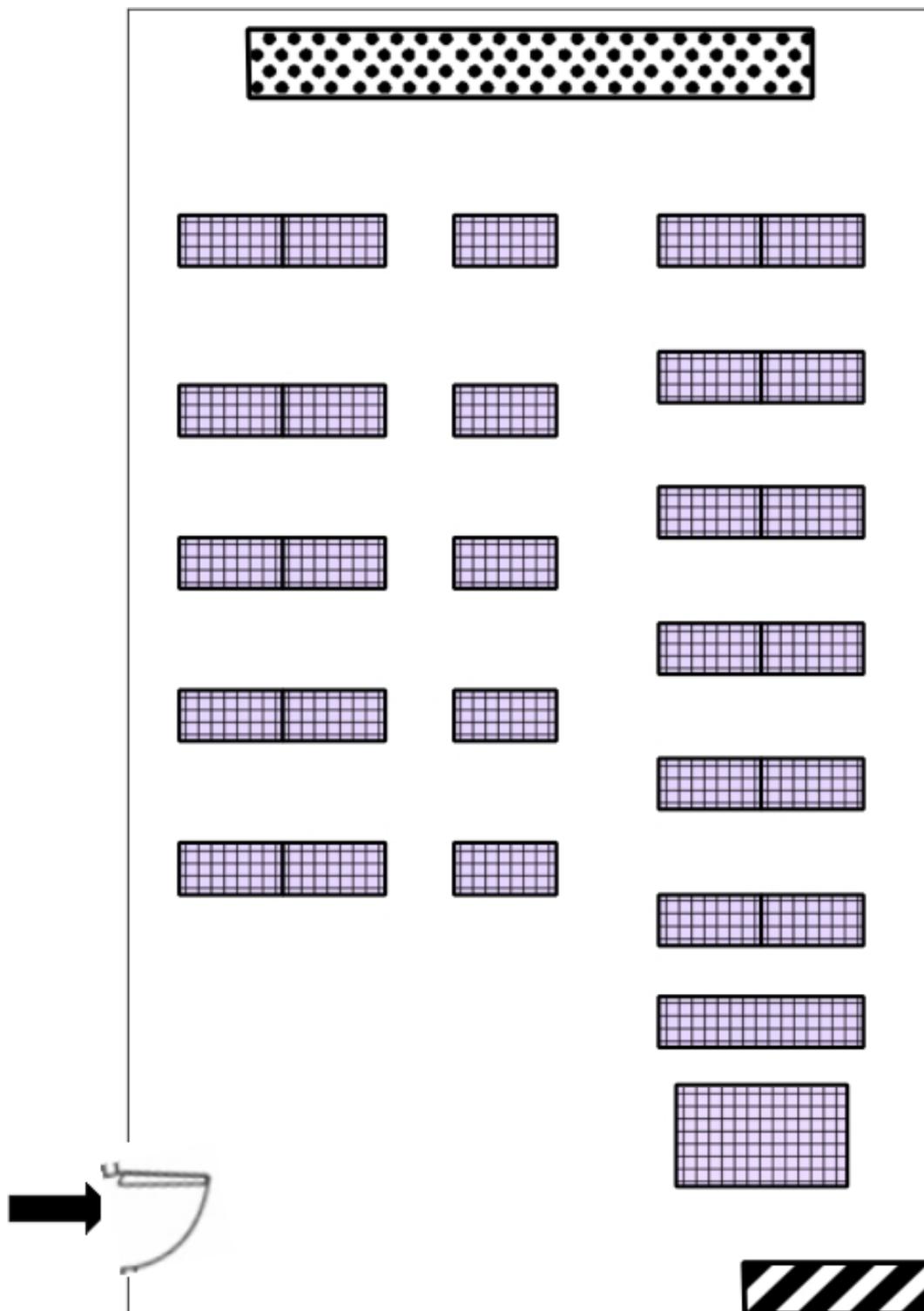
MUGIRO, P., AZPIROZ, T., y URROZ, O. (2011). Planeando planos: experiencia intercíclica en la elaboración de planos para un alumno con ceguera en un instituto de Secundaria. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 85-108.

Plano 2. Aula de Informática



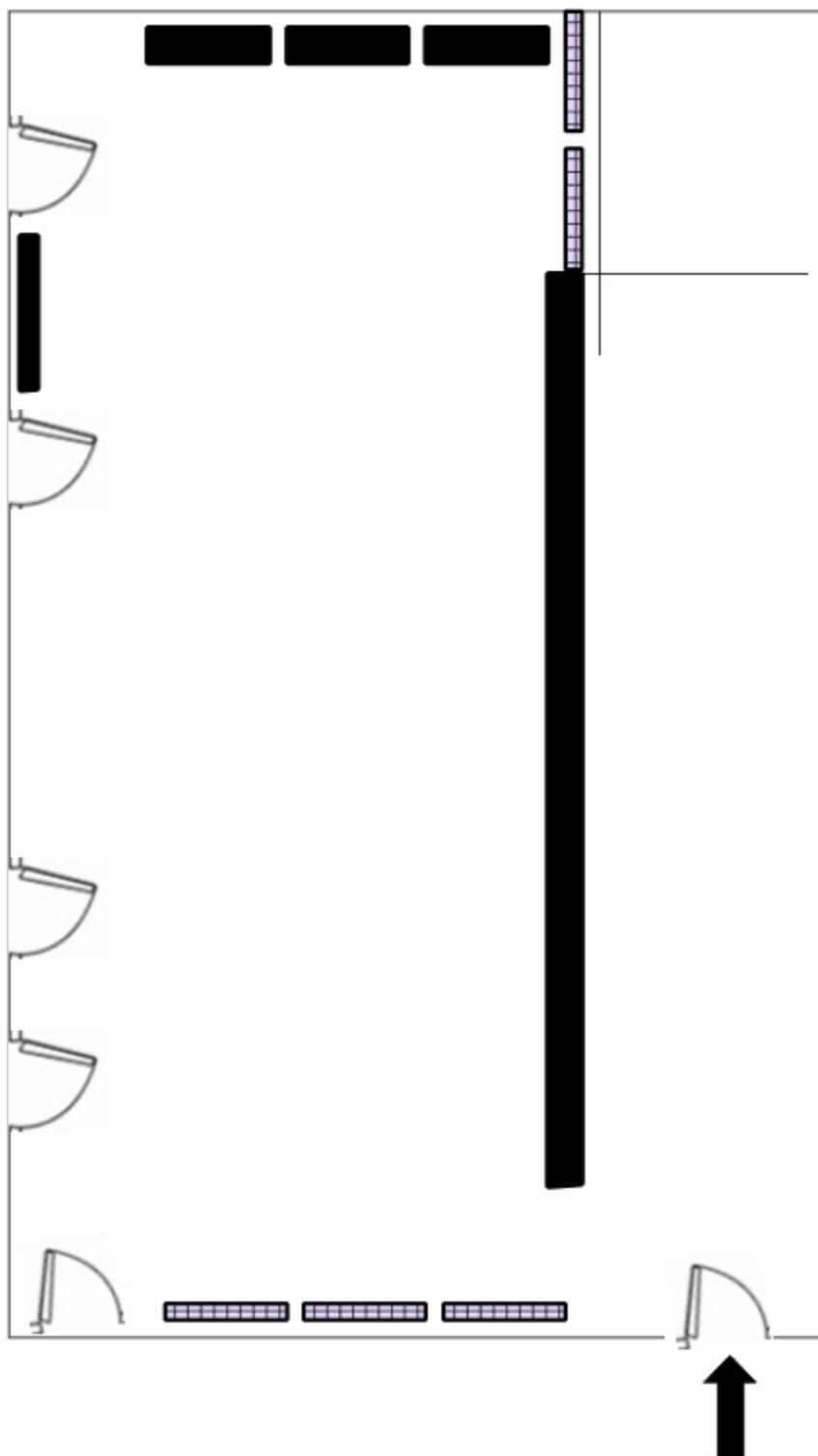
MUGIRO, P., AZPIROZ, T., y URROZ, O. (2011). Planeando planos: experiencia intercíclica en la elaboración de planos para un alumno con ceguera en un instituto de Secundaria. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 85-108.

Plano 3. Aula de Plástica



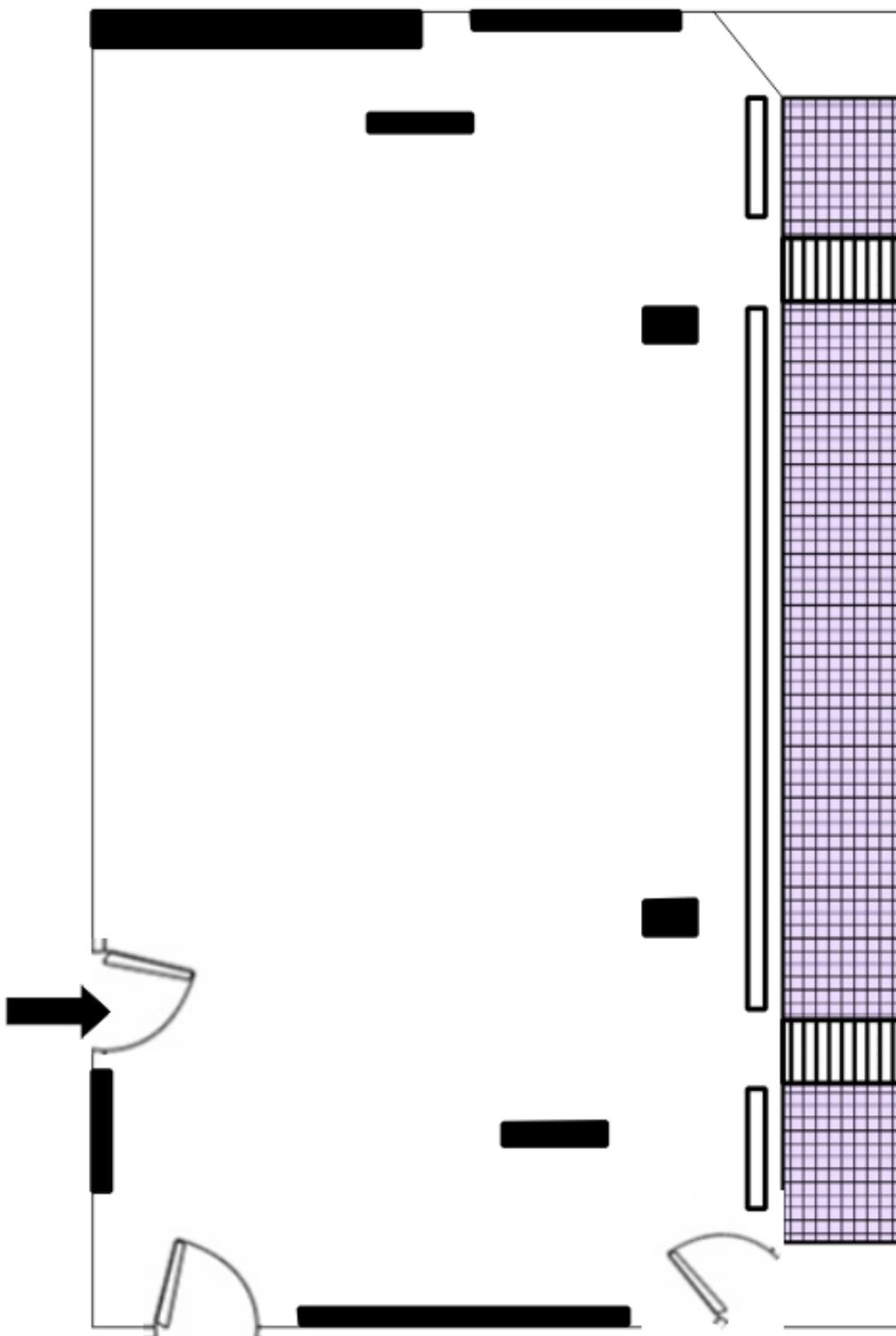
MUGIRO, P., AZPIROZ, T., y URROZ, O. (2011). Planeando planos: experiencia intercíclica en la elaboración de planos para un alumno con ceguera en un instituto de Secundaria. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 85-108.

Plano 4. Gimnasio



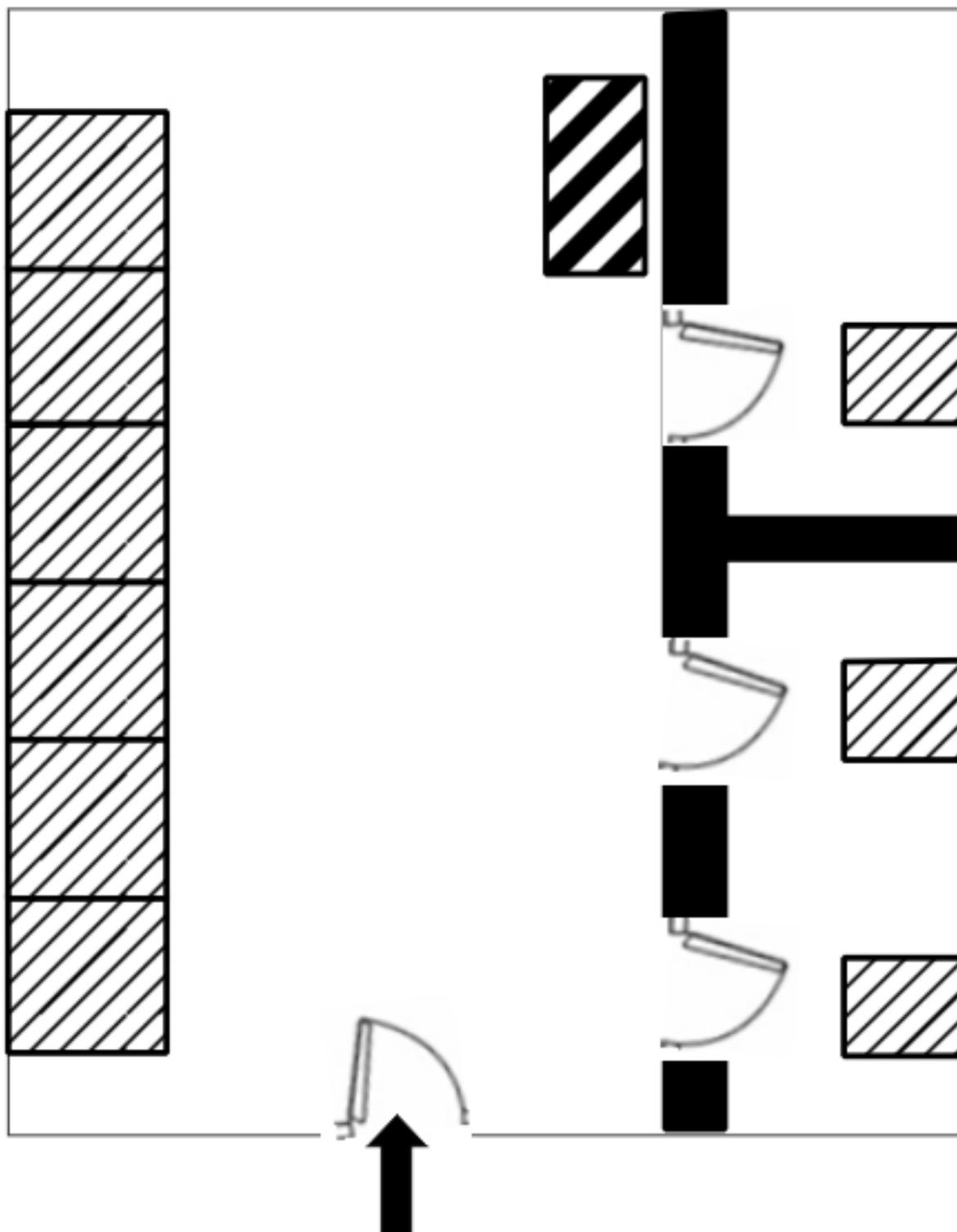
MUGIRO, P., AZPIROZ, T., y URROZ, O. (2011). Planeando planos: experiencia intercíclica en la elaboración de planos para un alumno con ceguera en un instituto de Secundaria. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 85-108.

Plano 5. Polideportivo



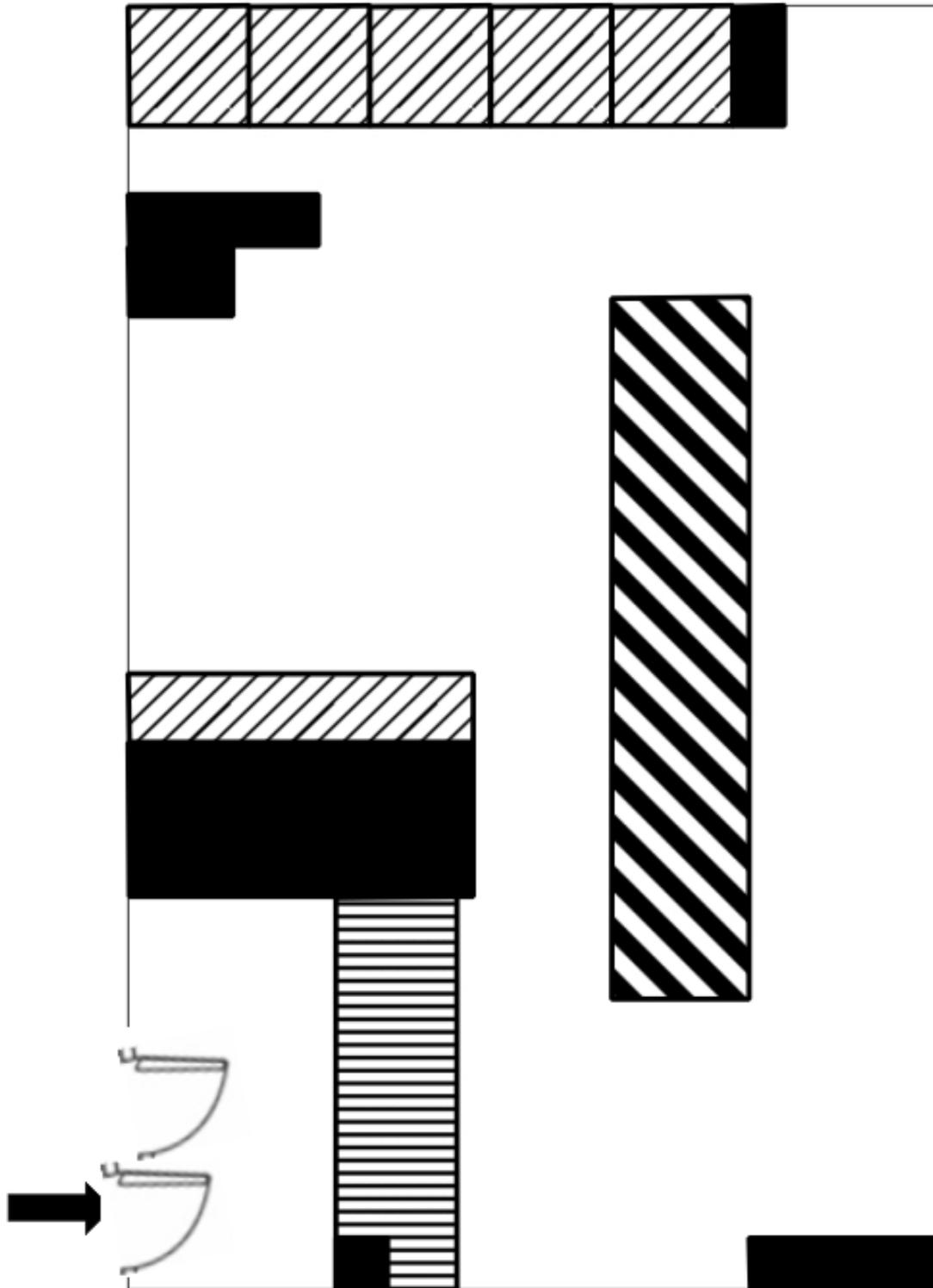
MUGIRO, P., AZPIROZ, T., y URROZ, O. (2011). Planeando planos: experiencia intercíclica en la elaboración de planos para un alumno con ceguera en un instituto de Secundaria. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 85-108.

Plano 6. Baños de la planta baja



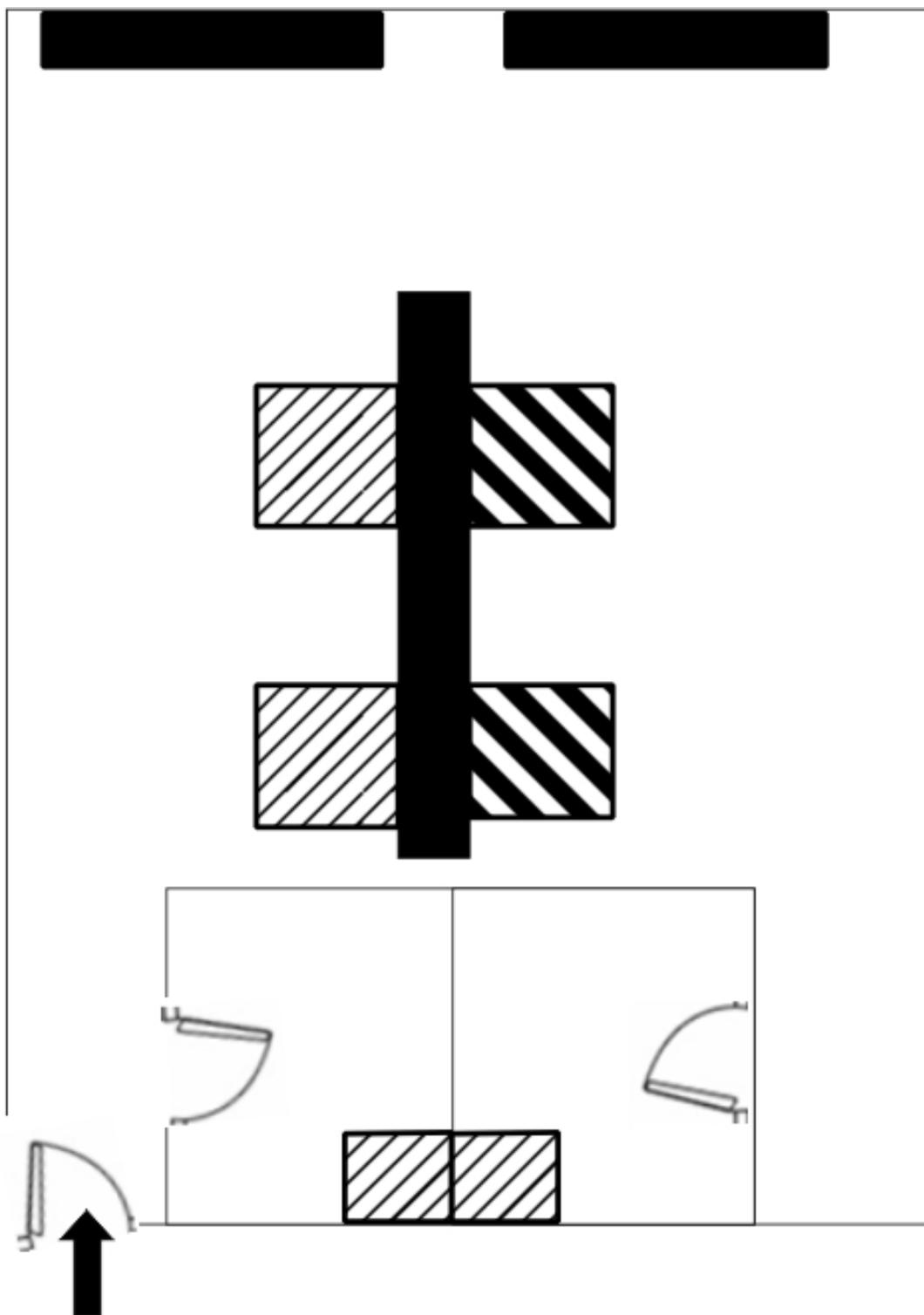
MUGIRO, P., AZPIROZ, T., y URROZ, O. (2011). Planeando planos: experiencia intercíclica en la elaboración de planos para un alumno con ceguera en un instituto de Secundaria. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 85-108.

Plano 7. Baños de la primera planta



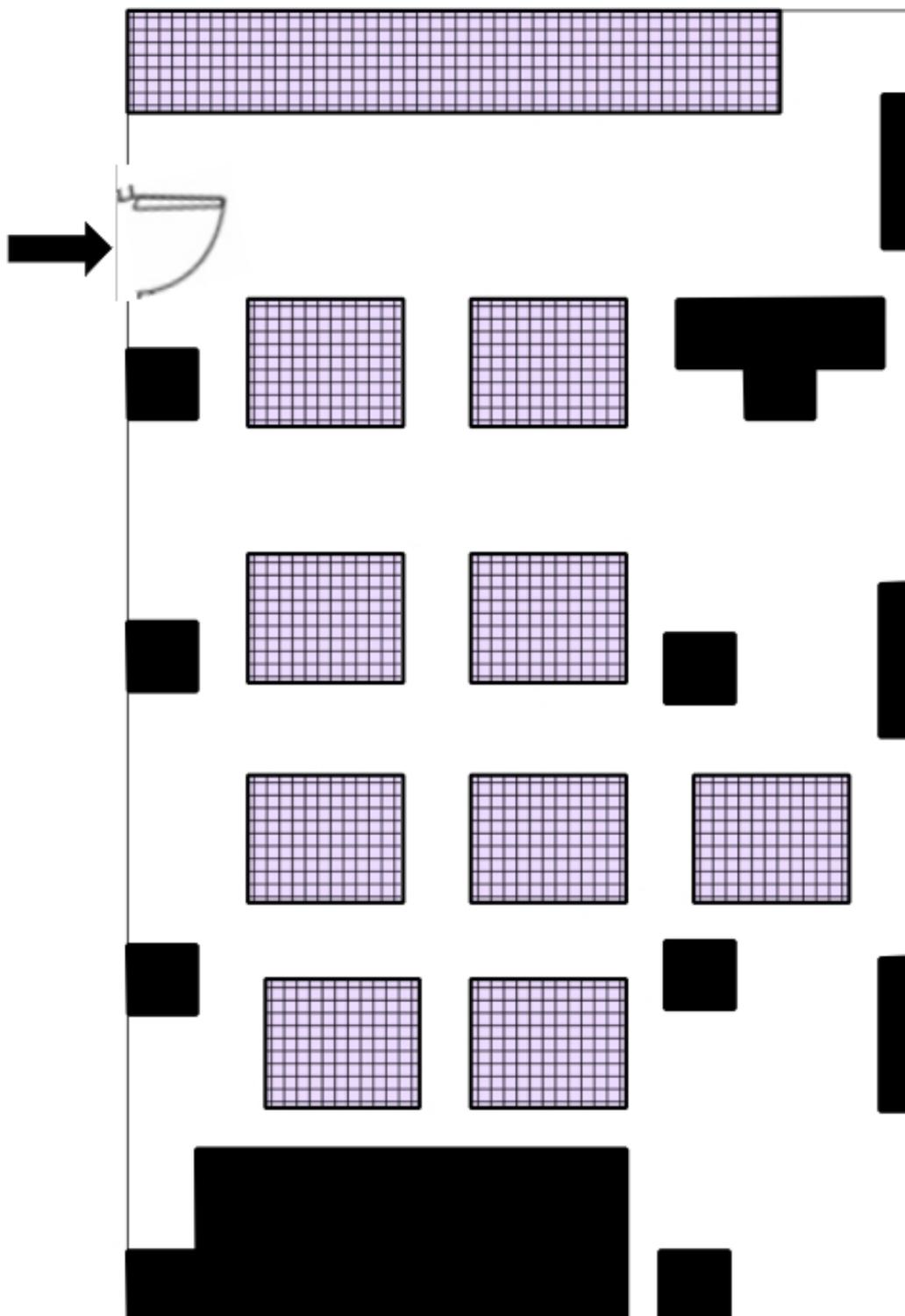
MUGIRO, P., AZPIROZ, T., y URROZ, O. (2011). Planeando planos: experiencia intercíclica en la elaboración de planos para un alumno con ceguera en un instituto de Secundaria. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 85-108.

Plano 8. Baños de la segunda planta



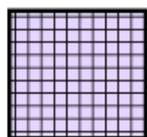
MUGIRO, P., AZPIROZ, T., y URROZ, O. (2011). Planeando planos: experiencia intercíclica en la elaboración de planos para un alumno con ceguera en un instituto de Secundaria. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 85-108.

Plano 9. Cafetería

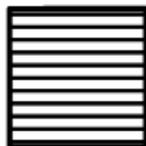


MUGIRO, P., AZPIROZ, T., y URROZ, O. (2011). Planeando planos: experiencia intercíclica en la elaboración de planos para un alumno con ceguera en un instituto de Secundaria. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 85-108.

Leyenda



Mesas



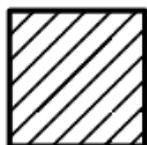
Escaleras



Armarios



Barandilla



WC



Otros



Lavabo



Puertas

Experiencias

Mekanta, herramienta para el aprendizaje del teclado del ordenador, accesible a niños y niñas con discapacidad visual

Mekanta, tool to teach children with visual disabilities to use a computer keyboard

Á. Lafuente de Frutos¹

Resumen

Las TIC son una realidad y un objetivo básico del currículo educativo desde la Educación Infantil. El alumnado con discapacidad visual está, en un 98 %, incluido en las aulas ordinarias, y necesitan herramientas que posibiliten su acceso al ordenador. Precisamente, Mekanta se diseña para contribuir a que el alumnado con discapacidad visual siga el currículo escolar oficial, como sus compañeros videntes. Es una herramienta que enseña la utilización del teclado con una técnica correcta, accesible al alumnado con discapacidad visual. Mediante apoyos verbales y elementos motivantes se guía al usuario en el aprendizaje de las diferentes actividades. Su metodología respeta las necesidades de la población con discapacidad visual. La aplicación puede ser utilizada con el teclado o el ratón, y la información y las animaciones de la pantalla están audiodescritas.

Palabras clave

Educación: Alumnos con discapacidad visual. Accesibilidad de los medios didácticos. Mecanografía. Tecnologías de la Información y la Comunicación. Teclado de ordenador. Mekanta.

¹ **Ángeles Lafuente de Frutos.** Técnico del Departamento de Atención Educativa. Dirección de Educación, Empleo y Promoción Cultural. Dirección General de la ONCE. Prado, 24. 28014 Madrid (España). Correo electrónico: malf@once.es.

Abstract

Information and communication technologies (ICTs) are here to stay and a basic component of academic curricula from pre-school. Around 98 % of the pupils with visual disabilities are enrolled in ordinary classrooms and need tools to enable them to access computers. Mekanta is designed to help these pupils learn all the skills in the official school curriculum along with their sighted classmates. The tool, which teaches proper keyboard use, is accessible for pupils with visual disabilities. Verbal support and motivational elements guide the user in each new lesson. The methodology is adapted to the needs of the visually disabled population. The application can be used with the keyboard or the mouse and the video information on the screen is audiodescribed.

Key words

Education. Pupils with visual disabilities. Accessibility of teaching materials. Typing. Information and communication technologies. Computer keyboard. Mekanta.

1. Introducción

En los centros educativos del estado español se han ido incorporando las tecnologías de la información y la comunicación desde edades muy tempranas. El acceso a esta tecnología es un objetivo básico del currículo educativo, desde la Educación Infantil. Por otro lado, el 98 % de los alumnos con discapacidad visual están escolarizados en los centros ordinarios —siguiendo el currículo oficial— junto a sus compañeros videntes. El alumnado, con o sin visión, empieza a utilizar el ordenador desde los 3 o 4 años, ya que así se contempla entre los objetivos del currículo de Educación Infantil. Si queremos que los alumnos con discapacidad visual estén incluidos educativa y socialmente, debemos desarrollar herramientas que lo posibiliten. Con Mekanta² hemos intentado facilitar el aprendizaje del teclado del ordenador a todo el alumnado, incluido el que presenta discapacidad visual.

Para el alumnado sin discapacidad visual es factible utilizar el ordenador incluso en las primeras edades, ya que perciben los estímulos que aparecen en la pantalla del

² Mekanta se puede descargar gratuitamente desde la web de la Dirección de Educación de la once, en el enlace: <[http://educacion.once.es/appdocumentos/educa/prod/MEKANTA\(CD\).zip](http://educacion.once.es/appdocumentos/educa/prod/MEKANTA(CD).zip)>. Además, en este mismo enlace se pueden consultar distintos documentos de interés relacionados con la aplicación: manuales para el profesor y para el alumno, y una completa guía didáctica que explica en profundidad los aspectos psicopedagógicos que han definido la metodología de la aplicación Mekanta.

ordenador y ejecutan las órdenes utilizando el ratón o pulsando algunas teclas del teclado, todo de forma muy intuitiva.

Figura 1. Portada de Mekanta



Sin embargo, un niño con discapacidad visual no puede ubicar la flecha del ratón ni las teclas del teclado sin disponer de una técnica precisa, por lo que le va a resultar más difícil —a veces, imposible— interactuar con la mayoría de los programas o juegos existentes. Además, el manejo del ratón es imposible para el alumnado con ceguera y, a veces, complicado para el que presenta resto visual, ya que supone un gran esfuerzo de coordinación y desarrollo espacial.

Existen en el mercado programas informáticos para niños a partir de 7 u 8 años que enseñan la utilización del teclado. Sin embargo, estos programas no respetan las necesidades específicas que precisa el alumnado con discapacidad visual de estas edades: es decir, no son accesibles. Son programas que basan la información en aspectos visuales, donde los dibujos y los textos presentan poco contraste entre las figuras y el fondo, con colores o tamaños estandarizados y no se verbalizan las letras, palabras o frases que hay que escribir. En estos programas, además, la comunicación entre el ordenador y el usuario se establece a través del ratón: por tanto, de forma inaccesible a la población con ceguera total.

Los alumnos con discapacidad visual necesitan, por tanto, un aprendizaje específico del teclado, con una metodología y una técnica adaptadas a sus necesidades. Es decir, programas que describan verbalmente los elementos que aparecen en la pantalla, los textos a escribir y las instrucciones.

LAFUENTE, Á. (2011). Mekanta, herramienta para el aprendizaje del teclado del ordenador, accesible a niños y niñas con discapacidad visual. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 109-126.

Teniendo en cuenta lo anterior, para que el alumnado con discapacidad visual pueda seguir el currículo escolar oficial como sus compañeros videntes, es imprescindible introducir, desde edades tempranas, el manejo correcto del teclado del ordenador. Hoy por hoy, el conocimiento del teclado es un prerrequisito imprescindible para la utilización de cualquier aplicación informática. En nuestra población, esta necesidad es aún mayor, al no acceder visualmente al teclado o a la pantalla y no utilizar el ratón.

Por todo lo anterior, la ONCE consideró necesaria la elaboración de un programa para el aprendizaje del teclado del ordenador, dirigido a **todo el alumnado**, que fuera accesible a aquellos alumnos con discapacidad visual, a partir de los 5 años. Así fue como se comenzó el desarrollo de Mekanta.

2. Características de Mekanta

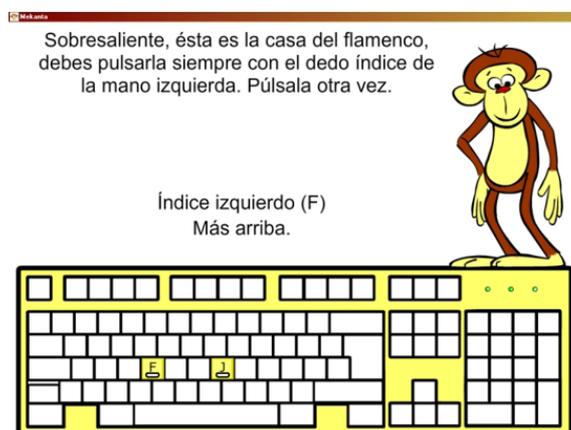
Como hemos apuntado más arriba, la mayoría de los programas de enseñanza del teclado son inaccesibles al alumnado con discapacidad visual por su metodología, ritmo de aprendizaje o presentación: no explican verbalmente la ubicación de las teclas ni ofrecen una guía específica para encontrarlas, las instrucciones suelen ser únicamente visuales y la metodología no es adecuada a las necesidades del alumnado. No respetan las normas mínimas de accesibilidad.

Por el contrario, en Mekanta:

- La presentación de los elementos es adecuada a los intereses de los niños de estas edades.
- La técnica empleada es accesible a personas con ceguera.
- El orden de aprendizaje de las teclas está pensado para alumnos a partir de 5 años (se empieza el aprendizaje de las teclas que se presionan con los dedos índices y de forma simétrica —con las dos manos—, para compensar las dificultades). Se parte del aprendizaje de las letras guía (f, j).
- Se establece una relación horizontal y vertical entre las teclas del teclado (por filas y columnas), partiendo siempre de la fila guía.

LAFUENTE, Á. (2011). Mekanta, herramienta para el aprendizaje del teclado del ordenador, accesible a niños y niñas con discapacidad visual. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 109-126.

Figura 2. Teclado virtual de Mekanta con las teclas F y J resaltadas



- Se establece un cierto control de la ubicación correcta de los dedos durante el proceso de aprendizaje, es decir, se vigila expresamente que los dedos estén ubicados correctamente en el teclado, mediante una actividad expresa que así lo exige.

Figura 3. Teclado virtual con la bruja Zampadedos



- Las teclas que se trabajan son todos los caracteres del teclado del ordenador, incluso las que son utilizadas habitualmente en las aplicaciones estándar y tiflotécnicas (los signos de @, €, y las teclas de «control», «escape», «alt», «tabulador» y teclas de método abreviado de Windows/Linux, etc.)
- La aplicación guía al usuario mediante apoyos verbales de continuidad, mensajes sonoros o de otro tipo, de forma que se puede utilizar la herramienta sin la ayuda de un revisor de pantalla. Pero, además, es dirigida, porque es el programa

LAFUENTE, Á. (2011). Mekanta, herramienta para el aprendizaje del teclado del ordenador, accesible a niños y niñas con discapacidad visual. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 109-126.

—mediante las acciones que se realizan sobre el teclado y su evolución— el que decide qué tipo de actividad o en qué nivel debe posicionarse.

Figura 4. La tecla «Escape»

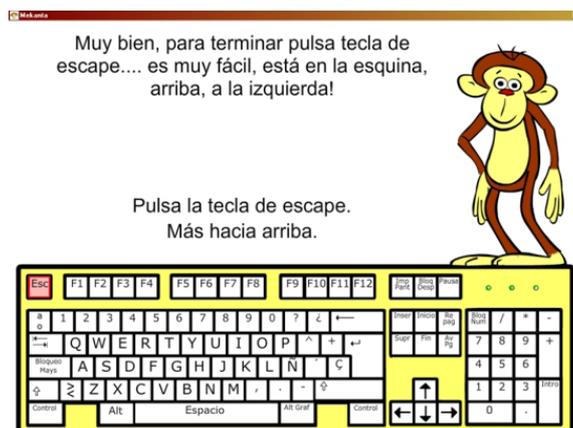
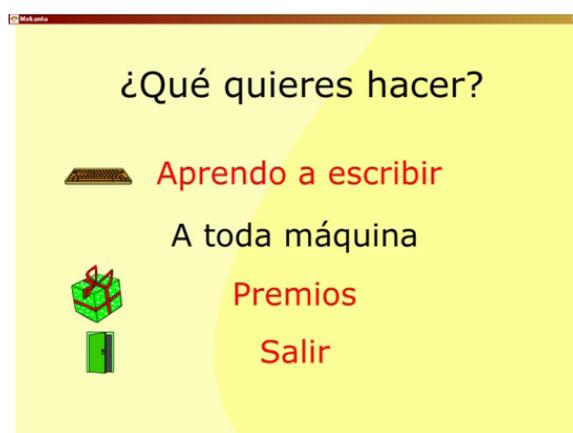


Figura 5. Menú «¿Qué quieres hacer?»

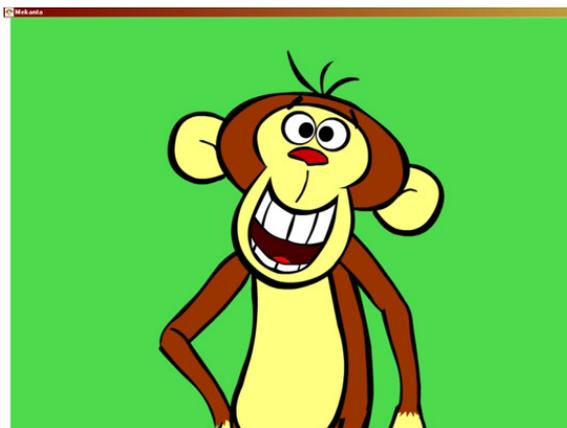


- El programa se puede manejar completamente con el teclado. Ello no implica la anulación del ratón, sino que coexisten ambas modalidades.
- Cualquier cambio que se produce en la pantalla va acompañado de un sonido o una referencia verbal.
- Cada botón, enlace o texto tiene un mensaje sonoro identificativo asociado.
- Las imágenes, fotografías y vídeos que componen el programa se explican auditivamente para que se describa su contenido (audiodescritos).

LAFUENTE, Á. (2011). Mekanta, herramienta para el aprendizaje del teclado del ordenador, accesible a niños y niñas con discapacidad visual. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 109-126.

- Los aspectos visuales de todos los elementos, textos y gráficos, están diseñados de forma que son accesibles a personas con grave discapacidad visual (contraste de colores, tamaño de letra, contraste figura-fondo, puntero de ratón con mayor tamaño y contraste, no se superimponen textos sobre imágenes, etc.).

Figura 6. El chimpancé Mekanta



- Existen mensajes sonoros de continuidad para guiar y animar al niño a resolver el ejercicio: cuando pasa un tiempo excesivo sin que la aplicación reciba respuesta del alumno, para informar del contenido de cada tecla, de los errores y los aciertos, mensajes que recuerden la colocación correcta de los dedos, etc.
- Se consideran imprescindibles los «fondos sonoros», que informan al alumno de que el programa está activo o espera una respuesta que, como se ha indicado, se reclama periódicamente.
- Las pantallas, por una parte, se han diseñado con un colorido, un contraste entre las figuras y el fondo y un ritmo adecuados. Por otra parte, están audiodescritas. Las imágenes se acompañan de sonidos naturales y de efectos sonoros que «ilustran» las actividades, lo que motiva al alumno y le invita a seguir.
- La aplicación es la que dirige al niño a la actividad o nivel correspondiente a su evolución, y explica claramente lo que se pretende que haga en cada momento.
- Existen sonidos asociados al éxito y al fracaso, y se informa sobre los aciertos y fallos cometidos.

LAFUENTE, Á. (2011). Mekanta, herramienta para el aprendizaje del teclado del ordenador, accesible a niños y niñas con discapacidad visual. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 109-126.

Figura 7. Ejemplo de «premio» ofrecido por la aplicación



- Los premios o elementos motivadores son accesibles.

Figura 8. Menú «Premios»



- Se controla la colocación correcta de los dedos en el teclado y que esté presionada cada tecla con el dedo correspondiente.
- Se han eliminado ciertas combinaciones de teclas que no pueden ser utilizadas por niños tan pequeños (por falta de destreza en la independencia de dedos, tamaño de las manos...).
- Se empieza la secuencia de aprendizaje con la mano izquierda.³

³ Se comienzan a trabajar las letras pulsadas con la mano izquierda, ya que en personas con discapacidad visual resulta más fácil situar la mano izquierda en el teclado como mano de base o de referencia (es más sencillo buscar la «f» como referencia, dejarla colocada, y después buscar con la derecha la «j»). Una persona con discapacidad visual

3. Análisis del programa de enseñanza del teclado Mekanta

El programa Mekanta es una **herramienta inclusiva, útil para todos los alumnos, con o sin discapacidad visual**. Es decir, la metodología, el diseño, los elementos motivadores empleados, las actividades y el ritmo lo hacen idóneo para todos los alumnos. Además, al considerar diversos niveles de dificultad en el mismo programa resulta válido para una franja de edad muy amplia, desde los 5 o 6 años de edad hasta los 12 o 14, o incluso más, si consideramos solo la tercera fase del programa. Su diseño y metodología respetan las necesidades psicopedagógicas del alumnado con discapacidad visual.

Además, el programa es una herramienta útil para todo el alumnado, por lo que la metodología, el diseño y los elementos motivadores empleados lo hacen idóneo para todos, videntes o con discapacidad visual, ciegos totales o con resto visual.

En función del análisis y de la valoración de los métodos existentes en el mercado, así como de la experiencia acumulada, el grupo de trabajo⁴ que diseñó Mekanta analizó, en primer lugar, la posibilidad de adaptar y hacer accesible alguno de estos programas. Sin embargo, una vez analizadas las características metodológicas y didácticas de los programas antes mencionados y ante la imposibilidad de hacerlos accesibles, se llegó a la conclusión de que era preferible diseñar un método nuevo de aprendizaje del conocimiento del teclado, con una metodología y didáctica diferentes que tuvieran en cuenta las necesidades específicas de esta población.⁵

Nos estamos dirigiendo a una población muy joven (a partir de 5 o 6 años), con unas características psicopedagógicas y psicomotrices muy limitadas, por varios factores. En primer lugar, el tamaño de las manos y los dedos es muy pequeño, apenas abarcan el teclado y suelen tener escasa independencia, fuerza y movilidad de manos y dedos. Además, pueden presentar cierto desfase en su desarrollo espacial, aparte de las limitaciones propias de la edad en cuanto al estilo de aprendizaje, su capacidad

tiene tendencia a hacerlo así (explorar con la derecha y dejar la izquierda en un sitio fijo como referencia, al menos en las personas diestras). Por otra parte, hay más teclas a la derecha del teclado. Sin embargo, las teclas contenidas en la parte izquierda del teclado tienen mayor frecuencia de uso, por lo que es más motivante para el niño poder escribir palabras desde el principio de su aprendizaje.

4 Los componentes del grupo de trabajo que ha desarrollado Mekanta son: Julia Cubero, Andrés Sánchez, Nieves Santorum y Ángeles Lafuente, profesionales con experiencia en distintos campos de la educación del alumnado con discapacidad visual.

5 El único programa accesible a la población con discapacidad visual es el denominado Dactilografía Interactiva ONCE (DIO). Sin embargo, al no estar dirigido al público infantil, su metodología no es la más adecuada para estas edades.

LAFUENTE, Á. (2011). Mekanta, herramienta para el aprendizaje del teclado del ordenador, accesible a niños y niñas con discapacidad visual. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 109-126.

de atención, dependencia de la motivación, memoria, etc. Si a esto añadimos la imposibilidad de ver el teclado y, por tanto, la ubicación física de cada una de las teclas, nos encontramos con ciertas dificultades para desarrollar un método de mecanografía que resulte adecuado.

Por tanto, Mekanta se ha desarrollado teniendo en cuenta estos factores relacionados con el desarrollo físico, la destreza manual, la coordinación y la motricidad fina. Además, se respetan los intereses de los niños, mediante lecciones cortas e interactivas que familiarizan al alumno con el manejo del teclado, utilizando apoyos sonoros, visuales, juegos, etc.

Es cierto que el manejo del teclado es una habilidad excesivamente abstracta para poder ser desarrollada en edades tan tempranas, y requiere cierto desarrollo psicomotor (esquema corporal, desarrollo cinestésico, automatismos, memoria muscular, lateralidad, etc.).

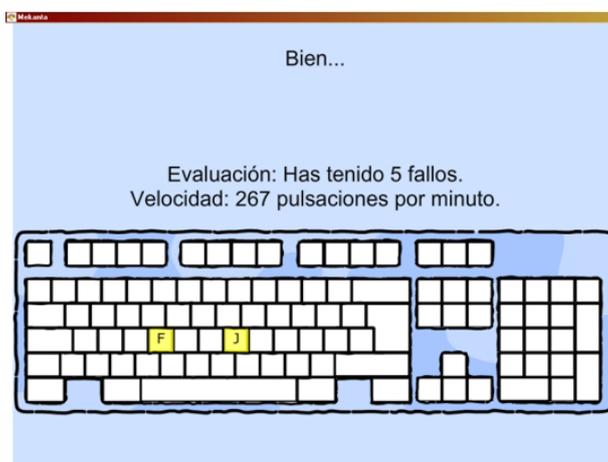
Sin embargo, la experiencia nos enseña que el alumnado con ceguera comienza muy pronto (desde Educación Infantil, con 4 o 5 años) a utilizar la máquina de escribir en braille con excelentes resultados. Por tanto, es lógico pensar que es posible plantear que con Mekanta se consiga que el alumnado (también el que presenta una discapacidad visual) pueda escribir en el teclado del ordenador con una técnica correcta, con precisión y velocidad adecuadas, de forma mecánica, sin detenerse a pensar con qué dedos van a presionar las diferentes teclas que conforman una palabra.

En cuanto a cómo enseñar a utilizar el teclado, se ha organizado la estructura del programa en tres fases. En la primera fase, el alumno aprende a situarse en las diferentes partes del teclado (teclado alfanumérico y sus filas, teclas de función, teclas de cursor, teclado numérico), así como a localizar algunas teclas de importancia por su uso o ubicación (barra espaciadora, intro, teclas guía, escape, cursores...). En la segunda fase se aprende la técnica correcta de pulsación de todas las teclas del teclado alfanumérico, poniendo el énfasis, sobre todo, en la precisión. En la tercera fase, se trabaja todo lo anterior, buscando, además de la precisión, la velocidad.

La aplicación ofrece la posibilidad de establecer una configuración personalizada para que cada alumno pueda guardar los resultados obtenidos en la realización de los ejercicios. Además, se ofrece una evaluación de los resultados obtenidos en cada actividad, que es accesible al alumno.

LAFUENTE, Á. (2011). Mekanta, herramienta para el aprendizaje del teclado del ordenador, accesible a niños y niñas con discapacidad visual. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 109-126.

Figura 9. Resumen de la evaluación obtenida por el alumno



Por otra parte, es importante señalar que un mal aprendizaje del teclado, aprendido por ensayo-error, de forma autodidacta y sin una instrucción y una metodología apropiadas, implica la adquisición de unos malos hábitos y vicios posturales muy difíciles de corregir después.

En suma, se ha diseñado una herramienta dirigida, motivante y que el niño puede utilizar de forma autónoma. Además, el programa es aplicable a todo el grupo-clase de niños a partir de 5 años (alumnos con discapacidad visual o sin ella) o para trabajar en casa, con asesoramiento o seguimiento de un adulto. Se ha diseñado, por tanto, una **herramienta normalizadora, inclusiva e integradora**.

El objetivo último es el conocimiento del manejo del teclado del ordenador de forma correcta, con los dedos colocados de forma apropiada, para conseguir la técnica que permita la precisión y velocidad suficientes para convertirse en una herramienta de utilidad en el aula.

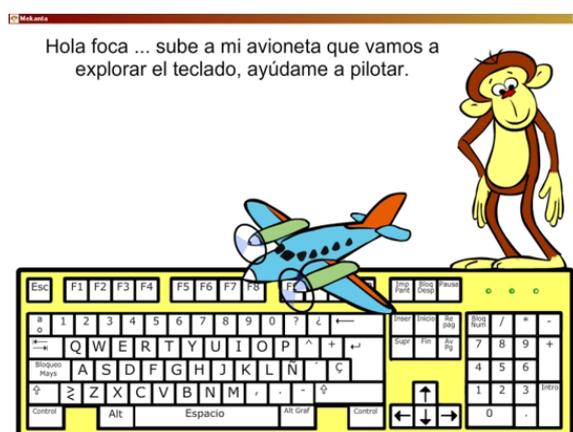
Para conseguirlo, Mekanta utiliza una metodología y didáctica especiales que contemplan la utilización de sonidos —a modo de «ilustraciones sonoras»— que proporcionan de forma auditiva toda la información que necesita el alumno con discapacidad visual para seguir la aplicación. Esto es imprescindible para comprender lo que está ocurriendo en el programa, al complementar la información de la pantalla. Pero además, los elementos visuales que aparecen en la pantalla están diseñados de forma que puedan ser percibidos por los alumnos con resto visual. La aplicación está diseñada de forma que favorezca la motivación, aspecto necesario para conseguir el éxito en el

desarrollo del aprendizaje, dadas las edades tan tempranas a las que va dirigido y la aridez de la materia.

4. Descripción del programa Mekanta

Mekanta presenta un centro de interés común a todo el programa, relacionado con la naturaleza. La aplicación se compone de tres fases, con estructuras similares, pero independientes entre sí.

Figura 10. Imagen de la primera fase del programa Mekanta



La primera fase, denominada «Despegando», está dedicada a realizar un primer acercamiento al teclado del ordenador.

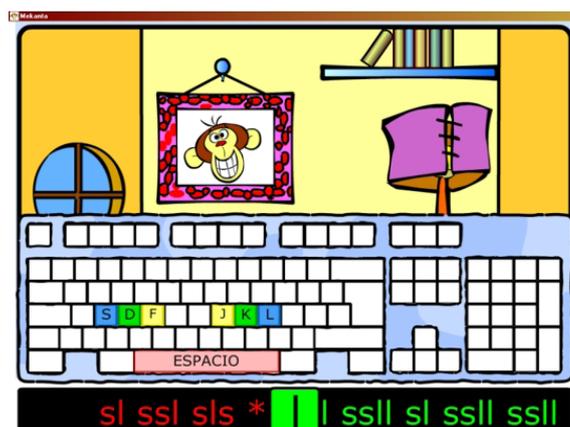
Esta fase es muy sencilla y lúdica y está dirigida a los niños y niñas más pequeños, con menos experiencia con el teclado. En ella se realiza un recorrido virtual en avioneta sobre el teclado, que es seguido por el alumno de forma interactiva a través de las diferentes zonas y de las teclas más importantes (teclado numérico, alfanumérico, teclas de función, cursores, diferentes filas, etc.). Esto es algo muy sencillo para el alumnado que ve, pero más complicado y árido para el que presenta discapacidad visual. Se da una especial importancia a la ergonomía (postura correcta a la hora de teclear) y a la necesidad de controlar la técnica adecuada de colocación de los dedos sobre las teclas de la fila guía. Se trabaja aquí la independencia de los dedos mediante actividades muy sencillas que buscan la pulsación de teclas de la fila guía, así como el aprendizaje de la localización de algunas de las teclas que nos van a servir de puntos de referencia en la segunda fase, además de la posición correcta de los dedos en el

LAFUENTE, Á. (2011). Mekanta, herramienta para el aprendizaje del teclado del ordenador, accesible a niños y niñas con discapacidad visual. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 109-126.

teclado (índices, corazones, anulares y meñiques de ambas manos sobre las teclas «asdf jklñ») y el aprendizaje del sistema de control autónomo de la ubicación de los dedos en las teclas correctas. Es un sistema original y divertido que consiste en pulsar, a la vez, las ocho teclas de la fila guía (asdf jklñ) cuando el ordenador así lo reclama mediante la locución «A sus puestos». Esta acción solo se puede superar con éxito si se tienen los ocho dedos colocados en sus respectivas teclas.

En la segunda fase, «Aprendo a escribir», es donde el alumno empieza el trabajo real de aprendizaje del teclado y la técnica correcta de pulsación. Se plantea el aprendizaje de todos los caracteres del teclado alfanumérico (letras, números, mayúsculas, acentos y signos de puntuación y complementarios —comillas, exclamación, interrogación, tanto por ciento, diéresis, «back space», tabulador, números, ordinales, bloqueo de mayúsculas, Alt Gr, etc.—).

Figura 11. Una de las salas de prácticas de las primeras lecciones

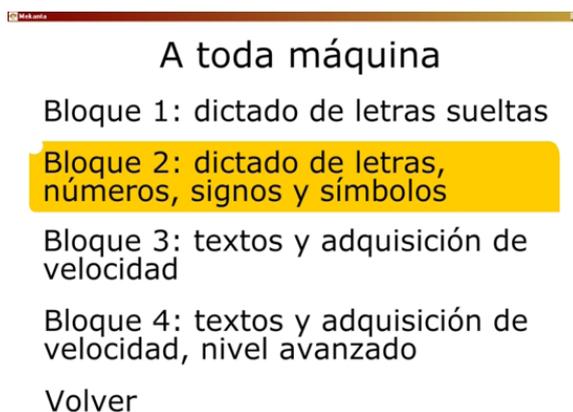


Los contenidos de la fase 2 se organizan en 13 bloques, con 37 lecciones en total (estructuradas en actividades, salas de prácticas y salas de control). En cada lección se establece la serie de letras a trabajar, el orden y el número de repeticiones necesarias. Se determinan también unos umbrales de precisión y velocidad necesarios para dar por superado cada bloque o lección.

En cada lección se presenta un dictado de letras o palabras, el cual aparece como actividad con animación visual y sonora o como sala de prácticas, en función del progreso del alumno. Cada bloque de lecciones termina con un salón de control (13 en total) que evalúa el progreso del niño en cada bloque. Cada salón de control superado garantiza el aprendizaje del grupo de letras estudiado y supone para el niño la obten-

de 23 dictados con textos diferentes, en cuanto a temas y dificultad, cuyo objetivo es afianzar la precisión y aumentar la velocidad de tecleo.

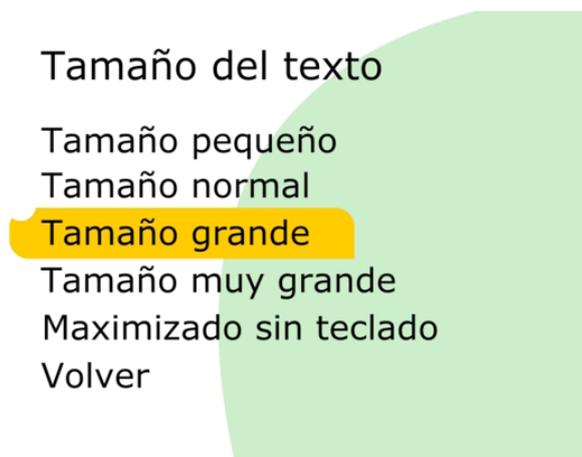
Figura 14. Menú «A toda máquina»



El programa presenta un seguimiento lineal, de forma que una vez realizada una actividad se pasa automáticamente a la siguiente. No obstante, cuando el docente lo estime necesario puede, desde el archivo de configuración, modificar el orden programado.

Se han incluido opciones para variar la fuente, el tamaño de letra, para cambiar la combinación de colores entre las letras y el fondo y para personalizar los formatos, de acuerdo con las pautas de accesibilidad y en función de las características y necesidades visuales de cada caso. Es decir, se ofrece un menú de configuración para seleccionar el tamaño de letra y los colores más adecuados en cada caso.

Figura 15. Menú de configuración



LAFUENTE, Á. (2011). Mekanta, herramienta para el aprendizaje del teclado del ordenador, accesible a niños y niñas con discapacidad visual. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 109-126.

Figura 16. Ejemplo de sala de prácticas con la letra seleccionada de tamaño grande

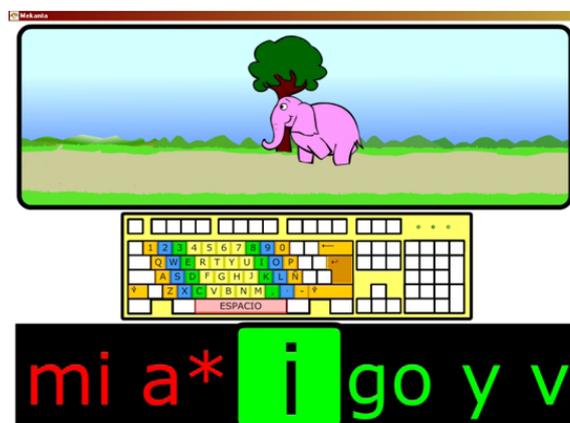


Figura 17. Ejemplo de salas de prácticas con cambio de letra y colores



Cada grupo de caracteres aprendido en forma de actividades, salas de prácticas y salas de control está diseñado de forma que responda a las necesidades de cada alumno. Los controles y umbrales que se establecen son los idóneos para promocionar al lugar adecuado, en el momento oportuno y de forma predeterminada. El programa intenta adaptarse a las necesidades individuales. Por otra parte, el método propiamente dicho, es decir, el orden y ritmo de las letras que componen Mekanta, ha sido trabajado expresamente con alumnos con discapacidad visual de 5 años en adelante. De esta forma, se han establecido los ritmos y umbrales idóneos. La metodología base, por tanto, está probada y avalada por la experiencia de los profesionales que componen el grupo de trabajo.

LAFUENTE, Á. (2011). Mekanta, herramienta para el aprendizaje del teclado del ordenador, accesible a niños y niñas con discapacidad visual. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 109-126.

5. Experiencia práctica

Mekanta se ha utilizado con varios alumnos con distintos grados de discapacidad visual (desde ceguera total a alumnos con resto visual que precisaban un tamaño de letra más grande de lo habitual), así como con alumnos videntes. El nivel inicial de los alumnos también era variado, pero todos habían tenido algún contacto con el ordenador, mediante juegos accesibles elaborados por ONCE (*La pulga Leocadia, El caracol Serafín, El árbol mágico de las palabras...*). Sin embargo, la mayoría no había recibido enseñanza sistemática de mecanografía.

Se evidenciaron aspectos importantes durante estas experiencias:

- La utilidad de poder cambiar el tamaño de letra y la combinación de colores en función de las necesidades.
- La audiodescripción tiene una utilidad evidente para los alumnos con ceguera total, pero también para los que presentan resto visual, ya que la información verbal que se facilita les da seguridad y disminuye la fatiga visual.
- Las actividades y aspectos relacionados con la motivación tienen una aceptación diferente en función de la madurez y del estilo de aprendizaje de cada niño. Así, hay alumnos que se sienten muy motivados por los juegos y premios, mientras que a otros les interesa más ir acabando las lecciones para progresar en su aprendizaje.
- El nivel alcanzado, en general, ha sido muy satisfactorio, sobre todo teniendo en cuenta que para algunos era la primera vez que realizaban un curso de estas características.

Como conclusión final reseñar que la valoración del método Mekanta está siendo muy positiva, permitiendo un acercamiento mayor y más fácil al resto de aplicaciones tiflotécnicas e informáticas utilizadas por las personas con discapacidad visual, con los beneficios que esto está aportando para su integración e inclusión educativas.

Para terminar, insistir en que es imprescindible ir introduciendo al alumno con ceguera, aun en edades tempranas, en el manejo correcto de un teclado de ordenador, si queremos que pueda seguir el currículo escolar al igual que sus compañeros videntes.

LAFUENTE, Á. (2011). Mekanta, herramienta para el aprendizaje del teclado del ordenador, accesible a niños y niñas con discapacidad visual. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 109-126.

6. Conclusiones

Cuando un alumno vidente trabaja con un programa (educativo, procesador de texto, Internet, etc.) puede utilizar el ratón o el teclado del ordenador, aun sin conocer una técnica correcta de ubicación de las teclas. Sin embargo, para los alumnos con discapacidad visual la utilización correcta del teclado es un requisito imprescindible, por lo que es necesaria la enseñanza correcta del mismo.

Los programas de mecanografía que existen en el mercado no siempre son accesibles, y, por otra parte, el alumnado con discapacidad visual dispone de poquísimos programas y material multimedia que sea verdaderamente accesible. Si conseguimos que accedan de forma correcta al teclado del ordenador, les estamos dotando con la posibilidad de manejar otros programas.

Con Mekanta se pretende que a través de un programa autodirigido, motivante, sistemático, pensado específicamente para los alumnos con discapacidad visual pero que pueden utilizar todos, el alumno pueda aprender el manejo del teclado de una forma sencilla, amena y eficaz.

7. Referencias y recursos

ONCE (2005). *Pautas para el diseño de entornos educativos accesibles para personas con discapacidad visual*. Grupo Accedo, Grupo de trabajo de accesibilidad a contenidos educativos de la ONCE. Madrid: Organización Nacional de Ciegos Españoles [Disponible en línea: <<http://cidat.once.es/home.cfm?id=30&nivel=2>>.]

Programa DIO (Dactilografía Interactiva ONCE). Manual de usuario. Madrid: ONCE-Cidat, 2002.

LAFUENTE, Á. (2011). Mekanta, herramienta para el aprendizaje del teclado del ordenador, accesible a niños y niñas con discapacidad visual. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 109-126.

Experiencias

El seminario TIC. Un recurso para la actualización y la formación permanente

The ICT Seminar, a training and continuing education resource

A. Barreda Niño, F. López Montellano, C. Mallo Robles,
A. G. Molina Riazuelo, C. Sanz Moreno¹

Resumen

Los autores, que integran el Grupo Accedo (Accesibilidad de Contenidos Educativos de la ONCE) en el Centro de Recursos Educativos de esta entidad en Madrid, exponen los antecedentes y resultados de dos convocatorias del Seminario sobre Tecnologías de la Información y Comunicación, que se desarrollaron en junio y diciembre de 2011. La experiencia muestra las posibilidades que ofrece la audioconferencia —junto con la transmisión remota de datos— para la formación continua de los profesionales de la ONCE. Los resultados expuestos muestran que este tipo de actividades pueden extenderse a otros ámbitos colaborativos, y llevarse a cabo con recursos asequibles, independientemente del tipo de plataforma que se utilice.

Palabras clave

Formación continua. Formación de profesionales. Tecnologías de la Información y de la Comunicación. Audioconferencia. Transmisión remota de datos.

¹ **Alberto Barreda Niño** (abn@once.es), **Francisco López Montellano** (flmo@once.es), **Carlos Mallo Robles** (cmro@once.es), **Ana Gloria Molina Riazuelo** (agmr@once.es), **Carmen Sanz Moreno** (csm@once.es). Grupo Accedo. Centro de Recursos Educativos de la ONCE en Madrid. Avda. del Doctor García Tapia, 210; 28030 Madrid (España).

Abstract

The authors, members of the Accedo (Spanish acronym for ONCE Educational Content Accessibility) Group at the Madrid Educational Resource Centre, describe the background and results of two editions of the Seminar on Information and Communication Technologies held in June and December 2011. These seminars illustrated the potential of audio conferencing and remote data transmission for ONCE professionals' continuing education. The results proved that, irrespective of the type of platform used, this type of activities can be affordably extended to other cooperative domains.

Key words

Continuing education. Professional training. Information and Communication Technologies. Audio conferencing. Remote data transmission.

Uno de los hechos fundamentales que han contribuido al desarrollo creciente de las sociedades modernas ha sido la incorporación de la tecnología y la generalización de su uso en la vida cotidiana, siendo el tratamiento de la información —las llamadas TIC— una de sus manifestaciones más importantes.

La irrupción de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la sociedad y, consecuentemente, en el entorno escolar, supone un continuo y progresivo cambio en la forma de gestionar, transmitir y acceder a la información. Desde esta perspectiva, la escuela, fiel a su compromiso secular de participar en la formación de las nuevas generaciones a fin de que los futuros ciudadanos sean capaces de participar de forma activa en la sociedad, debe incorporar a su tarea el conocimiento y manejo de estas tecnologías, ya que son reclamadas por la sociedad como herramientas de trabajo, de gestión y de acceso a distintos servicios comunitarios: petición de cita de asistencia sanitaria, solicitud de una beca o cumplimiento de obligaciones civiles, como el pago de los impuestos.

Esta incorporación de las TIC al aula supone un cambio de roles: pasamos del profesor estático, transmisor de conceptos, a ser una figura que dinamiza y ayuda al autoaprendizaje, y que sugiere, anima y enseña caminos. El profesor deja de ser un orador o un instructor que imparte clases magistrales. El profesor es ahora un orientador o un mediador que debe conocer la capacidad de sus alumnos, evaluar los recursos y los materiales existentes y, en su caso,

BARREDA, A., LÓPEZ, F., MALLO, C., MOLINA, A. G., y SANZ, C. (2011). El seminario TIC: un recurso para la actualización y la formación permanente. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 127-144.

crear los suyos propios. Su papel no desaparece: en cambio, va a aportar más creatividad, profesionalidad y exigencia para enseñar a investigar. Su misión es guiar al alumno, motivándolo, para que descubra y aprenda por sí mismo, enseñándole a ser crítico y selectivo con el gran volumen de información con el que se va a encontrar.

En este sentido, el maestro itinerante debe asesorar y ayudar al maestro de aula en el uso de las TIC por parte de los alumnos con discapacidad visual, así como con la accesibilidad de las aplicaciones y actividades educativas que utilice. Debido a la velocidad con la que avanzan las nuevas tecnologías, esto requiere una formación y un reciclaje continuo.

En este artículo queremos mostrar las posibilidades que la audioconferencia —junto con la transmisión remota de datos— ofrece para la formación continua de los profesionales de la ONCE. Así lo hemos valorado desde el grupo Accedo del CRE de Madrid, donde lo hemos probado utilizándolo en nuestro seminario. El objetivo era encontrar un método para conseguir llegar hasta los maestros de todo el ámbito de intervención del CRE de Madrid para que se pudieran incorporar a las charlas, cursos, seminarios, etc., que se ofrecen desde el CRE o desde cualquiera de las sedes de su ámbito de intervención.

Escuela 2.0. El grupo Accedo y la formación

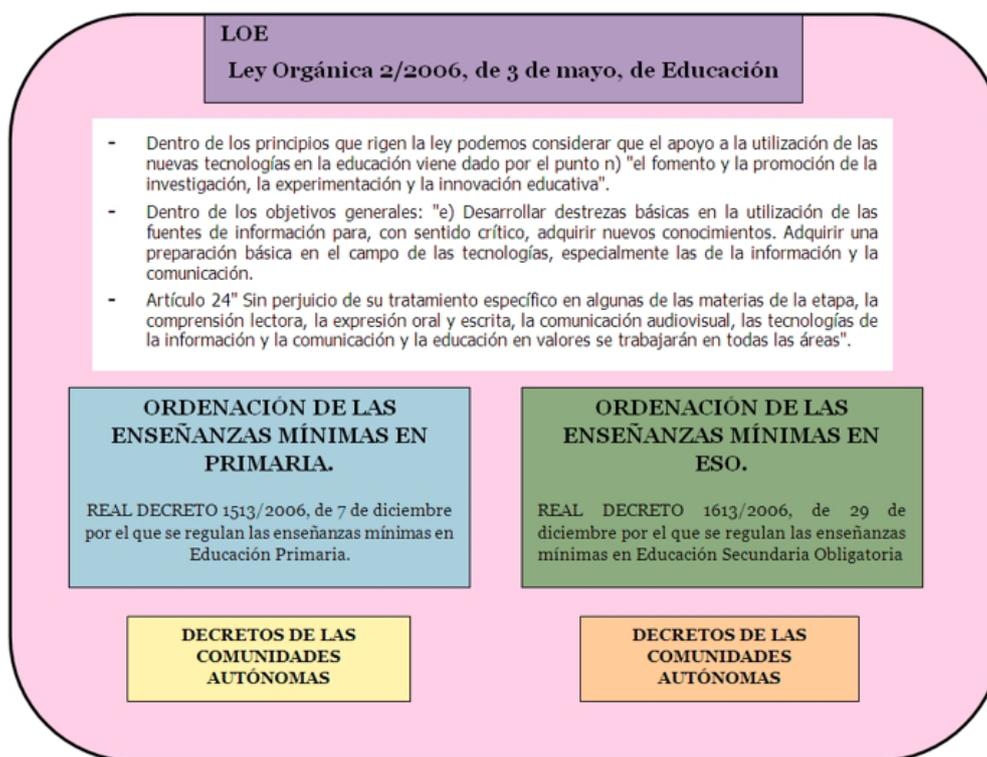
El cambio en la gestión y el acceso a la información requiere de la escuela un esfuerzo importante y colectivo que se extiende hacia varios frentes:

- La formación de los formadores, ya que se hayan afectados por la llamada «brecha digital», un desfase generacional de los docentes respecto a sus alumnos.²
- Una adaptación del currículo escolar que, manteniendo los contenidos establecidos, incorpore los aprendizajes de las nuevas herramientas tecnológicas, posibilitando que los alumnos gestionen con autonomía la información (v. Figura 1).

² <http://ies28.sfe.infed.edu.ar/aula/archivos/repositorio/0/88/Prensky_Nativos_e_inmigrantes.pdf>.

- La transformación del entorno escolar mediante la progresiva introducción en el aula de las nuevas herramientas tecnológicas.

Figura 1: Referencias a las TIC en la Legislación Educativa



Como respuesta conjunta a estas necesidades —desde las autoridades educativas correspondientes— surge la propuesta de implantación del Programa Escuela 2.0. La Escuela 2.0 es un «Proyecto de integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los centros educativos, que contempla el uso personalizado de un ordenador portátil por parte de cada alumno o alumna».³

Cuando la Escuela 2.0 es todavía un proyecto, desde la ONCE (Organización Nacional de Ciegos Españoles)⁴ se considera imprescindible anticipar e iniciar una serie de tareas que permitan a los alumnos ciegos y con discapacidad visual la accesibilidad a las Tecnologías de la Información y la Comunicación, además de su competencia en el manejo de las mismas como herramienta de trabajo.

3 <<http://www.ite.educacion.es/es/escuela-20>>.

4 <<http://www.once.es>>.

Figura 2: Ámbitos de intervención de los CRE de la ONCE



Esta iniciativa se encamina tanto hacia la investigación en la accesibilidad⁵ de las plataformas educativas como hacia la formación. Por ello, dentro de su plan de formación permanente de profesionales (maestros, profesores...), la ONCE incorpora un ámbito nuevo: el acceso de los alumnos con discapacidad visual a los contenidos educativos digitales. Para abordar estos cometidos, la Dirección de Educación, Empleo y Promoción Cultural de la ONCE propuso la creación del Grupo Accedo (Accesibilidad a Contenidos Educativos ONCE). Este grupo se ocupa de coordinar, planificar y desarrollar cuantas acciones sean necesarias para lograr la plena inclusión escolar de los alumnos con discapacidad visual en el uso de productos y servicios de las Tecnologías de la Información y Comunicación, resolviendo las posibles dificultades que se deriven de su implantación en el aula, y, en su caso, investigar, asesorar y divulgar el conocimiento y formación en materia de accesibilidad.⁶

Cabe decir que, en estos momentos, la práctica totalidad de los maestros y profesores del ámbito de intervención del CRE de Madrid que atiende la población de alumnos con discapacidad visual ha recibido, desde la ONCE, a través del Grupo Accedo,

5 «Cuando hablamos de la accesibilidad de una aplicación educativa nos referimos a que, sin entrar en definiciones, tiene las características necesarias para que cualquier persona con discapacidad o sin ella pueda conseguir los objetivos para los que está diseñada la aplicación.» (Julián García Villalobos). En: <<http://ares.cnice.mec.es/informes/17/contenido/11.htm>>.

6 <<http://educacion.once.es/home.cfm?id=230&nivel=2&orden=2>>. En el enlace «Tecnología y Accesibilidad» se puede encontrar información sobre las actividades que viene realizando el Grupo Accedo.

formación en accesibilidad. Sin embargo, esto solamente supone el comienzo de un trabajo constante, diario y que conlleva nuevos requerimientos formativos.

La implantación del Proyecto Escuela 2.0, aunque no sigue el mismo ritmo en todo el territorio nacional, está comenzando a ser una realidad. Los alumnos con discapacidad visual deben acceder en este nuevo entorno a contenidos didácticos digitales. Son los profesionales de apoyo a estos alumnos (maestros y profesores) los que deben procurarles, desde su formación inicial, las adaptaciones que cada alumno necesita para acceder a dichos contenidos. Para dar respuesta a esta necesidad, el maestro realiza importantes esfuerzos en investigación que es necesario no queden en una tarea aislada, sino que, paulatinamente, puedan convertirse en una aportación compartida con el resto de los profesionales del territorio nacional.

Dentro del proyecto de trabajo para el curso 2010-2011 del Grupo Accedo Madrid, se incluyeron actividades como talleres quincenales, charlas informativas, *Las TIC a tu medida...* Con todas ellas se pretendía dar respuesta a las necesidades que, en el quehacer diario, se les iban presentando —en materia de accesibilidad— a los maestros y profesores, pero solo tenían posibilidad de incorporarse a ellas los maestros del Equipo de Madrid (que comparten la sede de trabajo con los profesionales del Grupo Accedo). Era necesario, por tanto, poder trasladar esta actividad a todo el ámbito de intervención del CRE de Madrid.

El ámbito de intervención. El seminario y la metodología de la formación

Resulta, pues, necesario buscar vías que permitan conectar las distintas zonas para que los maestros puedan recibir una formación ajustada a sus necesidades y a su realidad, y, al tiempo, poder compartir sus propias experiencias. Se trataría de caminar hacia una formación «personalizada». En este sentido, desde el grupo Accedo Madrid, y en coordinación con Accedo Central, se ha proyectado la realización de un seminario sobre accesibilidad dirigido a todos los profesionales del ámbito de intervención del CRE de Madrid, con el fin de poder coordinar, apoyar y difundir las actuaciones que, en materia de accesibilidad, se están llevando a cabo en el ámbito de intervención de este CRE. La periodicidad del seminario se estima que sea trimestral, una convocatoria en cada trimestre del curso. Los objetivos para el seminario son:

BARREDA, A., LÓPEZ, F., MALLO, C., MOLINA, A. G., y SANZ, C. (2011). El seminario TIC: un recurso para la actualización y la formación permanente. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 127-144.

- Establecer un punto de encuentro entre profesionales de la educación del ámbito de intervención del CRE de Madrid, interesados en temas de educación y nuevas tecnologías.
- Crear un espacio de debate para tratar los temas de mayor interés relacionados con el tema anterior.
- Conocer experiencias de diferentes equipos y compartir información.
- Conocer los problemas existentes en la impartición de la TIC en el contexto educativo, dentro del ámbito de intervención del CRE de Madrid.

Uno de los retos del seminario es poder transmitir, simultáneamente a la comunicación entre los participantes, información en forma de datos, presentaciones y ejemplos de utilización de programas o materiales TIC, con el objeto de utilizarlos como herramienta de apoyo a la formación o de intercambio de experiencias cuando sea necesario. La pregunta es, ¿por qué no incorporar las propias TIC a la formación de profesionales en las TIC?

Debido a la posibilidad de disponer de dispositivos de audioconferencia en las sedes de todos los equipos del ámbito de intervención, se ha elegido como base este formato para la realización de las convocatorias del seminario. Para la transmisión, simultáneamente a la audioconferencia, de presentaciones y ejemplificaciones de utilización de *software*, se han valorado varias soluciones, y dada la velocidad a la que se producen los cambios en tecnología, se siguen estudiando permanentemente nuevas soluciones.

Finalmente, el soporte tecnológico utilizado en la primera convocatoria del seminario, y que hizo posible esa experiencia, consistió en:

- a) La audioconferencia se realizó mediante el aparato destinado a tal fin y con el que están equipadas las sedes de los distintos ámbitos de intervención (teléfono para conferencia Polycom SoundStation IP 4000) que permite la transmisión de voz mediante IP (Protocolo Internet).
- b) La transmisión de la presentación se realizó mediante la instalación de un ordenador conectado a la red corporativa de la ONCE en cada sede participante, y comunicándolos mediante el *software* de gestión remota de ordenadores VNC.

BARREDA, A., LÓPEZ, F., MALLO, C., MOLINA, A. G., y SANZ, C. (2011). El seminario TIC: un recurso para la actualización y la formación permanente. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 127-144.

Figura 3. Teléfono para conferencia Polycom SoundStation IP 4000



Esta primera convocatoria del seminario, bajo el título *Ventajas y retos del uso de la tecnología en la escuela para los alumnos con discapacidad visual*, se realizó en el mes de junio de 2011, y giró en torno a exposiciones y debates sobre temas relacionados con la accesibilidad de las TIC. En esta sesión se comprobó la viabilidad de la difusión de una presentación de PowerPoint desde un ordenador situado en el CRE de Madrid para ser mostrada en los ordenadores ubicados en cada una de las sedes donde se encontraban los asistentes. La transmisión de la presentación funcionó sin ningún problema, posibilitando mostrar imágenes simultáneamente a las explicaciones por audio.

Figura 4. Momento del segundo seminario en el CRE de Madrid



La segunda convocatoria del seminario se llevó a cabo en diciembre de 2011, y en ella se presentaron dos actividades formativas utilizando las herramientas citadas anteriormente. En la primera actividad se mostró, desde un ordenador en el CRE de Madrid, el funcionamiento y la utilidad de diferentes programas de conversión entre formatos para braille, texto y audio, y que pudo ser visualizada en los ordenadores

BARREDA, A., LÓPEZ, F., MALLO, C., MOLINA, A. G., y SANZ, C. (2011). El seminario TIC: un recurso para la actualización y la formación permanente. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 127-144.

de las diferentes sedes mientras se transmitían por audioconferencia las explicaciones verbales. En esta parte no se trataba de una presentación de PowerPoint, sino de realizar una demostración del funcionamiento de una serie de programas desde el ordenador de la sede del CRE de Madrid, de forma que pudiera visualizarse su funcionamiento en el resto de las sedes. Para la segunda actividad se tomó el control del ordenador desde la sede de Valladolid, desde donde se presentó la experiencia *Valoración de una adaptación de un puesto de estudio de un alumno con deficiencia visual*. La actividad se apoyó en una presentación de PowerPoint como soporte visual para las explicaciones de la experiencia.

Durante el desarrollo de esta convocatoria del seminario se pudo comprobar que es posible descentralizar la formación, y que, a lo largo de la celebración de una sesión, se puede tomar el control desde el ordenador de cualquiera de las sedes participantes para mostrar, al resto, experiencias, formación, información, con el adecuado soporte de datos.

Conclusiones

- Las posibilidades abiertas con la experiencia adquirida en la realización del seminario, constatando la posibilidad de transmisión de datos y/o presentaciones simultáneamente al desarrollo de la audioconferencia a través de voz por IP, se convierte en un recurso real para la actualización y la formación permanente.
- Para el Grupo Accedo del CRE de Madrid es un paso muy importante para generalizar la propuesta de poder trabajar con los maestros del ámbito de intervención. Si contamos con una vía para compartir el esfuerzo individual, conseguiremos enriquecer nuestra labor profesional.
- A través de esta tecnología, y siguiendo el modelo del seminario TIC, se podrían trasladar experiencias de formación presencial como *Las TIC a tu medida* a otros modelos de formación, donde los participantes se encuentran distribuidos en diferentes zonas geográficas.
- Del mismo modo, con esta técnica se abriría una nueva vía para compartir experiencias de trabajo, ya que permite visualizar desde cualquier sede las presentaciones y propuestas sobre contenidos digitales accesibles en el ámbito educativo, descentralizando la ubicación del ponente.

BARREDA, A., LÓPEZ, F., MALLO, C., MOLINA, A. G., y SANZ, C. (2011). El seminario TIC: un recurso para la actualización y la formación permanente. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 127-144.

- Existen en la Red recursos gratuitos que permiten la interconexión de equipos —independientemente de las plataformas que puedan utilizar (Windows, Linux, Android, iOS...)— y que facilitan la comunicación para el control remoto, la transmisión de datos y el trabajo en equipo, como el programa VNC.
- Esta experiencia puede extenderse a otros ámbitos del trabajo colaborativo —no solo a la formación— en todos aquellos casos en los que sea necesario apoyar la comunicación mediante imágenes.

Anexo

El programa VNC

VNC⁷ son las siglas en inglés de Virtual Network Computing (Computación Virtual en Red). Es un programa de *software* libre⁸ basado en la arquitectura cliente-servidor, y nos permite capturar el escritorio de un ordenador remoto configurado como servidor desde un ordenador configurado como cliente. Fue desarrollado originalmente en los laboratorios de AT&T en Cambridge, Reino Unido, y era de código abierto, cualquiera podía modificarlo. Actualmente, existen varios programas para el mismo uso, muchos de los cuales siguen siendo *software* libre y gratuito como RealVNC Free Edition,⁹ TightVNC¹⁰ o UltraVNC.¹¹

Una característica importante de VNC es que el servidor y el cliente pueden estar en máquinas con sistemas operativos distintos. El protocolo de conexión del cliente al servidor es sencillo, abierto e independiente de la plataforma. Existen versiones del programa para los sistemas operativos más conocidos (Windows, Mac, Linux, iOS...), y permite utilizar cualquier sistema operativo en el ordenador servidor independientemente del sistema operativo usado en el ordenador cliente. Es decir, es independiente de la plataforma, siendo posible conectarse desde un ordenador cliente VNC con un sistema operativo a un ordenador con el mismo o cualquier otro sistema operativo con el programa servidor VNC.

7 El término VNC es una marca registrada de RealVNC Ltd.

8 <http://es.wikipedia.org/wiki/Software_libre>.

9 <<http://www.realvnc.com/>>.

10 <<http://www.tightvnc.com/>>.

11 <<http://www.uvnc.com/>>.

El servidor VNC suele tener la posibilidad de compartir el escritorio como servidor HTTP. En este caso, el usuario remoto (cliente) no tiene que instalar el programa cliente de VNC, y puede utilizar un navegador con soporte de Java¹² como IExplorer, Firefox, Chrome, Safari, Opera, etc., para ver el escritorio del servidor, por lo que cualquier ordenador que disponga de uno de los navegadores habituales de Internet puede ser utilizado como cliente.

El programa VNC requiere una conexión TCP/IP,¹³ que es uno de los protocolos fundamentales de Internet (*Transport Control Protocol/Internet Protocol*) entre el servidor y el cliente. Este protocolo de comunicación entre ordenadores es, actualmente, el más habitual en las LAN (*Redes de Área Local*) y el utilizado por los ISP (*Proveedores de Servicios de Internet*). Cada ordenador se puede identificar por su dirección IP o por el nombre del ordenador. Para ello, es necesario conocer la dirección IP o el nombre del servidor al que nos vamos a conectar.

En algunas ocasiones la dirección IP es fija, mientras que en otras es proporcionada de forma dinámica por nuestro ISP. Si la asignación se hace de forma dinámica, deberemos obtener los datos concretos de la misma.¹⁴

El programa VNC se puede utilizar en un amplio marco de aplicaciones, como puede ser administración, soporte informático, escritorio remoto, etc. La aplicación permite también la posibilidad de realizar diferentes conexiones al mismo escritorio, proporcionando una excelente herramienta para grupos de trabajo en equipo y grupos de formación. Es precisamente esta posibilidad la que nos resulta más interesante para nuestros objetivos.

Un uso muy común de VNC es como programa de soporte a usuarios para la administración remota de equipos. Permite a los técnicos y administradores tomar el control de otras máquinas situadas en diferentes oficinas de una compañía para diagnosticar y resolver problemas.

Este programa también se utiliza en entornos educativos: por ejemplo, para distribuir a un grupo de estudiantes simultáneamente la visualización de una determinada

12 <<http://java.com/es/>>.

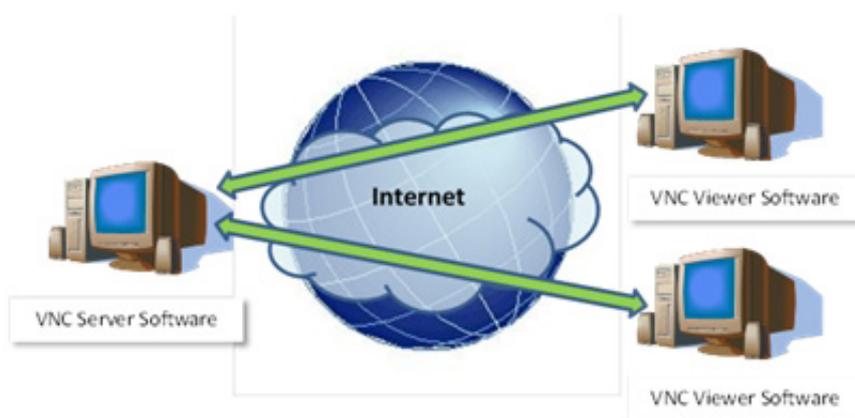
13 <http://es.wikipedia.org/wiki/Transmission_Control_Protocol>.

14 <http://es.wikipedia.org/wiki/Dynamic_Host_Configuration_Protocol>.

pantalla del ordenador, que es manejada por el profesor o ponente.¹⁵ Se pueden conectar varios clientes a un mismo servidor VNC al mismo tiempo. Esto es especialmente interesante en nuestro caso, puesto que permite que una presentación que está teniendo lugar en el servidor pueda ser visualizada en varios clientes simultáneamente, o bien distribuir la imagen de una Pizarra Digital Interactiva al resto de alumnos o a un alumno con deficiencia visual que no puede acceder directamente a las imágenes mostradas en la pizarra. Por supuesto, esto son ejemplos ilustrativos, pero la variedad de usos de este programa puede ser de lo más diversa.

El programa VNC consta de dos componentes: **VNC Server** o «servidor», que se ejecuta en la máquina a la que se quiere acceder remotamente; y **VNC Viewer** o «cliente», que se ejecuta en el resto de las máquinas que se quieren conectar a la que hace las funciones de servidor.

Figura 5. Modelo de conexión de ordenadores utilizando el programa VNC



El primer paso es descargar e instalar el *software* en los ordenadores que se van a utilizar. La variante original del programa, RealVNC,¹⁶ ofrece gratuitamente una versión reducida denominada «Free Edition», así como otras versiones no gratuitas denominadas «Personal Edition» y «Enterprise Edition». En cambio, las variantes UltraVNC¹⁷ y TightVNC¹⁸ son gratuitas y completamente funcionales. Nosotros hemos

15 Este programa se puede utilizar como una solución de accesibilidad en las aulas con pizarras digitales (PDI). La información mostrada en la PDI (escritorio del ordenador del profesor) se puede mostrar en las pantallas de los ordenadores de los alumnos.

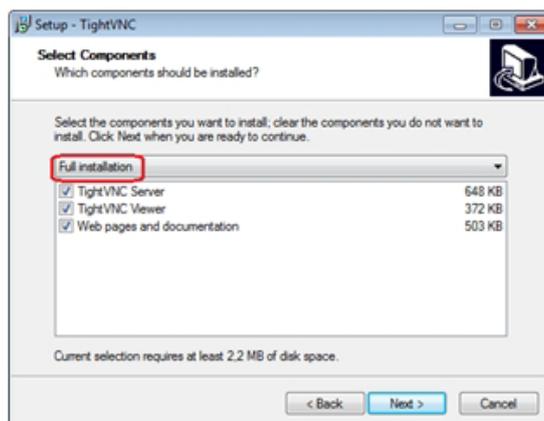
16 <<http://www.realvnc.com/>>.

17 <<http://www.uvnc.com/>>.

18 <<http://www.tightvnc.com/>>.

optado por TightVNC que, además, dispone de versión TightVNC Portable,¹⁹ que nos permite copiarla en un *pen-drive* y utilizarla en cualquier ordenador sin necesidad de instalación. Una vez descargado el programa pasamos a instalarlo en el ordenador. Todo lo que digamos a partir de aquí para TightVNC es perfectamente aplicable para el resto de las otras variantes de VNC.²⁰

Figura 6. Selección de componentes del programa



Durante la instalación del programa vamos aceptando las opciones que se nos van presentando por defecto. En la pantalla para la selección de componentes del programa que vamos a instalar, elegimos la instalación completa (Full installation). En realidad, no es necesario que esté el programa completo (cliente y servidor) en todos los ordenadores que vamos a conectar, pero a efectos de simplificar el procedimiento lo instalaremos completo en todos ellos.

Una vez finalizada la instalación del programa, se ha creado un grupo de programas en el menú de inicio llamado «TightVNC», desde el que podremos acceder a los diferentes componentes que lo forman.

La opción «Launch TightVNC Server» permite iniciar el servidor VNC en el ordenador. Esta opción se ejecutará en aquel ordenador cuyo escritorio se va a mostrar en el resto de los equipos. En un entorno de formación, será el ordenador que va a proyectar la presentación. En un aula, estaríamos hablando del ordenador del maestro.

19 <<http://www.tightvnc.com/>>.

20 El proceso de instalación, configuración y utilización del programa TightVNC está descrito para Windows 7, versión más actual de dicho sistema operativo. Para otras versiones de Windows, el grupo Accedo del CRE de Madrid ha elaborado los correspondientes manuales y guías de instalación y configuración.

Figura 7. Grupo de programas TightVNC

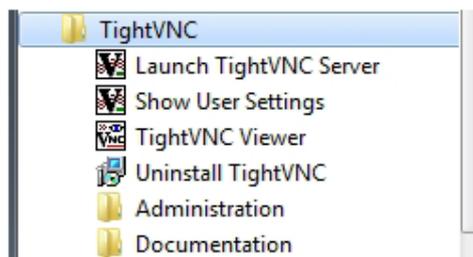
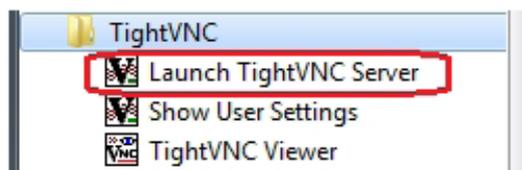


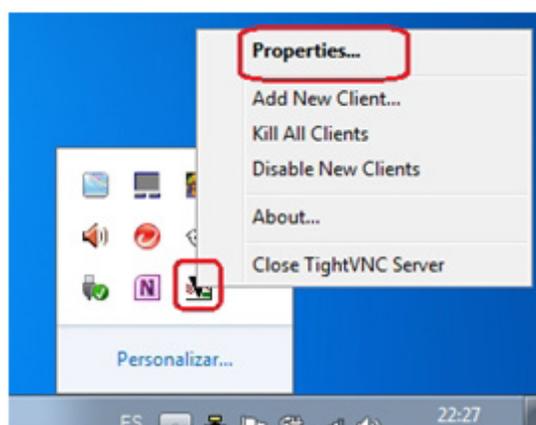
Figura 8. Launch TightVNC Server



Configuración de VNC Server

Una vez ejecutado el servidor TightVNC, podemos ver un icono en la barra de tareas, en el área de notificación. Pulsando sobre él con el botón derecho del ratón, podemos acceder a las propiedades de configuración, cerrar el programa, desconectar clientes, deshabilitar nuevas conexiones de clientes, etc.

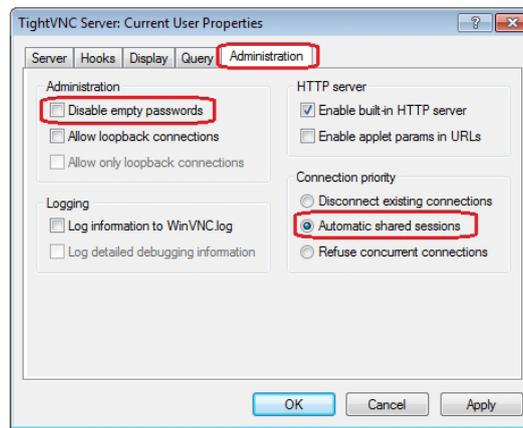
Figura 9. Propiedades de configuración



La opción de propiedades nos permite configurar el funcionamiento del servidor VNC. No pretendemos dar una explicación exhaustiva de todas las opciones, así que aquí nos limitaremos a mostrar únicamente las más importantes.

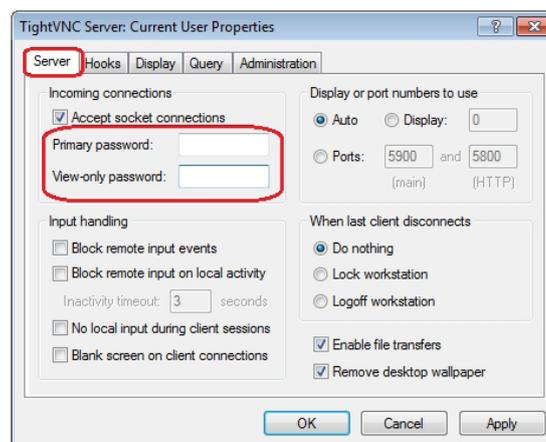
La pestaña «Administration» nos va a permitir configurar la posibilidad de que el escritorio del servidor pueda ser visualizado en varios ordenadores simultáneamente con el cliente TightVNC Viewer. Para ello, marcamos la opción «Automatic shared sessions». En segundo lugar, para que los ordenadores que van a visualizar el escritorio no necesiten utilizar una contraseña para establecer la conexión, nos aseguramos de que la opción «Disable empty password» esté desmarcada, tal y como se muestra a continuación.

Figura 10. Opciones de la pestaña «Administration»



En la pestaña «Server» podemos definir las contraseñas que deberán conocer los clientes TightVNC Viewer para poder visualizar el escritorio. Como hemos permitido el uso de contraseñas vacías o en blanco en el paso anterior, podemos dejarlas en blanco para simplificar el establecimiento de las conexiones.

Figura 11. Contraseñas

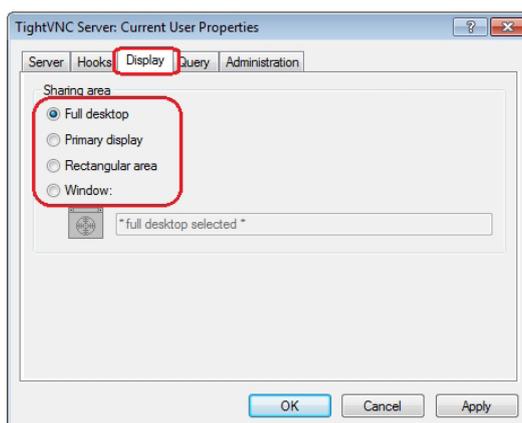


BARREDA, A., LÓPEZ, F., MALLO, C., MOLINA, A. G., y SANZ, C. (2011). El seminario TIC: un recurso para la actualización y la formación permanente. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 127-144.

Si activamos la opción «No local input during client sessions», impediremos que se pueda interferir desde los clientes en el escritorio y en el funcionamiento del ordenador que hace las funciones de servidor. Como veremos en la configuración del visor VNC, esta opción también puede configurarse individualmente desde cada cliente.

Por último, aunque no es necesario para el objetivo de este artículo, se puede configurar la región o parte del escritorio del servidor VNC que queremos mostrar al resto de ordenadores. Así, podemos mostrar el escritorio completo, un área específica o, simplemente, el contenido de una ventana. En nuestro caso mostramos el escritorio completo, para que las presentaciones de OpenOffice Impress o PowerPoint se puedan ver cuando estamos en el modo presentación.

Figura 12. Opciones de visualización de escritorio

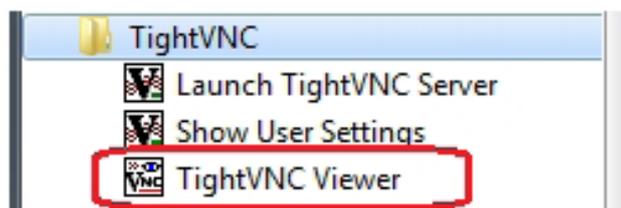


Configuración de VNC Viewer

Una vez iniciado y configurado el servidor TightVNC, debemos poner en marcha el otro componente —TightVNC Viewer— en aquellos ordenadores en los que queremos que se muestre el escritorio del servidor. Las operaciones que se describen a continuación deben realizarse en todos y cada uno de los ordenadores donde se va a visualizar la presentación.

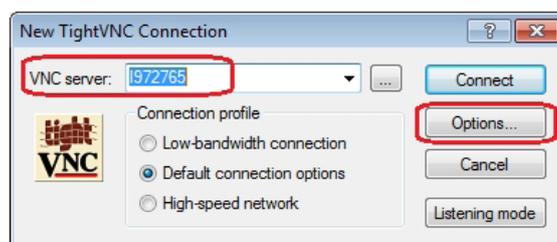
En el menú de inicio, en el grupo de programas «TightVNC», activamos la opción «TightVNC Viewer».

Figura 13. TightVNC Viewer



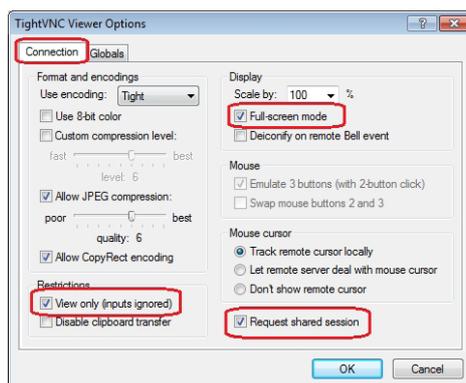
A continuación, el visor presentará la ventana de conexión, donde deberemos introducir el nombre del ordenador que hace las veces de servidor (TightVNC Server) dentro de la red o, en su defecto, su dirección IP. En la ventana de conexión pulsamos el botón «Options» para determinar las opciones de la conexión por parte de los clientes.

Figura 14. Opciones de conexión nueva



En la ventana de las opciones de conexión nos vamos a fijar solo en la pestaña «Connection», dejando el resto de opciones tal y como aparecen por defecto.

Figura 15. Opciones de conexión



En esta pestaña, marcando la opción «Full-screen mode», podemos utilizar la pantalla completa de nuestro ordenador cliente para mostrar la pantalla del servidor. De este modo, parecerá que estamos trabajando en el servidor a pantalla completa en

lugar de en una ventana. En caso contrario, veremos el escritorio del servidor en una ventana, como si se tratara de cualquier otro programa.

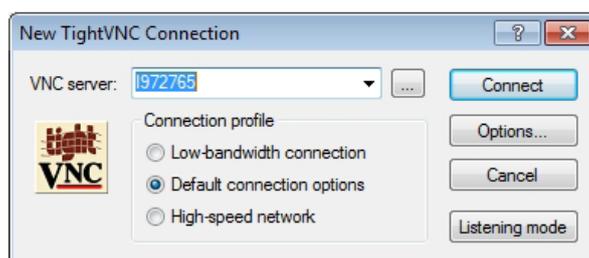
Mediante el cliente VNC podemos manejar de forma remota el escritorio y el ordenador servidor remoto. De hecho, esta función es la que se utiliza para el mantenimiento remoto de ordenadores. Para no interactuar con el servidor por medio de nuestras entradas de ratón y teclado —interrumpiendo o alterando la presentación—, marcaremos la opción «View only (inputs ignored)». Esta opción también puede controlarse de forma centralizada desde el servidor, tal y como vimos cuando se explicó su configuración.

Por último, para permitir que la conexión de nuestro cliente VNC pueda ser compartida con otros clientes —consiguiendo que el escritorio del servidor pueda ser visualizado en varios ordenadores—, debemos activar la opción «Request shared session».

Pulsamos el botón «Ok». En este momento hemos configurado el cliente TightVNC Viewer y estamos preparados para conectar con el servidor TightVNC Server.

Una vez configurado el cliente, el segundo paso es conectarlo con el ordenador que va a realizar la difusión de la presentación. Para ello, en la pantalla inicial del cliente TightVNC Viewer ponemos la dirección IP o el nombre del ordenador donde está funcionando el servidor, y del que queremos visualizar su escritorio. En nuestro ejemplo, el ordenador se llama I972765. Entonces, ponemos ese nombre en el cuadro «VNC Server» y pulsamos el botón «Connect».

Figura 16. Opciones de conexión nueva



A continuación, deberá aparecer la pantalla del ordenador que hace las funciones de servidor, con lo que, a partir de este momento, podríamos visualizar la presentación en todos los ordenadores situados en las distintas sedes de los participantes en la audioconferencia.

Experiencias

Prácticas multimedia. Una aplicación a las Ciencias Naturales

Multimedia training: an application for Natural Science

C. Mallo Robles, F. Carrascosa Sanz¹

Resumen

Se presenta una experiencia didáctica de práctica multimedia accesible realizada con alumnos de 4.º curso de Secundaria del Centro de Recursos Educativos de la ONCE en Madrid, durante el curso escolar 2010-2011. Se trata de una actividad transversal de las asignaturas de Biología e Informática, en la que, mediante la utilización de diferentes aparatos de captura y edición de sonido, se pretende incentivar el contacto directo de los alumnos con la naturaleza, al tiempo que se incorporan las nuevas tecnologías de la enseñanza de las Ciencias Experimentales. Se expone la metodología empleada, así como el material y las herramientas utilizadas, y se detalla el desarrollo de la práctica. Los resultados confirman la consecución de los objetivos planteados.

Palabras clave

Educación. Educación secundaria. Alumnos con discapacidad visual. Enseñanza de las Ciencias Experimentales. Enseñanza de las Ciencias Naturales. Trabajo de campo. Prácticas multimedia.

Abstract

The article describes a multimedia training teaching experience with 4th year secondary school students in 2010-2011 at the ONCE's Educational Resource Centre in Madrid. This cross-

¹ **Carlos Mallo Robles** (cmro@once.es), profesor, y **Fernando Carrascosa Sanz** (fecs@once.es), Departamento de Ciencias Experimentales, Seminario de Ciencias. Centro de Recursos Educativos de la ONCE en Madrid. Avda. del Doctor García Tapia, 210; 28030 Madrid (España).

curricular activity (Biology and Information Technology) was designed to incentivise pupils' direct contact with nature by means of devices for capturing and editing sound, and introduce the use of new technologies as a technique for experimental Science teaching. The methodology, material and tools used are described, along with course delivery and students' reactions. The result confirmed that the objectives were met.

Key words

Education. Secondary Education. Pupils with visual disabilities. Experimental Science teaching. Natural Science teaching. Field work. Multimedia practice.

La tecnología forma parte de la sociedad, y se está instalando dentro de nuestra cultura. Cada vez son más los jóvenes —y no tan jóvenes— que se comunican y están permanentemente en contacto a través de las nuevas tecnologías. Hace menos de una década era prácticamente impensable la necesidad y la dependencia que tenemos ahora del teléfono móvil. La mensajería, el correo electrónico y las redes sociales están cambiando las formas de comunicación, especialmente entre la población más joven, permitiendo mantener un contacto permanente, recibir noticias e información independientemente del lugar y del instante del día, poder ver cualquier cadena de televisión o escuchar cualquier emisora de radio a través de Internet.

Los avances técnicos —no solo en nuevas tecnologías, sino en el sentido más amplio del término tecnología (nuevos materiales, nuevas herramientas, nuevas técnicas de construcción o de fabricación...)— han permitido que nuestra sociedad avance en algo más de medio siglo más que en otros muchos siglos de historia, de forma comparable o superior al avance que pudo suponer la revolución industrial. El desarrollo de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) ha revolucionado nuestra sociedad y nuestro modo de vida.

Hoy en día sería impensable un mundo sin teléfonos móviles para comunicarnos —o, al menos, saber que podemos hacerlo— en cualquier momento que lo necesitemos o deseemos, sin radio o televisión —ahora digitales— o sin Internet. Las ediciones electrónicas de los periódicos van sustituyendo a las ediciones en papel —además, para nosotros son más accesibles—, y prácticamente todas las administraciones y empresas tienen páginas web donde poder hacer gestiones, vender o proporcionar sus servicios. El CD, el DVD y el Blu-ray han sustituido al disco de vinilo y a la cinta magnética. ¿Dónde están las antiguos grabadoras de cuatro pistas y los audiocasetes,

ahora sustituidos por grabadores y reproductores MP3 y Daisy? ¿Dónde podemos encontrar cintas magnéticas, cintas de vídeo VHS o Sony Beta? Probablemente solo encontraremos —excepto en comercios especializados— CD y DVD regrabables.

Lo mismo ocurre con los ordenadores. Son imprescindibles en nuestro trabajo, en los procesos de producción, en las comunicaciones, etc. En muchas áreas de las ciencias y de la tecnología son imprescindibles los simuladores para verificar y validar el diseño y el funcionamiento de costosos equipos tecnológicos o construcciones civiles. También en genética, investigaciones médicas y científicas, para el proceso y la interpretación de los datos. Ahora podemos encapsular miles de millones de transistores en un espacio increíblemente pequeño, hemos viajado a la Luna, podemos construir edificios, puentes y edificios casi de ciencia ficción...

Debido a la creciente importancia del uso de las TIC como una herramienta dentro del currículo de las diferentes áreas y materias de la ESO, los profesores de Biología e Informática de 4.º de ESO del Centro Escolar del CRE de Madrid plantearon durante el curso 2009-2010 la realización de una práctica de campo en la que participaran, de forma transversal, ambas asignaturas.

Motivación desde el Área de Informática

Dentro del Área de Informática de 4.º de la ESO existe un bloque de contenidos donde se trabajan contenidos multimedia. Dado el carácter eminentemente visual de los mismos, suelen ser pasados por alto o ignorados en muchos casos al trabajar con alumnos con discapacidad visual, especialmente si son ciegos. Si bien es cierto que bastantes de esos contenidos no son accesibles —como la edición de vídeo o de fotografías e imágenes para los alumnos con escaso resto visual o ciegos—, en cambio, otros, como la edición de sonidos, sí la pueden realizar nuestros alumnos.

Incluso no pudiendo editar imágenes, sí pueden trabajar los conceptos de qué son las imágenes digitales, cuáles son sus formatos de almacenamiento (JPG, GIF, BMP, PNG...), qué diferencias, ventajas o usos más frecuentes tiene cada uno de ellos, y cuál es el más adecuado en cada caso. Cómo obtener imágenes digitales desde el escáner o transferirlas desde la cámara de fotos, etc.; saber que se pueden insertar en documentos, presentaciones..., que son contenidos que también se pueden trabajar, y lo mismo podría decirse de la edición de vídeo.

Existen programas accesibles que permiten editar ficheros de sonido, canciones y música, de forma similar a como se haría con un documento de texto, seleccionando, copiando, cortando y pegando. Permiten fundir varios sonidos en uno solo, utilizar diferentes tipos de efectos, como eco, reverberaciones, silenciar, etc. Otro tipo de programas, también accesibles, permiten extraer el sonido de una grabación de vídeo, lo que puede ser muy útil —en alumnos sin resto de visión— para poder reproducir el sonido de vídeos educativos o documentales en un reproductor de MP3 (Milestone) o en un teléfono móvil. En este punto es necesario recordar siempre la existencia de los derechos de autor de los vídeos, de los sonidos y canciones MP3, los cuales es necesario preservar, por lo que, antes de manipular el contenido de estos archivos, es necesario disponer de la autorización adecuada para ello.

Por tanto, se trata de crear una práctica multimedia accesible que pueda ser realizada por alumnos con cualquier tipo de discapacidad visual, en la que se van a utilizar diferentes aparatos de captura de sonido y las conexiones necesarias entre los mismos y el ordenador para capturar, transferir, extraer y editar los sonidos.

Motivación desde el Área de Ciencias Naturales

Uno de los objetivos de esta actividad es incentivar el contacto directo de los alumnos con la naturaleza. A través de los sonidos buscamos establecer un contacto físico con el medio ambiente y un diálogo con la naturaleza a través del sentido del oído, aprovechando, a la vez, el interés de los alumnos por las nuevas tecnologías, para motivarlos y obtener resultados, utilizando la informática, la telefonía móvil y los distintos métodos para capturar y tratar los sonidos de la naturaleza.

También se intenta incorporar las nuevas tecnologías a la enseñanza de las ciencias experimentales para los alumnos con discapacidad visual, como una herramienta que permite su accesibilidad al proceso y tratamiento de los datos obtenidos (en este caso, sonidos).

El hecho de trabajar con sonidos supone, para los alumnos con cualquier tipo de discapacidad visual, el poder realizar experiencias de observación en el Área de Ciencias Naturales. Los sonidos pueden ser percibidos, discriminados y estudiados por todos los alumnos, incluidos los ciegos totales, cuyo sentido del oído es posible que tengan más entrenado que el resto.

Población destinataria

En la realización de las prácticas participaron los alumnos de 4.º de la ESO del Centro Escolar del CRE de Madrid que cursaban la asignatura optativa de Biología durante el curso 2008-2009. Sin embargo, en ciertas fases —como la captación y grabación de sonidos en el Ceneam (Centro Nacional de Educación Ambiental) en Valsaín (provincia de Segovia), donde asistió el grupo de clase completo— colaboraron otros alumnos, fundamentalmente en la fase de captación y grabación de sonidos.

Entre los alumnos que cursaban esta asignatura había alumnos con resto visual y ciegos totales.

Metodología

El proyecto para la realización de la práctica contemplaba una serie de pasos que a continuación se detallan:

1. Explicar a los alumnos en qué iba a consistir la práctica, cuáles eran los objetivos, cómo se iba a desarrollar y qué medios de captura y grabación y qué recursos informáticos íbamos a necesitar.
2. Realizar —junto con los alumnos— una experiencia previa piloto para probar los materiales que íbamos a utilizar, con el fin de analizar y poder determinar la viabilidad de su desarrollo y correcta finalización.
3. Como trabajo de campo, recoger y registrar los sonidos en diferentes entornos naturales mediante los medios de grabación elegidos: grabadoras, móviles...
4. Analizar los sonidos grabados, seleccionando aquellos pasajes con información de interés para la realización de la práctica.
5. Conectar los dispositivos de grabación empleados y transferir las grabaciones al ordenador, convirtiéndolas, si es necesario, a un formato digital adecuado para su edición y manipulación (normalmente, MP3). Las grabaciones realizadas con móvil en formato MP4 fueron procesadas con el programa Pazera Free Audio Extractor. Este programa, manejable mediante teclado, permite

MALLO, C., y CARRASCOSA, F. (2011). Prácticas multimedia: una aplicación a las Ciencias Naturales. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 145-157.

generar un fichero MP3 con la banda sonora de un vídeo, en este caso, en formato MP4.

6. Procesar los sonidos mediante un programa de edición accesible. Elegimos el programa WavePad por su facilidad de uso mediante el teclado, lo que significa una mayor accesibilidad.
7. Describir y asociar los diferentes registros con especies del ecosistema, fenómenos meteorológicos y elementos del paisaje. Realizar con ellos un paisaje sonoro (mezclando los distintos registros), característico del lugar o hábitat recorrido.

Material y herramientas utilizadas

Una vez establecidos los objetivos y el plan de trabajo, había que seleccionar los instrumentos de grabación y las herramientas *software* y *hardware* necesarios:

Figura 1. Grabadores-reproductores Milestone



Grabación de sonidos:

- Grabadoras de sonido MP3 (mercado).
- Grabadoras MP3 adaptadas (Milestone).²
- Grabadoras de cinta.
- Teléfonos móviles.

² <http://www.bones.ch/bones/pages/eng/products/products.html#produkte_a1>.

Software de edición de sonidos:

- WavePad³ o Audacity.⁴
- Extractor de sonido (Pacera Free Audio Extractor).⁵
- PowerPoint (o similar).

Desarrollo de la práctica

En primer lugar, explicamos a los alumnos que van a realizar la actividad cómo utilizar los distintos medios de captura y grabación. Al mismo tiempo, se les enseña a utilizar los recursos informáticos. Finalmente, los dispositivos seleccionados para llevar a cabo las grabaciones fueron un reproductor/grabador de sonidos MP3 Milestone, una grabadora de cinta y un móvil con capacidad de grabar sonidos en MP3 (actualmente, la mayoría de los móviles permite realizar este tipo de operaciones).

Figura 2. Grabador-reproductor Milestone



Debido al privilegiado entorno en el que se ubicaba el Centro Escolar durante el curso en que se llevó a cabo la experiencia —en el Paseo de la Habana, rodeado de jardines y zonas verdes—, utilizamos los jardines próximos al lugar de trabajo para comenzar el aprendizaje. Se escogió la primavera como época idónea para la escucha de un mayor número de aves. Posteriormente, en otras salidas programadas por el Departamento de Ciencias del Centro Escolar, como

3 <<http://www.nch.com.au/software/win98/wpsetup.exe>>.

4 <<http://audacity.sourceforge.net/?lang=es>>.

5 <<http://www.pazera-software.com/products/audio-extractor/>>.

en el caso de los montes de Valsaín, se hicieron prácticas de campo de escuchas y nuevas grabaciones de sonidos propios de un ecosistema de montaña, como los producidos por pájaros y aves, animales domésticos que pastan por la zona, el sonido del correr del agua de arroyos y riachuelos de alta montaña, el viento en los árboles del bosque, etc.

Figura 3. Grabador-reproductor de cinta casete

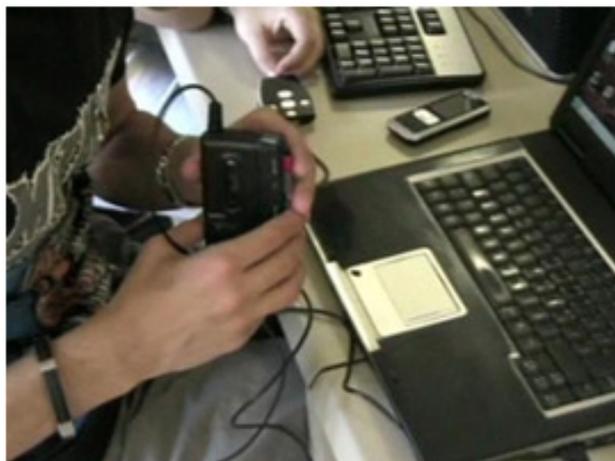


El proceso consistía en recorrer la zona donde se iban a realizar las grabaciones buscando aquellas en las que los sonidos, especialmente los de las aves, tuvieran una mayor intensidad. Una vez seleccionados los lugares con mayor probabilidad de obtener buenas grabaciones, se dejaban los aparatos de grabación durante un periodo de tiempo (según la disponibilidad de tiempo, utilizamos intervalos de entre 5 y 15 minutos). Una vez transcurrido el tiempo establecido, regresábamos para recoger los aparatos. El número de sesiones de grabación fue de al menos tres, con varias repeticiones, además de la realizada en la visita a Valsaín.

Finalizado el trabajo de campo, a partir de aquí el resto de la práctica se realizó en el aula de informática. Los alumnos debían conectar los diferentes dispositivos de grabación al ordenador y transferir los ficheros obtenidos con las grabaciones.

En el caso de la grabadora de cinta, se conectó esta —mediante un cable estéreo con los conectores adecuados— a la entrada de micrófono del ordenador, a través de la cual, utilizando la grabadora de sonidos de Windows, se transfirieron los sonidos grabados a ficheros en formato MP3 en el ordenador.

Figura 4. Conexión de la grabadora analógica al ordenador



La transferencia de las grabaciones realizadas con el Milestone se realizó directamente, conectándolo mediante el cable USB que se proporciona con el reproductor y copiando los ficheros MP3 del Milestone a una carpeta del ordenador.

Figura 5. Conexión del grabador-reproductor Milestone



El móvil se conectó al ordenador utilizando el cable proporcionado por el fabricante del móvil para su conexión a un puerto USB del ordenador. Una vez conectado, mediante el programa de gestión del móvil —proporcionado, también, por el fabricante— se copiaron los ficheros desde el ordenador en una carpeta del mismo.

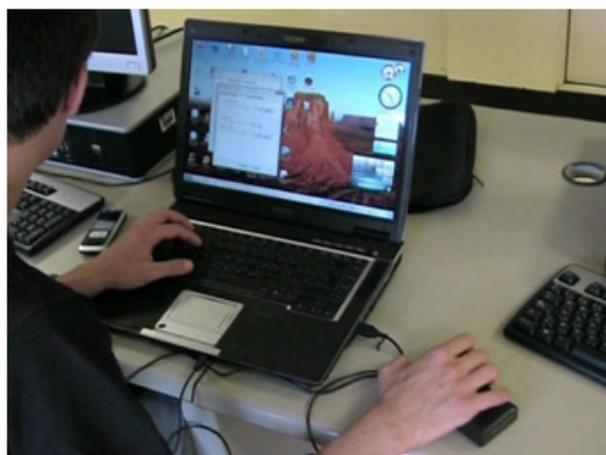
Curiosamente, uno de los alumnos, ciego total, comprobó que la calidad del sonido de las grabaciones realizadas con el móvil era mayor si se grababa como vídeo en formato MP4, en lugar de directamente como sonido en formato MP3. Grabar en este

formato implicaba que los ficheros que generaba el teléfono móvil, y que transferíamos al ordenador, eran en formato MP4. Posteriormente, una vez transferidos, se requería un paso intermedio antes de poder procesarlos y editarlos: iba a ser necesario extraer el sonido a partir del vídeo. Para ello, se buscaron en Internet diferentes programas, todos ellos gratuitos. Junto con el alumno que lo iba a utilizar, se valoraron la accesibilidad y la usabilidad de cada uno de ellos, y se decidió utilizar el programa Pazera Free Audio Extractor,⁶ que permite extraer el sonido de una grabación en vídeo a un fichero en formato MP3, tal y como deseábamos.

Figura 6. Conexión del móvil al PC



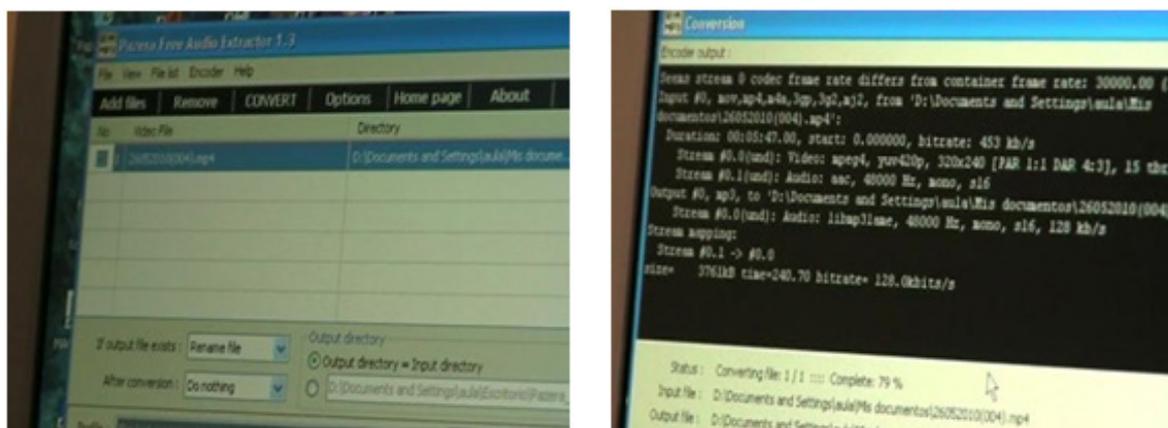
Figura 7. Trabajando con las muestras tomadas



⁶ <<http://www.pazera-software.com/products/audio-extractor/>>.

Una vez que dispusimos de los ficheros de las grabaciones de los sonidos —independientemente de la fuente utilizada— en formato MP3 para su edición, el siguiente paso consistió en revisarlos pacientemente, analizando los sonidos que se escuchaban en cada una de las grabaciones para seleccionar aquellos pasajes que contenían sonidos de interés y aquellos con una mejor calidad y nitidez. Esta parte, aunque pesada y lenta, fue una parte esencial de la práctica para la obtención de una buena colección de sonidos. Era necesario anotar cuidadosamente el instante de la grabación en que comenzaban y la duración de los pasajes seleccionados.

Figura 8. Diferentes imágenes del programa de extracción de audio



Con la selección ya realizada, los pasajes elegidos se recortaban y separaban del resto de la grabación (sin interés o de baja calidad) utilizando el programa de edición de audio WavePad. Disponíamos de dos programas gratuitos para hacer este trabajo: Audacity⁷ y WavePad.⁸ Aunque la versión actual del programa WavePad es comercial, nosotros disponíamos de una de las primeras versiones del programa que se ofrecía con licencia gratuita.

El funcionamiento del programa WavePad es muy sencillo e intuitivo. Los pasajes de sonido se seleccionan de forma similar a como se hace con el texto en Word, utilizando la tecla *Shift* simultáneamente con los cursores y teclas de desplazamiento (*Fin*, *Inicio*, *AvPág...*). Una vez seleccionado el fragmento de audio se opera como en un procesador de texto: *Supr* elimina el trozo seleccionado, *Ctrl+C* lo copia al portapapeles, *Ctrl+X* lo corta, *Ctrl+V* pega el fragmento de audio que hay en el portapapeles en el archivo actual...

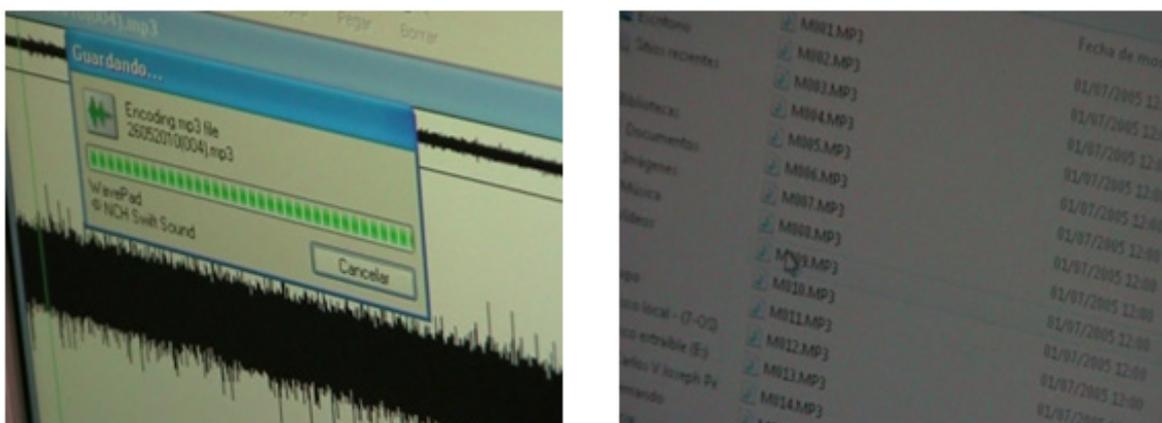
7 <<http://audacity.sourceforge.net/?lang=es>>.

8 <<http://www.nch.com.au/wavepad/es/index.html>>.

Figura 9. Programa de edición de ficheros de audio



Figura 10. Utilización del programa WavePad



De este modo, se elaboró una colección de diferentes grabaciones de sonidos de aves y pájaros y del entorno natural de Valsaín (relinchos de caballos, mugidos de vacas, cencerros, sonidos de agua de arroyos de montaña, etc.). Cada una de las grabaciones —en un fichero MP3— se etiquetó adecuadamente con el nombre del origen del sonido que se había identificado, y la fecha y el lugar donde se realizó la grabación.

El resultado final fue una base de datos de sonidos, etiquetados, organizados y obtenidos directamente por los alumnos mediante un trabajo de campo procesado por ellos mismos.

Como trabajo final —para concluir la práctica— se elaboró posteriormente una presentación en PowerPoint que reproducía los sonidos de forma ordenada. Para cada una de las diapositivas se localizó, mediante el buscador de imágenes de Google,

una imagen relacionada con el origen del sonido que incluía y que lo producía. Estas imágenes se insertaron en la diapositiva correspondiente de la presentación.

Conclusiones

Mediante el desarrollo de esta práctica hemos introducido la Tecnología y la Informática como materia transversal en el Área de Ciencias Naturales. No como suele ser habitual —como una herramienta para la búsqueda de información o de presentación de trabajos en el aula de Informática—, sino para llevar a cabo una investigación con un trabajo de campo planificado y un posterior análisis de los datos obtenidos.

Desde el punto de vista de la Informática, hemos conseguido trabajar con programas de edición de audio para el análisis y proceso de los datos (sonidos). Esto significa que los alumnos con discapacidad visual pueden realizar trabajos y prácticas multimedia, al menos con el sonido. Aunque aún queda lejos la posibilidad de trabajar en la edición de imágenes o de vídeo para alumnos ciegos totales.

Para el Área de Ciencias de la Naturaleza ha supuesto una motivación para los alumnos, que mostraron un interés especial durante el desarrollo de la actividad, llegando a trabajar por su cuenta en algunas partes de la misma. La planificación, el desarrollo, el análisis y las conclusiones de una práctica de campo real supusieron un reto de responsabilidad y disciplina que fue muy bien acogido por los alumnos, al ver recompensado su esfuerzo —al final del trabajo— con resultados reales y plasmados en una presentación de ordenador al finalizar la práctica.

Durante el desarrollo de la práctica, al mismo tiempo que se tomaban los registros sonoros directamente del medio, también se pudo interactuar con la naturaleza y recoger los sonidos que recibimos o realizamos en este diálogo: nuestras pisadas, el movimiento de las ramas, de las hojas, manipulando el agua, etc.

El análisis de los datos, una vez recogidos, permite obtener los sonidos característicos del hábitat estudiado. Esto permite que los alumnos entren en contacto con el medio natural y se planteen cuestiones como aprender a escuchar los sonidos de la naturaleza, percibir señales sonoras que indican —de forma indirecta— la presencia de animales (como los pájaros carpinteros, picapinos, cárabos...) o de agua (el borboteo característico de los arroyos y ríos de montaña, etc.).

Prácticas

Ciencias Naturales: las sendas como herramienta didáctica

Natural Science: trails as a teaching tool

F. Carrascosa Sanz¹

Resumen

Se presenta la actividad de las sendas medioambientales como una herramienta didáctica, motivadora e integradora para los alumnos de primer y segundo ciclo de la ESO, que se desarrolla por el departamento de Ciencias del CRE de Madrid, con una experiencia acumulada de más de diez años.

Palabras clave

Educación. Educación Secundaria. Alumnos con discapacidad visual. Sendas. Enseñanza de las Ciencias. Prácticas. Accesibilidad del medio físico. Integración. Formación y educación ambiental.

Abstract

The article briefly describes outings along environmental trails, a practice that has been motivating and integrating Secondary School pupils enrolled in the ONCE's Educational Resource Centre at Madrid for over ten years.

Key words

Education. Secondary Education. Pupils with visual disabilities. Environmental trails. Natural Science teaching. Practice. Accessibility of the natural environment. Inclusion. Environmental education and teaching.

¹ **Fernando Carrascosa Sanz.** Departamento de Ciencias Experimentales, Seminario de Ciencias. Centro de Recursos Educativos de la ONCE en Madrid. Avda. del Doctor García Tapia, 210; 28030 Madrid (España). Correo electrónico: fecs@once.es.

Introducción

Dentro de las actividades que realiza el Departamento de Ciencias del CRE de Madrid está la de Sendas Ecológicas o Sendas Medioambientales. Una senda es un recorrido en un lugar elegido por sus características ecológicas y/o medioambientales, en el que se estudian e integran conocimientos y experiencias sobre el medio, relacionando áreas y poniendo en juego diferentes disciplinas.

Figura 1. El ecosistema



En ellas los alumnos tienen la oportunidad de experimentar una nueva forma de adquirir conocimientos que les permite, a la vez, alcanzar los objetivos educativos del currículo escolar.

Figura 2. Con las manos



Esta forma de aprendizaje supone dejar los libros y las aulas en un segundo plano y tener una experiencia directa con la materia que se estudia. Con esta actividad, los

alumnos experimentan y aprenden con todos sus sentidos, aprenden a tocar, a escuchar, a oler y a ver, incluso a saborear. Es, al mismo tiempo, una forma de demostrar que personas ciegas pueden hacer todo tipo de actividades, y que se integran en la sociedad de forma natural y sin ningún tipo de problemas.

Objetivos

Tenemos como objetivo general hacer que la ciencia sea accesible a personas ciegas y facilitar su formación. Con esta actividad en concreto podemos plantearnos como objetivo desde la experiencia del contacto directo con la naturaleza, hasta el estudio exhaustivo de los ecosistemas y del medio ambiente por donde discurre la senda. Este amplio abanico de posibilidades está en función de los alumnos con los que se vaya a realizar la senda, según su edad, conocimientos y capacidades.

Procedimiento

Esta actividad está lejos de ser una simple excursión: todo lo contrario, se necesita una preparación que comienza mucho antes de subirse al autocar que nos llevará al lugar elegido para realizarla.

Es conveniente, y a veces necesario, una visita previa para conocer el lugar. Haremos el recorrido de la senda reconociendo las dificultades que pueda tener y seleccionando los lugares apropiados donde realizar actividades y prácticas con los alumnos. Nos pondremos en contacto con los profesionales que estén encargados de dirigir y administrar las visitas. Con ellos intercambiaremos información: por nuestra parte, les indicaremos las necesidades y adaptaciones que utilizan nuestros alumnos.

Comenzamos la preparación en nuestras clases diarias, motivando a los alumnos con el estudio de la zona que visitamos, su situación, su flora, su fauna, los ecosistemas, etc.

Estudiamos la localización, topografía del lugar y el recorrido a realizar. Lo hacemos mediante la interpretación de mapas y planos adaptados en relieve, thermoform, horno fúser y maquetas 3D.

CARRASCOSA, F. (2011). Ciencias Naturales: las sendas como herramienta didáctica. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 158-166.

Figura 3. Experimentamos



La fauna, con audiciones de sonidos de la fauna y naturaleza, sonidos recogidos a través de grabadoras, teléfonos móviles y/o material especializado, con presentaciones de PowerPoint adaptadas con tableta Wacom, vídeos del ecosistema a estudiar, maquetas y reproducciones a escala, y con aquellos animales naturalizados que dispongamos. Visitas a centros, como museos de Ciencias Naturales, Faunia, y CosmoCaixa, con laboratorios adaptados en los cuales los alumnos pueden tocar y acercarse a la fauna.

Figura 4. Sin miedo



Para el conocimiento de la flora, haremos prácticas de botánica con herbarios y láminas adaptadas en thermoform o en horno fúser, reconocimiento de especies y realización de clasificaciones dicotómicas.

En ambos casos, podemos utilizar Internet para buscar bancos de imágenes y sonidos en páginas web especializadas.

CARRASCOSA, F. (2011). Ciencias Naturales: las sendas como herramienta didáctica. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 158-166.

Durante la visita, se tiene previsto un conjunto de actividades y prácticas a realizar, en las cuales se tomarán datos y muestras —haciendo grupos de tres o cuatro alumnos y respetando siempre el medio natural— que, posteriormente, se procesarán y se pondrán en común para llevar a cabo los trabajos que se hayan previsto.

Figura 5. El laboratorio



Como prácticas o trabajos a realizar por los alumnos, podemos hacer murales, herbarios, clasificación de especies, claves dicotómicas, cazas del tesoro o *Webquest*, etc., según el nivel y conocimiento de los alumnos

Recursos

Para todo esto, además de la información escrita, utilizaremos:

Figura 6. Grabadora de sonidos



CARRASCOSA, F. (2011). Ciencias Naturales: las sendas como herramienta didáctica. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 158-166.

Recursos informáticos y audiovisuales

- Documentales educativos (cintas vídeo – DVD).
- *Madrid Ritmo Salvaje*, Telemadrid.
- *Los bosques*, vídeo TVE/NHK.
- *Sonidos de Parques Nacionales*, Ministerio de Medio Ambiente.
- *Guías sonoras de las aves*, Alosa.
- *Guía sonora de los mamíferos*, Alosa.
- *Guía sonora de los anfibios*, Alosa.
- *Sonidos de la naturaleza*, Paisajes Ibéricos, E. Matheu.
- Juegos educativos, Ceneam.
- Internet, web, enciclopedias, bancos de sonido e imagen.
- Presentaciones y láminas adaptadas, tableta Wacom.
- Ordenador adaptado, Jaws, ampliador de imagen, línea braille.
- BH o similar.
- Impresoras, braille y vista (B/N y/o color).

Instrumentos de medida y tratamiento de datos

- Polímetros o multímetros adaptados, Protek.
- Fuente de alimentación.
- Balanza adaptada, conexión BH.
- Cronómetro adaptado, ONCE.
- Cronómetro digital parlante.
- Avisador de tiempo parlante, ONCE.
- Colorímetro parlante, Caretec.
- Detector de luz, ONCE.
- Termómetro medioambiental, ONCE.
- Célula fotovoltaica.
- Balanza parlante Kero, 10350s, ONCE.
- Brújula parlante, ONCE.
- Grabadora de sonidos Milestone.
- Lupas.
- Calculadora parlante.
- Material de dibujo adaptado.
- Metro parlante, ProTape 16.
- Prácticas de laboratorio adaptadas (orientación, clasificación, etc.).

- Indicador de nivel sonoro, Cidat.
- Planos en relieve 3D.
- Láminas thermoform.
- Herbario.
- Horno fúser.

Páginas web

- <www.mma.es/ceneam>.
- <<http://www.ite.educacion.es/>>.

Figura 7. En la senda



Figura 8. Tomando datos



CARRASCOSA, F. (2011). Ciencias Naturales: las sendas como herramienta didáctica. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 158-166.

Sonido e imagen

- <<http://recursostic.educacion.es/bancoimagenes/web/>>.
- <<http://www.sonidosdelanaturaleza.com>>.
- <www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/naturaleza>.
- <www.fotonatura.org>.
- <<http://www.natureduca.com>>.
- <www.alosa.com.es>.
- <www.ign.es>.
- <www.libreriadesnivel.com>.
- <www.tiendaverde.es>.

Diccionarios y enciclopedias

- <www.sitiosespana.com/diccionarios/botanica>.
- <www.wikipedia.org>.
- <www.entradagratis.com>.

Figura 9. En prácticas



Conclusiones

Nuestra experiencia realizando esta actividad con los alumnos durante aproximadamente diez años es muy positiva. Los alumnos tienen un contacto directo con la naturaleza. Para muchos de ellos, por primera vez. Aprenden y se dan cuenta de la cantidad de información que pueden recibir y analizar: cómo la información visual no es, en muchos casos, la fundamental ni la más significativa; cómo pueden compartir

sus experiencias con otras personas sin problemas visuales... Pueden tener otra visión —otro punto de vista de la realidad y del entorno— que puede ser tan completa como la de aquellos compañeros que no tienen problemas visuales.

Con todas estas actividades, el alumno adquiere conocimientos de una forma más lúdica y amena, tiene experiencias directas y aporta a sus compañeros que no tienen deficiencia visual, una nueva forma de ver las cosas, integrándose plenamente con ellos.

Recomendaciones

Recomendamos las siguientes sendas ecológicas o medioambientales dentro del entorno de la Comunidad de Madrid:

- Itinerarios por los montes de Valsaín, organizados por el Ceneam.
- Jardín Botánico, Ayuntamiento de Madrid.
- Puente del Perdón, de Parques Naturales, Comunidad de Madrid.
- Hayedo de Montejo, Comunidad de Madrid.
- Monte del Pardo, Comunidad de Madrid.

Hemos leído

Sobre la evaluación psicopedagógica de niños con discapacidad visual: fiabilidad test-retest del Test de Inteligencia Williams para niños con visión deficiente¹

Issues in the educational psychological assessment of visually impaired children: Test-retest reliability of the Williams Intelligence Test for Children with Defective Vision

M. J. Tobin,² E. W. Hill³

Resumen

El presente artículo aborda algunos de los problemas que encuentran los profesores y psicólogos a la hora de tomar decisiones sobre cómo utilizar los procedimientos de los test actualmente en vigor, e informa sobre los datos obtenidos en tres ocasiones con un grupo de niños ciegos y deficientes visuales, en materia de ejecución del Test de Inteligencia Williams, único test especializado y estandarizado para medir el CI que existe en el Reino Unido. Los coeficientes de correlación indican que el test alcanza niveles de fiabilidad test-retest muy satisfactorios. Se destacan los cambios introducidos, incluyendo las mejoras, en las puntuaciones individuales observadas en el transcurso del tiempo, cambios con implicaciones para los asesores educativos. Fruto de la buena escolarización temprana y preescolar, algunas de tales mejoras son atribuidas al aumento de experiencias de exploración física del entorno,

1 Artículo publicado con el título *Issues in the educational psychological assessment of visually impaired children: Test-retest reliability of the Williams Intelligence Test for Children with Defective Vision* en la revista *The British Journal of Visual Impairment*, vol. 29(3), septiembre de 2011, p. 208-214. © 2011, SAGE Publications (Los Ángeles, Londres, Nueva Delhi, Singapur y Washington D. C.). Todos los derechos reservados. Traducción de M.ª Dolores Cebrián-deMiguel, realizada con permiso del editor y de los autores.

2 **Michael J. Tobin** es Catedrático emérito por la Universidad de Birmingham, Reino Unido. Correo electrónico: m.j.tobin@btinternet.com.

3 **Eileen W. Hill** trabaja en el Queen Alexandria College, Reino Unido.

TOBIN, M. J., y HILL, E. W. (2011). Sobre la evaluación psicopedagógica de niños con discapacidad visual: fiabilidad test-retest del Test de Inteligencia Williams para niños con visión deficiente. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 167-175.

oportunidades lingüísticas y socialización. Como demuestra este estudio longitudinal, y con independencia de la buena fiabilidad del test, el artículo apunta a que ha llegado el momento de desarrollar y estandarizar un nuevo test que incorpore las mejoras y concepciones más recientes.

Palabras clave

Psicología. Psicopedagogía. Evaluación psicopedagógica. Niños con discapacidad visual. Desarrollo cognitivo. Inteligencia. Test de inteligencia. Validez. Fiabilidad.

Abstract

The article discusses some problems confronting teachers and psychologists when making decisions as to how to use the currently available test procedures. It reports data gathered on three separate occasions on the performance of a group of blind and partially sighted children on the Williams Intelligence Test which is the only specialist IQ test standardized in the UK. Correlation co-efficients indicate that the test achieves very satisfactory levels of test-retest reliability. Attention is drawn to changes, including improvements, in individual scores over time that have implications for educational advisers. Some of these improvements are attributed to the widening of experiences in the physical exploration of the environment, in language opportunities, and in socialization that are due to the effects of good pre-school and early-school placements. Despite the test's good reliability as revealed by this longitudinal study, it is suggested that the time has now come for the design and standardization of a new test incorporating current developments and thinking.

Key words

Psychology. Psychopedagogy. Psychoeducational assessment. Visually impaired children. Cognitive development. Intelligence. Intelligence test. Validity. Reliability.

Evaluar psicopedagógicamente a los niños con discapacidad visual grave es tan importante —y por las mismas razones— como hacerlo con los niños con visión normal; es decir, hay que evaluarles para recabar la información que permita a sus profesores y psicólogos escolares optimizar su desarrollo. Dado que la carencia de visión en la primera infancia puede reducir o impedir totalmente el acceso a la información presentada a sus compañeros videntes en forma no estructurada o no preparada, es muy probable que estos niños tengan carencias experienciales y de comprensión

TOBIN, M. J., y HILL, E. W. (2011). Sobre la evaluación psicopedagógica de niños con discapacidad visual: fiabilidad test-retest del Test de Inteligencia Williams para niños con visión deficiente. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 167-175.

que les sitúen en una clara desventaja frente a sus compañeros. Por tales motivos, no resulta plenamente satisfactorio tener que recurrir a los convencionales procedimientos de evaluación vigentes que fueron diseñados para niños que ven, muchos de los cuales contienen ítems en los test que han sido orientados hacia las imágenes y memorias visuales, y hacia la búsqueda visual. Incluso instrumentos de uso tan generalizado, y tan cuidadosamente estandarizados, como las *Escalas de Actitudes Intelectuales (British Ability Scales, BAS)* y las *Escalas Wechsler de Inteligencia para niños (Wechsler Intelligence Scales, WISC)*, contienen elementos y subescalas que no pueden utilizarse con niños con ceguera o deficiencia visual. Pero esto no significa que no puedan aportar ningún tipo de información valiosa. En manos de expertos psicólogos y profesores especializados, algunas de sus partes sí proporcionan pistas, y no solo sobre lo que han aprendido o compartido estos chicos, sino sobre las áreas relativamente específicas y los aspectos del aprendizaje y del conocimiento que podrían suponerles una desventaja educativa.

Existen, lógicamente, algunos «test perceptivos» estandarizados que fueron especialmente desarrollados para niños con discapacidad visual: entre ellos figuran la *Escala de eficiencia visual* de Barraga (1964 y 1970) y la *Lista de control «Mira y piensa»* (Chapman et al., 1989). Aunque básicamente se trate de pruebas de percepción visual, el elemento cognitivo en ellos tiene un peso significativo, puesto que comportan habilidades lingüísticas y habilidades para el razonamiento. Esto mismo sucede en la gran mayoría de otras pruebas especializadas, como en el caso de las que se concentran en las habilidades para la percepción táctil. Entre los ejemplos que cabe citar figuran el *Newland's Blind Learning Aptitude Test* (Newland, 1971) y los test de lectura braille de Lorimer (1962) y de Tooze (1962); entre los procedimientos de evaluación temprana, otros test se centran principalmente en el desarrollo de la etapa preescolar. Se trataba básicamente de escalas de valoración de las que apenas se analizaron su validez y grado de fiabilidad, y cuya administración e interpretación dependía de profesionales que contaban ya con una amplia experiencia en el campo de la discapacidad visual y una formación previa en psicología, asesoramiento, educación, rehabilitación y terapia. Una de las principales características de estos test era su gran dependencia de las habilidades lingüísticas y de socialización (Brown et al., 1986; Maxfield y Buchholz, 1957; Reynell, 1979; Stockley y Richardson, 1991).

Cabría decir que, en cierta medida, algunas de tales herramientas de evaluación han «caducado» por: a) su edad cronológica actual y la población sobre la que se llevó

TOBIN, M. J., y HILL, E. W. (2011). Sobre la evaluación psicopedagógica de niños con discapacidad visual: fiabilidad test-retest del Test de Inteligencia Williams para niños con visión deficiente. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 167-175.

a cabo la estandarización, y b) algunas de las conceptualizaciones de los procesos subyacentes; ello es especialmente cierto en el caso de los test de lectura braille, en los que se pone un énfasis especial en las palabras aisladas de tres letras o, simplemente, en los significados de los signos de palabras y formas contractas.

Una mera relación de los test existentes podría quizá sugerir que contamos actualmente con una completa batería de instrumentos, lo que no es cierto, pues son muchas las necesidades no atendidas en, por ejemplo, el actual currículo nacional de asignaturas-materias, el intervalo de edades de los alumnos, los prerrequisitos de las habilidades visuales, táctiles y motrices para primeros lectores de tinta y braille, y las habilidades que terminan siendo las más relevantes para la lectura avanzada, en donde las técnicas de barrido y velocidad son siempre las más importantes.

Al aumentar el número de alumnos con discapacidad visual escolarizados en centros donde gran parte de la enseñanza es impartida por profesores no especializados, necesitamos contar con procedimientos de evaluación que puedan alertar sobre los obstáculos que la ceguera y la deficiencia visual imponen al aprendizaje, y también que ayuden a identificar las dificultades generales a partir de las más específicas de la «discapacidad visual».

Como decíamos anteriormente, uno de los rasgos de las actuales escalas clasificatorias y de los test semiformales es que, con frecuencia, no se ha dado la debida importancia a las cuestiones de validez y fiabilidad. La validez tiene que ver con el hecho de si el test está midiendo de hecho lo que se supone que mide. Normalmente no se cuestiona la validez del constructo ni del contenido de las pruebas ortográficas; sin embargo, esta cuestión no está tan clara cuando se estudia la validez de un test de inteligencia. Los propios conceptos y definiciones de inteligencia siguen siendo temas de continua controversia, con consecuencias sobre la selección de los tipos de test-ítems que se han de emplear. Otros de los aspectos incluyen la validez concurrente y de predicción de un test. Sin infravalorar la importancia o dificultad de su resolución hay, pese a todo, problemas técnicos que pueden abordarse favorablemente si se cuenta con los necesarios recursos de tiempo y dinero. De casi idéntica importancia es la fijación del grado de fiabilidad y de consistencia del test a lo largo del tiempo. Los cambios en la edad del sujeto evaluado requieren, a su vez, cambios en el contenido temático: un ítem adecuado para un niño de seis años no lo será, con toda probabilidad, cinco años después, ni será entonces un test válido ni fiable para medir su inteligencia. Un test que pretenda cubrir la etapa evolutiva de los cinco a los

TOBIN, M. J., y HILL, E. W. (2011). Sobre la evaluación psicopedagógica de niños con discapacidad visual: fiabilidad test-retest del Test de Inteligencia Williams para niños con visión deficiente. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 167-175.

doce años ha de contener ítems de creciente dificultad para que pueda satisfacer los criterios de validez y fiabilidad. Lamentablemente, algunos de los test supuestamente desarrollados para niños con discapacidad visual no han abordado convenientemente estas cuestiones.

A la hora de valorar el grado de fiabilidad y consistencia de un test de inteligencia, los estudios longitudinales son una de las formas de recabar los datos necesarios para calcular el coeficiente de correlación, una de las técnicas estadísticas para comprobar la potencia de una relación entre dos o más variables (en este caso en particular, la estabilidad test-retest a lo largo de un tiempo razonable). Actualmente, como se muestra a continuación, contamos con tales datos respecto al *Test de Inteligencia Williams para niños con discapacidad visual*. El Williams (1956) se ha venido utilizando durante más de 60 años, sin que exista aún en el Reino Unido una alternativa especializada. Incluso podría decirse que la validez y el contenido de su constructo son, en gran medida, deudores de una génesis basada en los conceptos y contenidos de los anteriores test de razonamiento e inteligencia para niños videntes de Terman-Merrill, Valentine y Burt. Se trata fundamentalmente de una prueba para medir la inteligencia verbal, pero hay cuatro ítems de «rendimiento» no puntuados, situados entre los primeros 20 ítems, y dos tareas encadenadas de tipo «funcionamiento» insertadas en la parte central del test. Se administra oralmente, y los chicos también dan oralmente sus respuestas.

Aunque ello dé lugar a un único cociente de inteligencia, en principio es posible que los psicólogos escolares diseñen el perfil de un chico basándose al menos en cuatro de los principales procesos. Por ejemplo, un chico que se encuentre en el nivel de edad superior, y al que se le hayan presentado más de la mitad del total de los ítems del test, habrá abordado las preguntas relacionadas con el razonamiento (similitudes, razonamiento cuantitativo y social), memoria a corto plazo, imágenes espaciales, y recuperación y aplicación del conocimiento (habilidades numéricas, fluidez verbal y comprensión, y definición de palabras). Es, por lo tanto, una medida de la inteligencia fluida y cristalizada.

Pese a su antigüedad y al hecho de que no incorpora todos los desarrollos conceptuales y evolutivos que caracterizan a los modernos instrumentos, como sucede en el BAS y el WISC, ha demostrado ser útil para los profesores especializados y los psicopedagogos, responsables ambos de evaluar las capacidades y necesidades educativas de los niños con ceguera y deficiencia visual. Del estudio longitudinal rea-

TOBIN, M. J., y HILL, E. W. (2011). Sobre la evaluación psicopedagógica de niños con discapacidad visual: fiabilidad test-retest del Test de Inteligencia Williams para niños con visión deficiente. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 167-175.

lizado sobre la evolución cognitiva y escolar de un grupo de niños ciegos y deficientes visuales escolarizados en centros especiales para ese tipo de alumnos (Tobin, 1979), se han obtenido datos que permiten arrojar cierta luz sobre la fiabilidad test-retest del Williams, ya que fueron los propios autores quienes lo administraron en tres ocasiones cuando los chicos contaban entre 5 y 13 años.

Para empezar, fueron 120 los chicos que participaron, si bien en cada ocasión esta cifra sufrió variaciones respecto a ese total. Unos pocos niños que tenían discapacidades adicionales resultaron inestables en materia de lenguaje y otras graves dificultades de aprendizaje. Otros cuantos fueron escolarizados en centros educativos especiales y, finalmente, algunos se ausentaron por motivos de enfermedad u otras causas. Dos de ellos habían fallecido.

Tabla 1. Media del CI del Test Williams obtenida en tres ocasiones con niños con DV de edades comprendidas entre los 5 y los 13 años

Ocasión	Número de niños	Puntuación CI medio	Desviación estándar
Primera	110	107,14	17,22
Segunda	106	108,19	17,04
Tercera	94	107,09	19,50

La tabla 1 presenta las puntuaciones medias del CI del grupo en tres distintas ocasiones. Dado que la estandarización del Williams se basaba en una media de 100 y en una desviación estándar de 15, podría entenderse que las medias con este grupo estarían en torno a siete puntos por encima de esa estadística, y que las desviaciones estándar también serían, hasta cierto punto, superiores. ¿Podría ser este un ejemplo del denominado «efecto Flynn» (la noción de que las puntuaciones en los test de inteligencia han ido progresivamente aumentando a lo largo del tiempo)?

Al examinar los cambios producidos entre el primer y el tercer test —del orden de 20 puntos de CI para determinados chicos—, notamos que siete de los niños y una niña habían aumentado en esa medida, y que una niña había disminuido en esa misma proporción. Cuatro niños habían cambiado partiendo de una desviación estándar por debajo de la media hasta alcanzar la línea media.

La tabla 2 presenta los coeficientes de correlación test-retest. Como puede apreciarse, las puntuaciones obtenidas pueden definirse como niveles altamente satis-

TOBIN, M. J., y HILL, E. W. (2011). Sobre la evaluación psicopedagógica de niños con discapacidad visual: fiabilidad test-retest del Test de Inteligencia Williams para niños con visión deficiente. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 167-175.

factorios, siendo el más bajo del orden de +0,835 (entre el primer y tercer test) y el más alto de +0,936 (entre el segundo y tercer test). Todos estos coeficientes son estadísticamente significativos (materia de interés pasajero es que las correlaciones entre la media de los tres test y la de cada uno de los test individuales es del orden del +0,95).

Tabla 2. Coeficientes de correlación entre puntuaciones del test de CI de Williams obtenidas en tres ocasiones entre los 5 y los 13 años

Ocasión	CI 1	CI 2	CI 3	CI medio
Test CI Primera	+0,889	+0,835	+0,949	
Test CI Segunda	+0,889	+0,936	+0,977	
Test CI Tercera	+0,835	+0,936	+0,964	
CI medio en los 3 test	+0,949	+0,977	+0,964	106,86

Todos los coeficientes de correlación son estadísticamente significativos.

Conclusión

Aunque el WISC y el BAS son test plenamente estandarizados para medir capacidades cognitivas y perceptivas en niños con visión normal, no son totalmente idóneos para su uso con alumnos ciegos o con deficiencia visual severa. Debido al amplio espectro de procesos intelectuales que el Test Williams examina en profundidad, los actuales investigadores lo tienen por un instrumento útil para los profesores y psicólogos especializados que desean obtener información sobre el estado evolutivo de un niño con discapacidad visual en un determinado momento, y sobre los cambios que pueden haberse producido por influencia de la escolarización formal temprana y otros cambios experimentados. Cuando con 5 años entran en un centro escolar, algunos de estos niños pueden adolecer de lenguaje estructurado y de habilidades prelectoras o de otro tipo en materia educativa. El elemento lingüístico puede ser de especial importancia para los niños de familias en las cuales el inglés es una segunda lengua. En el caso de aquellos para los que el braille habrá de ser el medio de alfabetización eventual, es posible que ya en edad preescolar se hayan visto privados de habilidades tan valiosas para la exploración táctil y prebraille como las del uso de ambas manos en movimientos coordinados de izquierda a derecha, mantenimiento plano de la yema del dedo, y búsqueda sistemática —ascendente y descendente— por una superficie.

TOBIN, M. J., y HILL, E. W. (2011). Sobre la evaluación psicopedagógica de niños con discapacidad visual: fiabilidad test-retest del Test de Inteligencia Williams para niños con visión deficiente. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 167-175.

También, por supuesto, la gravedad o ausencia de la visión puede haber derivado en restricciones en su capacidad de aprendizaje sobre lo que le rodea, mediante el movimiento autoinducido y la exploración del entorno. Estos obstáculos para el aprendizaje han de alertar a los educadores sobre el pobre rendimiento posible en todas las evaluaciones formales de los niños entre 5 y 7 años.

Además, la exacerbación de los problemas de evaluación es una de las características diferenciales de un grupo de población en el que las discapacidades múltiples son endémicas. Este último fenómeno es en parte atribuible a los avances en la atención perinatal, causa de la mejora del pronóstico de vida de muchos niños vulnerables de corta edad. La combinación de todos estos factores nos sugiere cuál es la causa de los grandes cambios, especialmente de los movimientos ascendentes, en la puntuación de algunos casos de esta cohorte, producidos entre el primer y tercer test. Por lo tanto, se trataría de una llamada de atención que se nos hace, en cuanto profesionales ejercientes, en contra de tomar cualquier decisión fundamental sobre escolarización en base a una y única evaluación temprana.

Ha llegado con toda seguridad el momento de diseñar un nuevo test de inteligencia que se estandarizaría con una muestra representativa de alumnos con discapacidad visual, y basaría en los descubrimientos y la evolución que ha experimentado el concepto de cognición e inteligencia en los últimos 50 años. No obstante, cualquier acción de este tipo conllevará la descomunal tarea de definir con precisión la propia población a la que iría dirigido, y/o diferenciar los distintos subgrupos en función de factores físicos, sensoriales, cognitivos y perceptivos.

Referencias bibliográficas

BARRAGA, N. C. (1964). *Increased visual behaviour in low vision children*. Nueva York, NY: American Foundation for the Blind.

BARRAGA, N. C. (1970). *Teacher's guide for the development of visual learning and utilization of low vision*. Louisville, KY: American Printing House for the Blind.

BROWN, D., SIMMONS, V., y METHVIN, J. (1986). *The Oregon Project for visually impaired and blind pre-school children*, 3.ª ed. Medford, OR: Jackson County Education Service Department.

TOBIN, M. J., y HILL, E. W. (2011). Sobre la evaluación psicopedagógica de niños con discapacidad visual: fiabilidad test-retest del Test de Inteligencia Williams para niños con visión deficiente. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 167-175.

CHAPMAN, E. K., TOBIN, M. J., TOOZE, F. H., y Moss, S. (1989). *Look and think: A handbook for teachers. Visual perception Training for visually impaired children (5-11 years)*, 2.ª ed. revisada. Londres: Royal National Institute for the Blind.

LORIMER, J. (1962). *The Lorimer Braille Recognition Test*. Bristol: College of Teachers of the Blind.

MAXFIELD, K. E., y BUCHHOLZ, S. (1957). *A Social Maturity Scale for blind pre-school children. A guide to its use*. Nueva York, NY: American Foundation for the Blind.

NEWLAND, T. E. (1971). *The Blind Learning Aptitude Test*. Champaign, ILL: University of Illinois Press.

REYNELL, J. (1979). *Manual for the Reynell-Zinkin Scales. Developmental scales for young visually handicapped children: part 1, Mental development*. Windsor: NFER-Nelson.

STOCKLEY, J., y RICHARDSON, P. (1991). *Profile of adaptive skills. A rating scale for assessing progressive personal and social development in young people with visual impairment in association with moderate to severe learning difficulties*. Londres: Royal National Institute for the Blind.

TOBIN, M. J. (1979). A longitudinal study of blind and partially sighted children in special schools in England and Wales, *Insight* 1(1), 8-14.

TOOZE, F. H. G. (1962). *The Tooze Braille Speed Test*. Bristol: College of Teachers of the Blind.

WILLIAMS, M. (1956). *Williams Intelligence Test for Children with Defective Vision*. Windsor: NFER-Nelson.

TOBIN, M. J., y HILL, E. W. (2011). Sobre la evaluación psicopedagógica de niños con discapacidad visual: fiabilidad test-retest del Test de Inteligencia Williams para niños con visión deficiente. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 167-175.

Crónicas

14.^a Conferencia Internacional de Movilidad: *La movilidad a lo largo de la historia*

International Mobility Conference 2012.
Mobility through the ages, up over & down under

Palmerston North (Nueva Zelanda), 13-16 de febrero de 2012

P. Castejón Valero, M. Á. Matey García



El Centro de Convenciones de Palmerston North (Nueva Zelanda) acogió durante los días 13 a 16 de febrero la celebración de IMC 14 (*International Mobility Conference -14 Conferencia Internacional de Movilidad*), bajo el lema *La movilidad a lo largo de la historia*. Este congreso, de carácter trianual, cuenta con el auspicio de *IMC International Comité* (Comité Internacional de la Conferencia de Movilidad) que, con la organización de la conferencia, pretende fomentar el debate y el intercambio entre los profesionales de la Orientación y Movilidad (OyM) de todo el mundo, contribuyendo también a la divulgación de los avances que se producen en esta disciplina tan específica, que resulta trascendental para que las personas con discapacidad visual puedan desplazarse por el entorno de forma autónoma.

CASTEJÓN, P., y MATEY, M. Á. (2011). 14.^a Conferencia Internacional de Movilidad: *La movilidad a lo largo de la historia*. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 176-186.

En la ceremonia de apertura, el Profesor Steve La Grow, presidente del Comité Organizador, dirigió el acto, que inauguró Jono Taylor, alcalde de «Palmy» —como es conocida familiarmente esta agradable y relajada ciudad, que cuenta con 80000 habitantes—, dando la bienvenida a todos los congresistas y señalando que no van a cejar en el empeño de mejorar la accesibilidad del municipio y que seguirán favoreciendo la participación de todas las personas con discapacidad. Por su parte, Steve Marie, vicerrector de la Universidad de Massey (Auckland), que cuenta con un campus en Palmerston y que ha sido la institución organizadora del Congreso en esta ocasión, subrayó que uno de los atractivos de la localidad es su ambiente estudiantil. Destacó también el intenso trabajo realizado por los profesionales de la Universidad, y calificó de exitosa la participación de 250 delegados de 50 países distintos, teniendo en cuenta la grave situación económica que están atravesando algunos de ellos y la lejanía del país anfitrión. Sandra Budd de la *Royal New Zealand Foundation of the Blind* (Real Fundación de Ciegos de Nueva Zelanda), que también ha participado en la organización del evento, centró su discurso en la historia de dicha institución desde que inició su andadura, a finales del siglo XIX. Expuso detalladamente las características de los servicios que prestan: rehabilitación, incorporación tecnológica, programa para desarrollar habilidades para la vida diaria, apoyo a la integración laboral, asesoramiento y formación en accesibilidad, etc. Cerró el acto de presentación Nurit Neustadt-Noy, copresidenta de IMC, que resumió la trayectoria de la conferencia a lo largo de sus 14 ediciones.

La conferencia inaugural corrió a cargo de *sir* Ray Avery, quien ha dedicado su vida al desarrollo de la industria farmacéutica y de la investigación. Bajo el título *La observación como clave para la innovación*, transmitió su convencimiento de que la observación está ligada a los grandes descubrimientos científicos, y puso de manifiesto que hay que encontrar fórmulas viables para seguir desarrollando productos que puedan comercializarse a bajo precio, para mejorar así los resultados globales de salud. Él mismo está utilizando un tipo de tecnología que ha permitido a los laboratorios abaratar las lentes intraoculares, consiguiendo de esta forma que la cirugía de las cataratas llegue a las personas con menos recursos.

Sesiones plenarias

Bajo el sugerente título *¿Cuántos especialistas de OyM hacen falta para cambiar una bombilla? o ¿por qué los vendedores de cigarrillos pueden ser grandes terapeutas?*,

CASTEJÓN, P., y MATEY, M. Á. (2011). 14.ª Conferencia Internacional de Movilidad: *La movilidad a lo largo de la historia*. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 176-186.

Gerard Menses, de *Vision Australia*, se centró en los retos a los que debe enfrentarse el profesional: mantener la capacidad para detectar las necesidades de cada usuario, conectar con él, motivarle y convencerle de que los cambios para adaptarse a su nueva situación serán posibles.

Maryanne Diamond, presidenta de la Unión Mundial de Ciegos (UMC), proporcionó datos actualizados sobre la incidencia de la discapacidad visual en el mundo, manifestando su preocupación por los diseños tecnológicos y urbanos inaccesibles, la creciente implantación de los vehículos silenciosos, los obstáculos que algunas líneas aéreas todavía imponen a las personas ciegas que desean viajar solas, las restricciones legislativas sobre los perros guía —aún insuficientes en muchos países— y la falta de formación para los instructores de OyM, problemas que constituyen las líneas esenciales del trabajo de este organismo. Explicó también las iniciativas emprendidas por la UMC para que se apliquen cuanto antes las disposiciones de la *Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad* (mayo de 2008), que ya han sido ratificadas por cien países y que constituyen, indudablemente, alternativas viables para superar estas dificultades, siendo imprescindible que instituciones y profesionales aúnen sus esfuerzos en la misma dirección.

Basándose en su propia experiencia como persona con ceguera total, Don McKenzie, que trabajó durante más de 50 años en la Real Fundación de Ciegos de Nueva Zelanda, defendió que es necesario aumentar las expectativas de los jóvenes ciegos para poder superarse en un mundo de «videntes». Sus entrañables palabras sirvieron para que los asistentes comprendieran como este «niño ciego» pudo construir una vida plena, en la que ha formado una familia, ha ejercido su carrera como fisioterapeuta y ha desempeñado cargos directivos en la institución. Habló de la importancia que tienen los «modelos» en la consecución de la autonomía y de la necesidad de fomentar la resiliencia para superar las dificultades. Animó a los especialistas a que estos aspectos sean la base de la práctica profesional, porque «cuando trabajamos con un joven ciego, estamos en una posición excelente para hacerlo». Se sirvió de una famosa canción, *El viento bajo sus alas*, para, de forma metafórica, encabezar su presentación.

Nancy Higgins (Universidad de Massey), reveló los resultados de una investigación financiada por el Consejo de Salud de Nueva Zelanda, cuyo objetivo fue crear una base de datos de los trastornos visuales de la población infantil de la comunidad

maorí, tomando como referencia los parámetros de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Como consecuencia de este estudio, fue muy significativo comprobar que el 42 % de los niños reconocidos como discapacitados visuales nunca habían visitado al oftalmólogo, no recibiendo por tanto el tratamiento ni el seguimiento médico adecuado. Muchos de estos niños viven en tribus, y el apoyo que reciben de la familia y del entorno es el pilar para su evolución, pero la disonancia cultural y la dificultad de acceso a los servicios médicos son las claves para que persista esta circunstancia.

Mike May, de Sendero Group (Grupo Sendero, California, EE. UU.) y Cheng Hock Kua, de la Independent Society for the Blind (Sociedad Independiente para Ciegos, Singapur), ambos expertos en tecnología, presentaron el trabajo *GPS accesible: desde el iPhone al PC, al menos siete opciones entre las que elegir*. Demostraron de forma práctica las posibilidades de esta herramienta para reconocer el entorno, las cuales se verán ampliadas en el futuro porque ya se está trabajando en la creación de mapas de espacios interiores, que permitirán el desplazamiento autónomo en lugares tan complicados como los centros comerciales. Pero todavía existen muchas trabas para su implantación generalizada: la falta de financiación, los errores que presenta y el entrenamiento que requieren muchos usuarios para que les resulte útil. Los congresistas tuvieron la oportunidad más tarde de probar este GPS en una actividad dirigida por estos profesionales.

Richard Long, un profesional especializado en el desplazamiento de personas con discapacidad visual, de la Universidad de Michigan, explicó los contenidos de un capítulo del recién estrenado libro *Orientación y Movilidad: técnicas para la independencia*, publicado por la Asociación para la Educación y Rehabilitación de Ciegos y Deficientes Visuales (AER), del cual es coautor. En los últimos años, los cambios producidos en los cruces —señalización accesible, geometría, sustitución de rampas por bordillos, rotondas, cruces fuera de la intersección (mitad de manzana, tranvías...), concienciación de conductor y peatón— han contribuido a facilitar, por un lado, su realización, si bien, por otro, también la complican. Planteó, así mismo, la problemática que puede acarrear la implantación masiva de los coches eléctricos.

La última de las sesiones plenarias corrió a cargo de Per Lundgren, instructor de perros guía de Guide Dogs NSW/ACT, de Australia, que se basó en las estrategias de entrenamiento que ha tenido que adoptar con una usuaria que se desplaza con sus ocho hijos, cuatro de ellos con discapacidad visual. A través de un vídeo, pudimos ver la evolución y las modificaciones que ha introducido en el programa a medida que la

familia ha ido creciendo. Destacó el papel del perro, que buscaba la forma de garantizar la protección en situaciones tan atípicas como caminar con dos niños cogidos de la mano —uno de ellos utilizando un bastón de movilidad—, un bebé gemelo colgado en la espalda y otro en el pecho, y dos niños más detrás. Diseñó un asa de arnés especial para que uno de los niños pudiera sujetarse a él.

Sesiones paralelas

Se presentaron un total de 96 comunicaciones en 14 sesiones paralelas. Los contenidos tratados fueron muy variados, agrupados en distintas áreas.

Lógicamente, por la temática del Congreso, se presentaron muchos trabajos de **Investigación en Orientación y Movilidad (OyM)**. La mayoría de ellos tenían relación directa con el tráfico: realización de cruces y problemática que plantean los vehículos híbridos. Esto es una muestra de la inquietud por las tendencias actuales del diseño urbanístico, que priorizan la construcción de rotondas, cruces fuera del entorno urbano y otros con unas características geométricas poco adecuadas para que una persona con discapacidad visual pueda ejecutarlos con autonomía. Los estudios de laboratorio, mediante la creación de una «realidad virtual» que simula la situación del tráfico y los sonidos de este, han permitido estudiar las conductas de las personas con discapacidad visual ante diferentes situaciones. Estos experimentos, darán frutos en un futuro próximo, y permitirán adecuar todavía más las señales peatonales accesibles y plantear modificaciones en las estructuras. En otros estudios se ha experimentado la utilidad de las señales accesibles (pavimentos, semáforos sonoros, líneas táctiles, etc.) para la alineación y el mantenimiento de la línea recta durante el cruce. Por otro lado, la preocupación por la creciente instauración de los vehículos eléctricos ha quedado patente, concluyendo los trabajos presentados que es necesario seguir avanzando para conseguir una señal audible que se pueda incorporar a este tipo de coches y que permita tanto su detección como su localización, proporcionando pistas apropiadas para conseguir una correcta alineación. En este sentido, los trabajos norteamericanos *But do they work? Laboratory studies of nonvisual cues for wayfinding at crosswalks*, de Guth, y *How loud should a vehicle be? Signal-to-noise levels needed to perceive vehicle motion paths*, de Ashmead, resultaron especialmente interesantes.

Los profesionales también han mostrado interés por seguir avanzando en el conocimiento de la eficacia auditiva, estudiando en algunos casos el rendimiento de los

semáforos sonoros. El japonés Tauchi presentó la ponencia *The effectiveness of the «feedback training» to increase the ability of sound localization*, que demostraba que estas señales son muy útiles también para la orientación y alineación, siempre que se realice un adiestramiento específico.

En otras comunicaciones se trataron aspectos tan vigentes como la adecuación de los programas de intervención a las necesidades de las personas mayores. En la ponencia *Assessing the role of mobility in a model of rehabilitation with older persons*, La Grow, profesor de Rehabilitación de la Universidad de Massey, sugería que no hay mucha evidencia de que las intervenciones individuales tengan un impacto por sí mismas en la mejora de la calidad de vida, ya que, además de la discapacidad visual, influyen la salud, la situación económica y social, el aislamiento, etc.

El noruego Elmerskog, dio a conocer un interesante estudio sobre las conductas visuales durante la deambulación, realizado con personas con retinosis pigmentaria y degeneración macular asociada a la edad. Utilizaron el dispositivo Tobii Glasses (<https://www.tobiipro.com/es/>), que permite registrar el comportamiento visual natural en un entorno real y utilizar las respuestas para investigaciones y estudios de mercado. Otros trabajos se centraron en las ayudas artificiales a la visión, como el ojo biónico. Teniendo en cuenta que la tendencia es seguir investigando opciones innovadoras de este tipo de tratamientos, es preciso mentalizar a los médicos para desarrollar protocolos estandarizados de evaluación que permitan adaptar los contenidos de los programas de OyM a estos usuarios.

En el área de **programas específicos para niños** se contó con diversas comunicaciones, entre ellas, destacamos la de Donna McNear (Cambridge, Minnesota), que planteó los procedimientos para identificar los objetivos anuales de OyM, cómo y en qué período de tiempo deben conseguirse y los recursos disponibles tanto para controlar los avances del alumno como para determinar cuándo ha conseguido los logros. Los estudiantes comprenden así los beneficios que obtienen al recibir el entrenamiento. Por su parte, Bronwen Scott, de Vision Australia, presentó su trabajo *Un viaje a la independencia*, basado en una investigación sobre las experiencias que tienen los niños, padres y profesores cuando se introduce el bastón de movilidad en edades muy tempranas. Situándonos en el campo de la fisioterapia, destacamos los trabajos de Jenny Andrew (Nueva Zelanda), que expuso la importancia de detectar y corregir cuanto antes los problemas específicos de los pies (falta de puente...) y las posiciones incorrectas

de los mismos, recomendando el calzado y las prótesis más adecuadas para paliarlos y evitar otras repercusiones negativas a nivel postural. La australiana Karen Warwick expuso los beneficios de los programas de fisioterapia dentro de los de OyM.

También se trataron ampliamente las repercusiones de la ceguera cortical y otras lesiones neurológicas en la orientación y movilidad de los niños que padecen estas patologías.

Muy interesantes resultaron las experiencias con ayudas electrónicas, como el K-Sonar y el Trekker Breeze (GPS), como herramienta de instrucción en los programas de Orientación y Movilidad con niños. En otras, tuvimos la oportunidad de conocer programas que promueven el aprendizaje de esta disciplina a través del juego.

Como **ideas innovadoras**, Karyn Willins, de Guide Dogs NSW/ACT (Australia), nos sorprendió con la adaptación que ha realizado en un bastón plegable convencional. De forma artesanal, ha colocado un muelle en la empuñadura para reducir el efecto rebote cuando se tropieza con un obstáculo. La utilización de este «bastón cinestésico» con una usuaria que padece artritis y tendinitis, con limitaciones de movilidad en el brazo, le ha proporcionado unos resultados muy positivos. Audrey Smith, de la Universidad de Salus (EE. UU.), presentó un prototipo de bastón con luz incorporada, diseñado para personas con resto de visión que tienen necesidad de desplazarse en zonas oscuras o mal iluminadas. Habrá que esperar los beneficios que obtienen los usuarios en las pruebas de valoración que ha previsto hacer próximamente.

También tuvieron un lugar destacado los aspectos específicos del **desarrollo sensorial**, concretamente la ecolocación auditiva. Berndtsson, de la Universidad de Gotemburgo, planteó la necesidad de que los instructores de OyM desarrollen la capacidad de localizar el eco, para adquirir recursos que les permitan ayudar a sus alumnos cuando entrenan estas habilidades. Mirjan den Oudendammer (Holanda), presentó un programa secuenciado de entrenamiento para la enseñanza de la localización del eco a los usuarios que han perdido la visión.

Las **cuestiones medioambientales** para favorecer la autonomía en el entorno fueron abordadas desde diferentes perspectivas. Pudimos conocer los modelos

seguidos en varias ciudades del mundo para hacerlas accesibles, coincidiendo los ponentes en que las medidas adoptadas no solo mejoran la movilidad y seguridad de las personas con discapacidad visual, sino que también promueven la educación de la comunidad y reconocen la igualdad de oportunidades para todos, aspectos imprescindibles para la armonía social. Otros se centraron en la disminución de espacios públicos seguros, e hicieron propuestas para modificarlos y diseñarlos de forma más adecuada. La conclusión es que se ha avanzado mucho, pero todavía queda mucho camino por delante.

El **uso de scooters** preocupa a muchos profesionales, que coinciden en señalar la facilidad de adquisición y la falta de normativa que regule su uso. En la actualidad, algunos instructores de OyM de Nueva Zelanda y Australia están participando en diferentes estudios que podrán determinar qué personas con baja visión pueden utilizarlos, cuáles son los modelos más adecuados y qué habilidades deben tener los usuarios de este tipo de ciclomotores para garantizar su seguridad y la de los demás (peatones y vehículos).

Indicar también que se presentaron trabajos sobre movilidad con perro guía, personas con sordoceguera, usuarios de sillas de ruedas y programas grupales de intervención en OyM.

Pósteres y empresas expositoras

Una de las salas del Centro de Convenciones se habilitó para la presentación de pósteres y productos comercializados por diferentes empresas.

La sesión de pósteres ha sido bastante reducida en este Congreso, ya que únicamente se presentaron doce. Sin embargo, la temática ha sido variada: accesibilidad, juegos adaptados para la movilidad, integración del método Tellington TTouch en el adiestramiento de un perro guía, uso de bastón en niños pequeños, ajuste de los adolescentes a la discapacidad visual, entrenamiento de profesionales de rehabilitación de baja visión, intervención con niños en el ámbito educativo y actividades para la vida diaria.

Igualmente, han sido muy pocas las empresas expositoras. Cabe señalar que ninguna de ellas ha aportado materiales novedosos.

CASTEJÓN, P., y MATEY, M. Á. (2011). 14.ª Conferencia Internacional de Movilidad: *La movilidad a lo largo de la historia*. Integración: Revista digital sobre discapacidad visual, 61, 176-186.

Participación española

A esta edición han asistido en representación de la ONCE, Ángel Luis Gómez Blázquez (Director de Autonomía Personal, Atención al Mayor, Ocio y Deporte), Paula Castejón Valero (TR adscrita a la Delegación Territorial de Murcia) y María Ángeles Matey García (TR Adscrita a la Delegación Territorial de Cataluña y Asesora Técnica de la Dirección antes citada).

Se presentaron tres comunicaciones y un póster.

Uno de estos trabajos versó sobre los Usos y aplicaciones del manual «Discapacidad visual y autonomía personal: un enfoque práctico de la rehabilitación», publicado recientemente por la once ([formato PDF](#)). Es esta la primera obra que reúne todas las áreas de la rehabilitación que se engloban en el modelo de atención que se ofrece desde la institución. Se detallaron las características y estructura de los diferentes capítulos, presentando diseños prácticos, dirigidos al ejercicio profesional, realizados a partir de sus contenidos.

En el segundo se explicaron los resultados obtenidos en la investigación realizada por el Grupo de Trabajo de Materiales en Relieve de la Comisión Braille Española sobre los *Requisitos técnicos para la confección de planos accesibles para personas con discapacidad visual* [[formato PDF](#)]. Se determinan las características formales que deben reunir los planos (dimensiones, ubicación, soportes), la estructura de la información (localización de títulos, gráficos y leyenda) así como las propiedades de los elementos visuales y táctiles que los componen (letras, símbolos, colores, texturas, etc.) para que resulten accesibles a este colectivo. Para más información pueden dirigirse a <comisionbraille@once.es>.

En la línea de los facilitadores para el acceso al transporte público, la técnica de rehabilitación de la ONCE, Paula Castejón, describió un procedimiento para el acceso autónomo al autobús, con una herramienta denominada «Bus Stop», resultado de un trabajo realizado en Murcia (España), junto con su compañera Martina Segura. A pesar de la sencillez de utilización, los resultados son muy positivos para la población usuaria, y su uso ya se está implantando en otras ciudades. Este trabajo obtuvo una beca de la ONCE para asistir al encuentro.

El póster, igualmente del Grupo de Materiales en Relieve de la Comisión Braille Española, titulado *Mapas continentales en relieve y color para personas con deficiencia*

visual, recogía la edición de la colección completa de mapas políticos continentales con sus correspondientes guías de claves, así como los criterios técnicos que en su elaboración se han utilizado (colores, alturas y tipos de relieves...). Tuvo una gran acogida entre los congresistas. Los interesados pueden adquirirlos en las Tiendas Expositivas de la ONCE.

Otros aspectos de interés

En la ceremonia de clausura, Duane Geruschat, editor del *Journal of Visual Impairment and Blindness* (Revista de Deficiencia Visual y Ceguera) de la Universidad de Baltimore, presentó el análisis de los datos de la encuesta realizada en la Conferencia de Marburg (IMC 13), en las que se recaba información de los asistentes para conocer su procedencia, funciones, formación y otros datos. Lo más significativo en esta ocasión, ha sido el aumento de la media de edad de los instructores de OyM respecto a ediciones anteriores.

El congreso se ha desarrollado en un ambiente muy cordial y familiar, donde ha sido posible establecer relaciones de intercambio y opinión con los participantes. La tranquilidad de la ciudad anfitriona, la facilidad de acceso al lugar de celebración y un número menor de congresistas que en ocasiones anteriores, han resultado factores propicios para ello.

Destacar también que el premio Suterko-Corey, que se concede durante la celebración del congreso para distinguir una trayectoria profesional en el campo de la OyM, ha recaído en Nurit Neustadt-Noy, presidenta del Comité de IMC, que ha trabajado durante muchos años como instructora de OyM, profesora de universidad en su país de origen (Israel) y que ha recorrido muchos lugares del mundo para formar instructores en esta especialidad. Desde aquí, nuestra más sincera felicitación a Nurit, persona muy querida en nuestra institución, ya que se contó con ella durante la formación de un grupo de Técnicos de Rehabilitación. Su valía profesional es indudable, pero todavía más su talante humano, siempre cercano y colaborador.

En la página del Congreso (www.imc14.com), están disponibles las presentaciones de las comunicaciones.

Finalmente, se presentó Ia 15.^a Conferencia Internacional de Movilidad, que se celebrará en Montreal (Canadá) y que estará organizada por el Institut Nazareth &

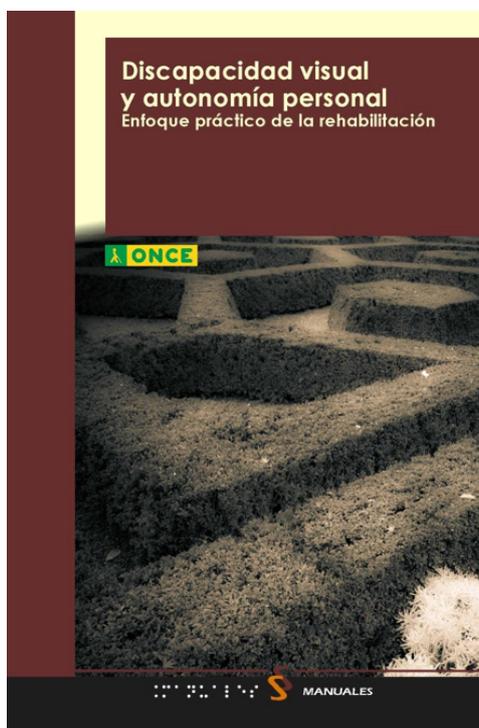
Louis Braille, bajo el lema Un mundo de innovación. Los días previstos son del 6 al 10 de julio de 2015, y para conocer las novedades que se vayan produciendo en su organización, puede consultarse la web <www.imc15.com>.

CASTEJÓN, P., y MATEY, M. Á. (2011). 14.ª Conferencia Internacional de Movilidad: *La movilidad a lo largo de la historia*. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 61, 176-186.

Reseñas

Discapacidad visual y autonomía personal: Enfoque práctico de la rehabilitación

Visual impairment and personal autonomy: a practical approach to rehabilitation



Edición coordinada por Purificación Ortiz; coordinación técnica de M.^a Ángeles Matey; autores: Concepción Blocona, M.^a Jesús Echeverría, Rosa M.^a Lagrava, M.^a Ángeles Matey, David Reyes, M.^a Rosario Rodríguez, M.^a Jesús Vicente, M.^a Reyes Pérez, Beatriz Arregui; revisión técnica: M.^a Isabel Salvador, M.^a Dolores Cebrián; ilustraciones de Silvia Lucas.

Madrid: Organización Nacional de Ciegos Españoles, 2011. 900 páginas + cd-rom. Colección «Manuales». isbn: 978-84-484-0277-8. Precio de venta al público: 33 euros. La edición digital puede consultarse y descargarse libremente en el [catálogo de publicaciones de la ONCE \[formato PDF\]](#).

Es posible que las prioridades suscitadas por la crisis económica, unidas a la fugacidad que parece envolver a las ediciones digitales (y, en particular, a las que se difunden de forma gratuita) hayan contribuido a restar a este espléndido tratado una parte de la visibilidad que sin lugar a dudas merece, pues el número de descargas de que ha sido objeto en la web de la ONCE, así como la generosa distribución institucional de su limitada tirada impresa, no han sido hasta ahora correspondidos con las esperables reseñas procedentes de ámbitos académicos o profesionales. Es cierto que el libro ha tenido una excelente acogida, y que todos los portales y librerías

especializados en discapacidad y rehabilitación incluyen noticia de su publicación junto con los correspondientes enlaces, pero no es menos cierto que los autores y editores esperan siempre con gran interés las opiniones de los lectores.

Por nuestra parte, no parecería lícito abordar una reseña en profundidad de la obra, porque desde un punto de vista institucional somos parte interesada, y porque un estudio meticuloso del manual excedería ampliamente nuestras posibilidades de espacio. Pero sí podemos —y debemos— llamar objetivamente la atención de los lectores sobre la trascendencia de esta publicación, sobre su génesis y sus características. Algunos de estos aspectos son cumplidamente explicados por los autores en el propio texto, y otros bien merecen resaltarse, desde el punto de vista del Programa de Publicaciones de la ONCE sobre Servicios Sociales.

El *Catálogo de publicaciones de la ONCE sobre discapacidad visual*, que se inició a finales de los años ochenta del pasado siglo, justamente con publicaciones pioneras sobre rehabilitación visual, cuenta ya con más un centenar de títulos monográficos que comprenden una amplia gama de manuales, guías, estudios, informes y actas de congresos, en los que se pretende reflejar los diferentes ámbitos de la intervención profesional que conforman los servicios sociales para personas con discapacidad visual, de los que la ONCE es proveedora. Con la publicación de manuales, se pretende, concretamente, fundamentar los conocimientos disponibles sobre las grandes líneas maestras de la intervención: educación, ajuste psicológico, sordoceguera, accesibilidad, siempre desde la perspectiva experta, solvente y autorizada de los profesionales que prestan sus servicios en la ONCE.

En este sentido, tras la publicación en 1994 de unos *Apuntes de rehabilitación visual [formato DOC]*, que gozaron de gran aceptación y se agotaron rápidamente, se hacía sentir la necesidad de que los técnicos españoles se empeñaran en volcar sus conocimientos y su saber hacer profesional en la redacción de un manual más amplio, que recogiera con rigor la propia evolución de la disciplina en España, donde la once había resuelto unificar las dos vertientes clásicas de rehabilitación básica y visual, transformadas ya en Rehabilitación Integral. El reto fue recogido por los técnicos de rehabilitación, tal y como queda explicado en el libro, y al cabo de varios años de trabajo, sostenido y autocrítico (quienes de una forma u otra hemos podido asistir a este proceso podemos certificar que se ha tratado de un auténtico work in progress, es decir, una obra que ha ido evolucionando y perfeccionando sus planteamientos al tiempo que se redactaba), he aquí el espléndido resultado.

El libro, que, con toda modestia, ha sido presentado como un manual, constituye, por su enfoque y envergadura, un excelente tratado sobre la materia; enfoque práctico, ciertamente, pero que no resta un ápice de calidad teórica al libro. *Enfoque práctico* significa, en este caso, lo que en otros ámbitos se ha venido denominando «enfoque centrado en la persona», es decir, un proceso rehabilitador dirigido en todo momento a satisfacer las necesidades individuales. Y así es, sin duda, ya que, como se indica en el libro (página 71), «el servicio de rehabilitación es considerado como una necesidad prioritaria para los afiliados a la ONCE, por la incidencia que tiene en el logro de su autonomía. Tanto es así, que es el primer servicio al que, en general, acceden los usuarios cuando se incorporan a la institución, intervención que representa un 61,2 % del total de las atenciones prestadas».

Parece oportuno, también, destacar, como justamente hacen los autores, que los destinatarios del libro son muy variados. Normalmente, los manuales de disciplinas más o menos establecidas se dirigen a públicos muy concretos, fundamentalmente estudiantes. La rehabilitación de personas con discapacidad visual es una materia relativamente joven (apenas ha sido relevada la primera generación de rehabilitadores profesionales) y todavía no del todo imbricada en el espacio académico universitario. Por tanto, a la hora de designar a sus destinatarios, los autores del manual optaron por compartir sus conocimientos tanto con quienes ya se dedican como expertos a esta tarea, como con los estudiantes, futuros especialistas, o con quienes, en otras ramas de la intervención en discapacidad visual precisan información bien fundamentada sobre la rehabilitación, e incluso, desde luego, a los protagonistas del proceso rehabilitador y sus familias, conjunto que hace posible el logro de la autonomía.

El libro se ha dividido en doce capítulos, de diferente extensión y calado, cada uno de ellos con sus correspondientes referencias bibliográficas, estructurados en torno a cuatro partes principales, la más extensa de las cuales, como cabía esperar, es la tercera, con cinco capítulos y cerca de cuatrocientas páginas. Es la que se dedica a presentar de forma detallada el desarrollo del programa de habilidades para la autonomía, o sea, el *core concept* de la rehabilitación. Se analizan las estrategias para el entrenamiento, los materiales para entrenamiento específico, la lectura y la escritura, y, naturalmente, los aspectos que tradicionalmente más suelen asociarse con los procesos rehabilitadores: esto es, las actividades cotidianas y el desplazamiento. Por supuesto, las dos primeras partes de la obra se han planteado con indudable acierto: en la primera se exponen los aspectos introductorios fundamentales, una perspectiva general, la incidencia de la discapacidad visual en la autonomía, y las características de la intervención rehabilitadora. La segunda parte, con dos capítulos y unas cien

páginas, resume perfectamente la evaluación, la programación y las habilidades perceptivas.

La cuarta parte (dos capítulos y doscientas páginas) se dedica a la intervención con niños y adolescentes, y con personas con sordoceguera. Por último, con buen criterio, se presentan en anexos, con referencia a cada capítulo, informaciones concretas y específicas que amplían y detallan algunos aspectos que, de haberse incluido en los respectivos capítulos, habrían complicado innecesariamente el ritmo y la proporción expositiva de la obra, que se completa, por una parte, con un ponderado glosario de casi dos centenares de términos especializados, que aclaran suficientemente los conceptos que aparecen a lo largo del manual; y, por otra, con una selección de bibliografía básica, sucintamente comentada, que puede ayudar a contextualizar la evolución del marco de referencias fundamentales de la materia.

Dicho esto, y trazada esta breve panorámica de la obra, sólo queda resaltar que, desde la triple perspectiva de quienes la han dado a la luz pública, esto es, la ONCE como patrocinador institucional y comunidad de intereses y objetivos, en la que han fructificado los esfuerzos de la rehabilitación y la autonomía; los autores y coordinadores, que han volcado su esfuerzo, su experiencia y la excelencia de su saber hacer; y los editores, revisores y colaboradores, que han sabido materializar una obra de estas características, este libro supone la culminación de largos años de trabajo, que ahora se pone a disposición de toda la comunidad de interesados, a quien corresponde el desarrollo y enriquecimiento teórico y práctico de los conocimientos plasmados en el libro.

Noticias

Nela: programa informático para el aprendizaje del braille

Nela es un programa informático libre para aprender el sistema braille. Ha sido desarrollado por Enrique Matías, del grupo de investigación EduQTech, de la Escuela Universitaria Politécnica de Teruel (Universidad de Zaragoza), ganador del primer Premio Local de la Universidad de Zaragoza, dentro del sexto Concurso Universitario de Software Libre.

Este programa informático, actualmente en fase de desarrollo, es la primera herramienta creada para enseñar braille con carácter pedagógico y usando *software* libre, y se basa en un sistema progresivo de aprendizaje que se adapta a las necesidades específicas de cada usuario.

Está creado específicamente para niños con discapacidad visual o ceguera total y se basa en la utilización del teclado del PC como si fuera una máquina Perkins, introduciendo al chico en los seis puntos del cajetín braille: números, letras, sílabas y palabras, siguiendo un orden pedagógicamente adecuado y reforzando lo que les resulte más complicado.

Es multiplataforma (funciona tanto en Microsoft Windows como en gnu/Linux).

El método está basado en el libro *El braille en la escuela: una guía práctica para la enseñanza del braille* [formato DOC], de Begoña Espejo de la Fuente (ONCE, Madrid, 1993), y parte de la experiencia de profesores de apoyo de la ONCE.

Usando el teclado normal del ordenador, Nela simula una máquina Perkins. Una voz le pide al niño que escriba una palabra, y le aplaude si lo hace bien o le da la respuesta correcta si lo hace mal.

Se usan palabras con sentido para el niño (boca, cama, paloma...), introduciendo paulatinamente nuevas palabras con nuevas sílabas y nuevas letras, en un orden pedagógicamente adecuado y de dificultad progresiva:

- los puntos del cajetín
- las sílabas directas: ca, ma, te, ra, li, bo...
- las sílabas inversas: as, el, en, ad, un...
- las sílabas mixtas: pal, car, bur, tes...
- las sílabas trabadas abiertas: pla, bre, fra, pri...
- las sílabas trabadas cerradas: pren, gran, tron, blan...

Si bien este método tiene una sólida base pedagógica, el docente que lo desee puede, no obstante, personalizar Nela y definir una secuencia propia.

El programa se adapta a las necesidades específicas de cada usuario, no introduciendo nuevas palabras hasta que no se hayan asimilado las anteriores y reforzando las que le resulten más complicadas al niño. Así, si el niño aprende rápido, el programa enseña rápido, y si el niño tiene dificultades, el programa se adecúa a su ritmo.

La primera versión del dispositivo electrónico se ha estado probando en un colegio de Teruel durante los últimos dos años.

Ahora es necesario que usuarios reales prueben el proyecto en su globalidad para obtener *feedback* e ir realizando las modificaciones que sean precisas, con el fin de proporcionar un kit realmente útil y que satisfaga las necesidades de los usuarios y profesionales a los que se dirige.

Más información en el propio blog dedicado al programa: <<http://nelaproject.blogspot.com.es/>>.

Mekanta: programa de la ONCE para que niños con y sin discapacidad visual aprendan juntos el teclado del ordenador



La ONCE ha desarrollado la herramienta educativa Mekanta, una aplicación informática accesible que propicia el aprendizaje de mecanografía en el ordenador a niños y niñas a partir de los 5 años, incluidos aquellos que presentan discapacidad visual.

A través de Mekanta, el alumnado aprende la técnica correcta para escribir en el teclado con una precisión y velocidad adecuadas, mediante una metodología motivadora, lúdica y accesible para todos, respondiendo a los objetivos de inclusión educativa de los alumnos y alumnas con discapacidad visual.

El objetivo es conseguir que desde edades tempranas, todos los niños y niñas del aula, incluidos los que tienen discapacidad visual, dispongan de este programa de

aprendizaje, a partir del cual puedan acceder a otras aplicaciones, a la utilización del ordenador en el aula y, por tanto, al acceso al mundo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, tan presentes y necesarias en el sistema educativo actual.

Mekanta ha sido diseñado por la Dirección de Educación, Empleo y Promoción Cultural de la ONCE, y producido por Neo Grup Management, bajo los parámetros de la accesibilidad universal y el diseño para todos.

El programa presenta un formato en CD, que será distribuido de forma gratuita entre los distintos centros y Equipos Específicos de atención educativa de la ONCE, con el fin de facilitar su uso a todo el alumnado con discapacidad visual al que va dirigido, y, por ende, al resto de los compañeros del aula en el que se encuentren integrados estos alumnos.

Además, para facilitar su utilización tanto por los centros escolares como por las familias que lo deseen, puede descargarse desde la página web de educación de la ONCE, a través del enlace «Recursos Educativos», dentro del apartado de Recursos:

<http://educacion.once.es/home.cfm?id=229&nivel=2&orden=2>.

Autonomía y accesibilidad

Mekanta constituye una herramienta de trabajo muy útil —para los profesionales de la educación— en la enseñanza del manejo del teclado del ordenador a los niños desde edades tempranas. Gracias a su diseño, proporciona una metodología motivadora y dirigida, de forma que puede ser utilizada con autonomía, además de ser inclusiva para todo el alumnado, a través de sus parámetros de accesibilidad.

Mekanta es un chimpancé que, desde la jungla donde vive, presenta una serie de actividades, juegos y lecciones para aprender a manejar el teclado con una técnica correcta, respetando el ritmo y el desarrollo psicomotriz de cada alumno y las necesidades educativas inherentes a la discapacidad visual.

El programa trata de motivar al usuario a conocer las diferentes zonas del teclado, ejercitando, por un lado, la necesaria segmentación e independencia de dedos —siempre dentro de las necesidades psicopedagógicas de esta edad—, y, por otro, el control de la ubicación correcta de los dedos en sus respectivas teclas —tanto horizontal como vertical—, partiendo siempre de la fila guía y la barra. Para conseguir la progresión en el aprendizaje, según se van superando las actividades propuestas, el alumno o alumna va consiguiendo una serie de premios virtuales y juegos interactivos, en función del progreso alcanzado, para ir adquiriendo cada vez mayor precisión y velocidad al escribir.

La propia aplicación guía al usuario mediante apoyos verbales de continuidad, audiodescripciones y mensajes sonoros (voces de animales y sonidos divertidos), de forma que pueda ser utilizada sin ayuda de un revisor de pantalla. A la vez, dirige las acciones, puesto que es el programa quien decide qué tipo de actividad o en qué nivel posicionarse según la evolución de cada uno.

Tanto las características de diseño como de acción de Mekanta hacen que sea una herramienta para aprender mecanografía motivadora, normalizadora e inclusiva, que puede ser utilizada por toda la comunidad educativa.

Guante digital para facilitar la comunicación con las personas con sordoceguera mediante el sistema lorm



La Universidad de Arte de Berlín ha desarrollado un guante (Mobile Lorm Glove) que permite a las personas sordociegas utilizar dispositivos como los teléfonos móviles o las tabletas para comunicarse, leer y escribir mensajes, participar en chats, así como acceder al contenido de libros electrónicos o audiolibros. A tal fin, utiliza el sistema lorm, un alfabeto táctil manual utilizado por personas sordocie-

gas en algunos países de Europa.

A través del guante, y marcando con sus dedos los puntos en los que se sitúa cada botón sensible de acuerdo al alfabeto lorm, la persona con sordoceguera puede componer mensajes que son automáticamente traducidos y enviados como mensajes SMS, correos electrónicos, mensajes de voz o mensajes de chat. El guante enviará dichas pulsaciones vía *bluetooth* al móvil, tableta, etc., traduciéndolas a texto para que este pueda ser leído por la otra persona.

A su vez, desde el móvil, la tableta, etc., se puede enviar un mensaje de texto que es recibido por el guante vía *bluetooth*, y traducido al sistema lorm a la persona sordociega mediante vibraciones de los botones sensibles.

De esta forma, el «Mobile Lorm Glove» funciona como un traductor simultáneo, facilitador de la comunicación de las personas con sordoceguera tanto presencialmente como a distancia, lo que aumenta sus oportunidades de participación social, aprendizaje, interacción, etc.

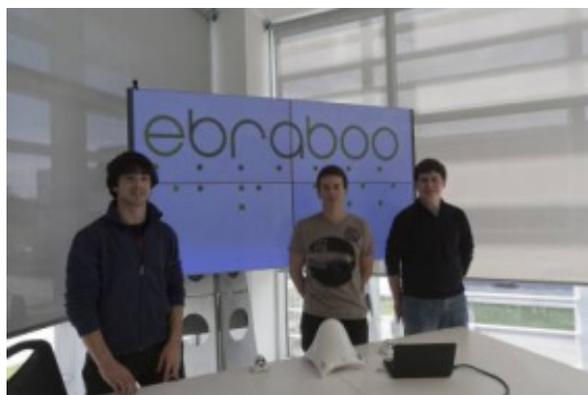
Actualmente, el equipo de investigación trabaja para mejorar el dispositivo en su aplicación a la lectura de libros electrónicos y audiolibros, así como en su funcionamiento mediante voz.

Más información en:

<http://www.design-research-lab.org/?projects=mobile-lorm-glove>.

El proyecto Ebraboo, impulsado por el Gobierno de Cantabria y desarrollado por estudiantes cántabros, finalista en la Imagine Cup 2012

Tres jóvenes estudiantes forman el equipo que compite en la Imagine Cup 2012



Tiene como objetivo desarrollar el primer libro electrónico en braille para personas con discapacidad visual.

El Centro de Innovación en Integración (CIIN) de Microsoft, dependiente del Gobierno de Cantabria, ha impulsado un proyecto finalista a escala nacional en la competición de jóvenes talentos más importante en el ámbito de la tecnología, la Imagine Cup 2012.

A la convocatoria concurre un equipo de estudiantes cántabros formado por un ingeniero informático, un ingeniero técnico en telecomunicaciones y un ingeniero técnico químico. Es la primera vez que Cantabria entra en la fase final de esta convocatoria de carácter internacional.

Ebraboo pretende desarrollar el primer libro electrónico en braille para personas con discapacidad visual. El trabajo está orientado tanto al uso cotidiano como al aprendizaje de los textos en braille.

El desarrollo tecnológico busca acercar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) a este colectivo a través de una alternativa a los libros en braille.

La lectura digital en braille permite disfrutar de una experiencia sencilla y cómoda, y beneficiarse de la disminución de costes que supone la producción de un libro en formato digital frente a uno de papel.

Para lograrlo, han empleado componentes similares a los de los libros electrónicos, modificando la lógica del dispositivo y la pantalla de lectura. En este caso, se han adaptado la transcripción de los textos a caracteres braille y la presentación de los mismos en una pantalla compuesta de un material químico (polímero) capaz de ir cambiando de forma según se va leyendo el libro. El prototipo de libro electrónico tiene un tamaño reducido —25 líneas por 35 caracteres— y solo 5 botones, con los que se podrá manejar de forma intuitiva. Además, el equipo ha creado una biblioteca online con Windows Azure.

La Imagine Cup, competición impulsada por la multinacional Microsoft —ese año con el lema «Imagina un mundo donde la tecnología ayude a resolver los problemas más difíciles a los que nos enfrentamos»—, ha ofrecido un año más una oportunidad a los universitarios españoles para que, inspirándose en los Objetivos de Desarrollo del Milenio, muestren sus habilidades creativas y técnicas.

De la actual edición, la décima que se celebra en España, han llegado a la final cinco proyectos de alumnos de las siguientes universidades: Universidad de Alcalá, Universidad de Cantabria, Universidad de Castilla-La Mancha, Universitat Jaume I de Castellón, Universitat Politècnica de Catalunya y Universidad Politécnica de Madrid.

Un jurado formado por profesionales relevantes del sector, docentes y responsables de Microsoft Ibérica, elegirá el próximo 27 de abril una de estas cinco propuestas, atendiendo a su viabilidad, originalidad y valía, para representar a España en la final internacional de la Imagine Cup, que tendrá lugar del 6 al 10 de julio en Sídney, Australia.

En el concurso internacional Imagine Cup, los participantes pretenden lograr un impacto positivo en la sociedad con soluciones tecnológicas que ayuden a luchar contra la enfermedad, reducir la mortalidad infantil, mejorar la educación, y garantizar la sostenibilidad medioambiental, entre otros desafíos.

En la edición española, que culminará con la elección del mejor proyecto, han participado 190 estudiantes de 40 universidades españolas y 21 centros de formación profesional y colegios.

El certamen, organizado en España por Microsoft Ibérica, cuenta en esta edición con el apoyo de Banco Santander, a través de su División Global Santander Universidades,

cuyas actividades vertebran la acción social de la entidad bancaria y le permiten mantener una alianza estable con el mundo universitario, al colaborar con más de 1010 instituciones académicas presentes en América, Asia y Europa.

La ONCE participa en el proyecto HaptiMap para hacer accesibles mapas y GPS en dispositivos móviles



En el marco del Mobile World Congress (MWC) 2012, que se ha celebrado entre el 27 de febrero y el 1 de marzo pasados en Barcelona, se presentó el

proyecto HaptiMap, que tiene como objetivo el desarrollo de herramientas, métodos y técnicas de diseño para favorecer la accesibilidad universal en la navegación mediante mapas digitales y en los servicios basados en Sistemas de Posicionamiento Global (GPS).

En el transcurso de la feria se realizaron diferentes demostraciones sobre los últimos sistemas de información móvil basados en mapas digitales y GPS, muy habituales, útiles y utilizados por gran parte de la población, que pueden y deben ser accesibles para personas con discapacidad, especialmente personas ciegas.

El proyecto HaptiMap (Interfaces hápticos visuales y de audio para servicios basados en mapas de localización) presenta sus desarrollos en pautas de diseño, métodos y herramientas para que la industria los utilice y fabrique GPS fáciles de utilizar y accesibles para todas las personas, con un enfoque de interfaz multimodal, para que los mapas digitales sean más comprensibles para el usuario final.

El objetivo principal que busca HaptiMap es incluir la accesibilidad como un componente clave en el desarrollo de las interfaces de navegación en mapas y servicios móviles, de forma que facilite su uso a aquel sector de la población que presenta algún tipo de discapacidad que le impide el disfrute de la tecnología en igualdad de condiciones que el resto de personas.

Concretamente, este proyecto intenta dar respuesta a los siguientes interrogantes: qué parte, de toda la información proporcionada por los Sistemas de Posicionamiento Global, es relevante para el usuario; cómo puede representarse esta información

multimodalmente para que los usuarios puedan acceder a ella de manera fácil y comprensible; y, por último, pero no menos importante, cómo diseñar prácticas para el apoyo a la industria de modo que pueda estar al alcance de los desarrolladores.

Todos los desarrollos de herramientas y aplicaciones se mostraron en dispositivos móviles con plataformas Android, iPhone OS 3.x y 4.x, Windows Mobile 6.x, Symbian tercer y quinta ediciones, y Linux (OpenMoko y Maemo 4 y 5).

En el proyecto HaptiMap participan el Centro de Investigación, Desarrollo y Aplicación Tiflotécnica (Cidat) y la Dirección de Autonomía Personal, Atención al Mayor, Ocio y Deporte, junto al resto de miembros del Consorcio procedentes de Alemania, Gran Bretaña, Suecia, Francia, Finlandia y Países Bajos. Recibe apoyo financiero de la Comisión Europea dentro del área de investigación Tecnologías Accesibles e Inclusivas (ICT). Tiene una duración de 48 meses (septiembre de 2008–agosto de 2012).

La UE pide una excepción de derechos de autor para garantizar el acceso de las personas con ceguera a los libros



OMPI



El Parlamento Europeo adopta una resolución en la que pide al Consejo y a la Comisión que apoye un tratado internacional vinculante para hacer posible el acceso a los

libros y otras obras publicadas en formatos especiales para personas con ceguera.

La Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) está considerando la posibilidad de un tratado internacional para mejorar el acceso a los libros a las personas con ceguera y con otras discapacidades visuales, pero, por el momento, los representantes europeos se han opuesto sistemáticamente a un texto jurídicamente vinculante y se han mostrado a favor de recomendaciones voluntarias. Los europarlamentarios han adoptado ahora una resolución en la que piden normas de obligado cumplimiento para garantizar el acceso de las personas con ceguera a los libros.

En 2008, la Comisión abrió una consulta pública para mejorar la accesibilidad de las webs en Europa.

Según los europarlamentarios, las personas con ceguera y deficiencia visual en la UE tiene restringido severamente el acceso a los libros y a otros productos impresos, ya que el 95 % de todas las obras publicadas no se convierten a formatos accesibles. Así, solo el 5 % de los libros son accesibles a los ciegos en los países ricos, y menos del 1 % en los países pobres. Además, actualmente no existe una norma jurídica internacional, a modo de excepción específica a las normas de derechos de autor, que permita la distribución transfronteriza de las obras en formatos accesibles.

La Unión Mundial de Ciegos, la Unión Europea de Ciegos y el Instituto Nacional Británico de Ciegos presentó una petición sobre este tema a la Comisión de Peticiones. Ahora, el Parlamento ha aprobado la resolución. Cualquier ciudadano o residente de la Unión Europea puede, individualmente o en asociación con otros, presentar una petición al Parlamento Europeo sobre un tema que entre dentro del ámbito de actividad de la UE y le afecte directamente.

Tres universidades españolas desarrollan diferentes proyectos de investigación sobre discapacidad visual

Universidad Miguel Hernández de Elche (Alicante)



Instituto de Bioingeniería

Universidad Miguel Hernández

El Instituto de Bioingeniería de la Universidad Miguel Hernández de Elche está desarrollando una investigación, en la que colabora la ONCE, sobre «Desarrollo y optimización de una neuprótesis visual basada en microelectrodos intracorticales».

El principal reto de este proyecto es el diseño y desarrollo de un nuevo sistema, basado en múltiples microelectrodos intracorticales, que pueda ayudar a personas ciegas o con baja visión a mejorar su movilidad, e, incluso, de una forma más ambiciosa, a percibir el entorno que les rodea y orientarse en él. Uno de sus objetivos es el desarrollo de un sistema de procesamiento de imagen, especialmente diseñado y adaptado para personas con discapacidad visual. También se están estudiando las modificaciones plásticas que tienen lugar en el cerebro de los sujetos ciegos como consecuencia de su adaptación a la pérdida de visión.

El proyecto se fundamenta en la colaboración multidisciplinar de investigadores básicos y clínicos, con experiencia en neurobiología, neurociencias y neuroingeniería.

Más información en:

<<http://bioingenieria.umh.es/unidades.asp?unidad=8>>.

Universidad Politécnica de Valencia



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

El Instituto de Telecomunicaciones y Aplicaciones Multimedia (iTEAM) de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV) está desarrollando una aplicación para dispositivos móviles que facilita la participación de las personas ciegas en redes sociales mediante reconocimiento por voz de los mensajes que se quieran publicar.

La aplicación se ha desarrollado en el marco de la Cátedra Telefónica de la UPV para la plataforma Android, y beneficiará también a personas con discapacidad motriz que, con otra aplicación, podrán comunicarse por voz con otros dispositivos de su vivienda mediante *bluetooth* o *wifi*.

El prototipo utiliza un sistema de reconocimiento y síntesis de voz para el control y gestión de las aplicaciones, el cual captura y entrega la información en formato de audio y sirve como interfaz entre el usuario y el móvil.

Por ejemplo, para publicar mensajes en Twitter el usuario solo necesita pronunciar «con voz audible» la información que desea publicar en su cuenta a través del micrófono que el dispositivo móvil lleva incorporado, o bien por el *bluetooth* del mismo.

Así, activa el motor de reconocimiento de voz que transcribe el tuito a formato texto, para después sintetizarlo y reproducirlo, siempre que el usuario pueda dar la orden de confirmación definitiva para publicarlo en la red una vez que ha comprobado que el contenido se ajusta al mensaje que pretende comunicar.

La aplicación dispone también de unos mecanismos que se pueden configurar para evitar posibles errores en la transcripción de los tuitos o en la ejecución de comandos erróneos.

La otra aplicación, denominada Hablar, permitirá establecer una comunicación con otras personas que se encuentran en habitaciones distintas de la misma vivienda u oficina «sin límite de tiempo».

La conexión por *bluetooth* o *wifi* «sirve tanto para mantener una conversación como para mantener un canal abierto para casos de emergencia».

Universidad Pontificia de Salamanca



UNIVERSIDAD
PONTIFICIA
DE SALAMANCA

La Facultad de Informática de la Universidad Pontificia de Salamanca (UPSA) presentó en la feria Tifloinnova los proyectos *EyeTouch*, *BlindMate*, *La cara oculta* y *Touch Me*. Los cuatro son resultado de

la colaboración con la ONCE en Salamanca y ONCE-Cidat (Centro de Investigación, Desarrollo y Aplicación Tiflotécnica).

EyeTouch es un proyecto para que las personas con ceguera puedan utilizar teléfonos móviles táctiles normales a través del sistema braille. Para ello, solo será necesario instalarse una aplicación a través de la que es posible realizar funciones sencillas —como llamar, anotar un número en la agenda o escribir un mensaje de texto— siempre que se conozca el sistema braille y se utilice una funda en relieve para que los usuarios presionen en los puntos exactos de la pantalla.

Con *BlindMate: lista de la compra con NFC*, los terminales Android pueden usar esta aplicación para elaborar listas de la compra y reconocer los productos mediante la tecnología NFC. El teléfono se acerca a un catálogo, lee la etiqueta e identifica el producto gracias a un servidor remoto que manda al dispositivo la información respectiva del código escaneado.

La cara oculta es un videojuego adaptado para personas con discapacidad visual que ha sido desarrollado para Windows Phone 7. Es un *thriller* policiaco en el que el usuario tiene que superar diferentes pruebas usando todos los sensores que incorpora un móvil, como la pantalla táctil, el acelerómetro o las vibraciones.

Finalmente, *Touch Me* es un proyecto basado en el uso de tecnología NFC para el reconocimiento de todo tipo de objetos: medicinas, alimentos, ropa, etc. Permite manejar de manera muy simple el teléfono móvil mediante el uso de una plantilla personalizable. Esta iniciativa se ha creado desde el Máster en Informática Móvil y

Tarjetas Inteligentes (MIMO), y ha sido presentada al premio Vodafone Foundation Smart Accessibility Awards 2011.

Más información en:

<<http://www.upsa.es/clubinnovacion/proyectos.php>>.

Guía del deporte para todos



Comité Paralímpico Español

Dentro de los convenios que realiza el Comité Paralímpico Español con diferentes patrocinadores, destaca el proyecto que se ha desarrollado con el patrocinio de Fundación Mapfre y la colaboración del Consejo Superior de Deportes y las federaciones españolas y territoriales de deporte para personas con discapacidad. Se trata de una guía-web en la que se muestra a los usuarios de Internet toda la oferta de actividad física y deportiva para personas con discapacidad que existe en España.

El objetivo de la *Guía del deporte para todos* es que se convierta en un vehículo de promoción deportiva y en una herramienta de referencia para el sector. En ella, los usuarios podrán consultar, a través de Internet, de una manera sencilla, rápida y eficaz, las ofertas y posibilidades de actividades deportivas programadas en las que puedan participar personas con discapacidad en la totalidad del territorio estatal.

Para su confección, se remitió un *mailing* a más de 5000 contactos (federaciones deportivas, clubes, entrenadores y deportistas, ayuntamientos, comunidades autónomas, asociaciones, fundaciones, etcétera), para que rellenaran un formulario en el que se solicitaban datos sobre la localización del sitio habitual en el que se realiza la actividad, la forma de contacto para los interesados, las actividades que se realizan, el tipo de discapacidades a las que van dirigidas, así como si la instalación tiene accesibilidad en sus estructuras, o sus horarios y precios.

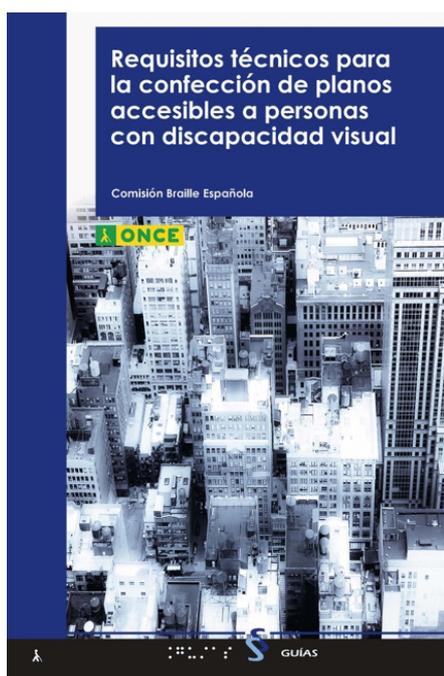
La dirección es <<http://www.guiadeporteparatodos.es/>>.

Publicaciones

Requisitos técnicos para la confección de planos accesibles a personas con discapacidad visual

Comisión Braille Española

Madrid: Organización Nacional de Ciegos Españoles, 2012. 59 páginas. Edición exclusivamente digital en CD-ROM. Colección *Guías*. ISBN: 978-84-484-0283-9.



La Comisión Braille Española aprobó, por acuerdo de 30 de enero de 2012, la difusión de estas directrices oficiales, elaboradas por los diez expertos que componen el Grupo de planos en relieve y color. Este grupo de trabajo se constituyó en 2008, en el seno del Grupo de materiales en relieve de la Comisión, y se ha ocupado de estudiar, evaluar y definir los aspectos técnicos para la elaboración de planos de planta bidimensionales, informativos y de orientación, que se ubican en el interior de edificios e instalaciones de uso público. El objetivo fundamental de estas directrices es normalizar los elementos más comunes y significativos que se representan en este tipo de planos, para facilitar su accesibilidad a las personas con discapacidad visual.

La publicación se presenta estructurada en siete capítulos, en los que se abordan las cuestiones introductorias, tales como la definición de plano de planta accesible en relieve y color y sus aspectos generales (partes, formato, dimensiones, ubicación y materiales). A continuación se analizan los elementos informativos y aspectos visuales (título, leyenda, fuente, color, texto, símbolos), y los elementos táctiles (caracteres braille, leyenda, gráfico). En las dos secciones finales se presentan un glosario específico y ejemplos sobre las características físicas de algunos símbolos normalizados.

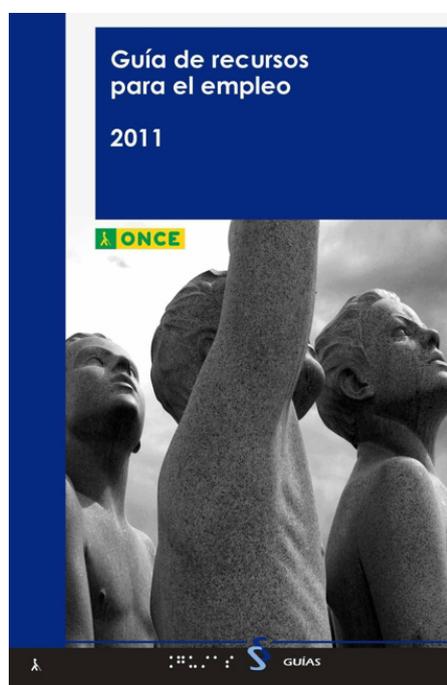
En resumen, se trata de unas directrices muy esperadas, por su carácter práctico y normalizador, que constituyen un resultado ejemplar de la labor y la excelencia técnica de la Comisión Braille Española.

La publicación está disponible (PDF) en [la web de la ONCE](#).

Guía de recursos para el empleo 2011

Servicio de Apoyo al Empleo, Dirección General de la ONCE

Madrid: Organización Nacional de Ciegos Españoles, diciembre de 2011. 54 páginas + CD-ROM. Colección *Guías*. ISBN: 978-84-484-0280-8.

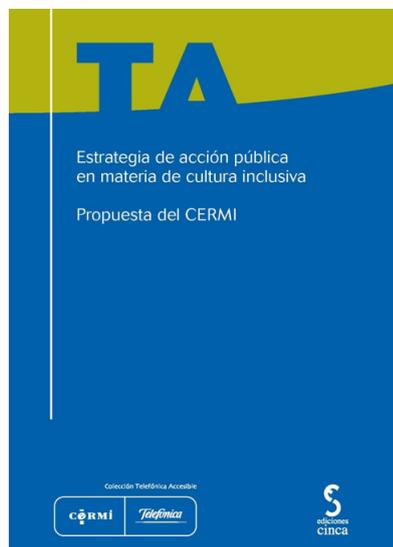


Se ha publicado en diciembre de 2011 la edición actualizada de esta Guía de recursos para el empleo, mediante la cual se sistematizan y presentan de forma estructurada las acciones, medios y servicios existentes en la once para potenciar el empleo de sus afiliados. La guía tiene como destinatarios, por una parte, a los propios afiliados a la once, con información sobre los recursos de inclusión laboral con los que cuentan, tanto en la once y su Fundación como externamente; y, por otra, a los potenciales empleadores, a los que se informa sobre las distintas posibilidades de contratación laboral de personas con discapacidad. La publicación consta de siete epígrafes, en los que se resume la actuación de la once como institución prestadora de servicios sociales, se presenta el modelo de servicios, principalmente los de autonomía personal e inclusión social, y el Servicio de

Apoyo al Empleo, junto con los ejes fundamentales y la normativa de la once en materia de empleo. Se indican las principales fuentes de ofertas de empleo (once y su Fundación, Servicios Públicos de Empleo, prensa, empresas de trabajo temporal, agencias privadas de colocación, Internet y bolsas privadas de gestión de empleo), y se presentan las modalidades de contratación laboral de personas con discapacidad. El último capítulo recoge los puntos de información y atención a los que pueden dirigirse los interesados, tanto en la once como en su Fundación. La guía se acompaña con la correspondiente edición digital en cd-rom, totalmente accesible. Está igualmente disponible en Internet, en el [catálogo de publicaciones de la ONCE](#).

Estrategia de acción pública en materia de cultura inclusiva: propuesta del CERMI

Madrid: Cermit-Ediciones Cinca, 2011. 106 páginas. ISBN: 978-84-96889-94-1.



El Comité Español de Representantes de Personas con Discapacidad (Cermi) presenta esta propuesta de estrategia de cultura inclusiva como modelo orientativo para las administraciones públicas, con el objetivo de que las políticas culturales tengan en cuenta la diversidad humana que supone la discapacidad. Esta propuesta es la primera que con estas características se realiza en España, partiendo del estudio de los hábitos culturales de las personas con discapacidad, en un análisis en profundidad de los datos de la Encuesta sobre Discapacidad, Autonomía Personal y Dependencia de 2008. Se estudia el marco normativo sobre discapacidad y cultura, así como las características del acceso a los bienes culturales por

parte de las personas con discapacidad. Por otra parte, se dedica un interesante capítulo a exponer vivencias, opiniones y sugerencias sobre el acceso a la cultura, teniendo en cuenta tanto las barreras y restricciones que afectan a la participación cultural, como el papel fundamental de las personas con discapacidad como productores de cultura, a través de lo aportado por una serie de informantes clave (que se refieren en un anexo). El último capítulo expone las propuestas que se desprenden del análisis previo.

Más información: <www.cermit.es>. El libro puede descargarse en formato PDF en la siguiente dirección: <https://www.cermit.es/sites/default/files/docs/colecciones/ESTRATEGIA_DE_ACCI_N_PUBLICA_n__13.pdf>.

Learning to listen, listening to learn: Teaching listening skills to students with visual impairments

Lizbeth A. Barclay, editora.

Nueva York: American Foundation for the Blind Press, 2012. XII, 547 páginas. ISBN: 978-0-89128-491-8.

Dejando de lado ciertos improductivos tópicos sobre compensación sensorial, es indiscutible que la educación y el desarrollo de las capacidades auditivas son fundamentales en la formación y la autonomía personal de las personas con discapacidad visual. Y, sin embargo, hasta ahora no se disponía de currículos que abordasen

con rigor y solvencia estos aspectos, ni siquiera en países avanzados que lideran la educación de alumnos con necesidades especiales, como es el caso de los Estados Unidos. Un grupo de experimentados profesores y especialistas, que desarrollan su labor en el ámbito de la prestigiosa institución California School for the Blind, acometieron la tarea de elaborar, bajo la dirección y coordinación de la experta Lizbeth Barclay, el manual que acaba de poner en circulación la American Foundation for the Blind. Bajo el sugestivo título *Aprender a escuchar, escuchar para aprender*, los once colaboradores de este amplio volumen de casi seiscientas páginas plantean los principales aspectos de la educación de las capacidades

auditivas. La primera parte del libro se refiere al desarrollo de las habilidades auditivas, y comprende seis capítulos sobre la importancia del entrenamiento de estas destrezas, su inicio temprano en las etapas preescolares, el posterior refinamiento en la educación primaria, y la instrucción más avanzada en secundaria; se dedica también un capítulo al entrenamiento auditivo en orientación y movilidad. Los cuatro capítulos de la segunda parte se centran en necesidades más especiales, como las que presentan los alumnos con deficiencias asociadas o aquellos con el sentido del oído más afectado, y los que tienen dificultades de aprendizaje. Un último capítulo trata las directrices para los alumnos que aprenden la lengua inglesa, y el epílogo recoge las perspectivas personales y profesionales de los docentes que tienen que trabajar esta materia. La obra se completa con los habituales apéndices, con la relación de habilidades, la lista de recursos y el índice temático.

Más información: <www.afb.org>.

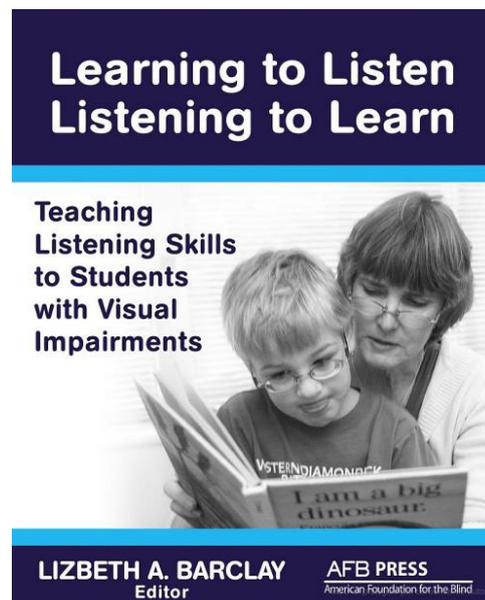
Visual impairment in children due to damage to the brain

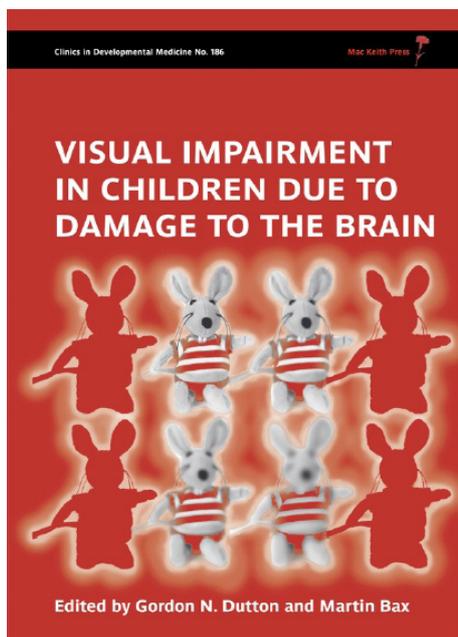
Editado por **Gordon N. Dutton** y **Martin Bax**

Londres: MacKeith Press, 2010. 352 páginas. ISBN: 978-1-898683-86-5.

Serie *Clinics in Developmental Medicine*, n.º 186.

Los avances de la investigación neurológica relacionados con la deficiencia visual cerebral, es decir, la que resulta de determinados daños cerebrales, han llevado a establecer que esta afectación constituye la primera causa de discapacidad visual en niños en los países desarrollados. Cada vez se conoce más sobre esta patología y su





incidencia en la infancia, así como sobre la diversidad y especificidad de sus manifestaciones, pero la investigación se desarrolla todavía en etapas muy preliminares, a juzgar por las escasas publicaciones sobre el tema. La necesidad de conocimientos que se hace sentir en todas las disciplinas relacionadas, y a medida que van produciéndose avances, otorga un extraordinario valor a este libro, publicado en 2010, y que no habrá pasado desapercibido a los especialistas más destacados. Bajo la dirección de los reputados expertos Gordon Dutton y Martin Bax se han reunido nada menos que cuarenta y ocho de los especialistas más punteros de Europa y Norteamérica, entre los que reconocemos fácilmente a August Colenbrander, Lea Hyvärinen, Stuart Aitken, Marianna Buultjens, Renate Walthes, Roger Freeman y otros muchos,

que nos ofrecen en veinte capítulos un panorama exhaustivo y multidisciplinar de todo lo que hasta 2010 se sabe sobre la deficiencia visual cortical: causas, manifestaciones clínicas y diagnóstico por la imagen, afectación de la función visual central, deficiencias de la visión cognitiva, efectos en el desarrollo e incluso observación psiquiátrica de la deficiencia. El panorama se completa con capítulos dedicados a los aspectos más prácticos: manejo de los problemas visuales, estrategias para apoyar adecuadamente el aprendizaje de los niños afectados, así como dos interesantísimos capítulos dedicados a la clasificación del funcionamiento visual, debidos a Colenbrander y Hyvärinen.

Se trata de una obra de referencia fundamental, ya que reúne y fija una serie de abordajes multidisciplinarios, hasta ahora inéditos o publicados de forma dispersa en revistas y congresos de difícil acceso.

Más información: <www.mackeith.co.uk>.

Journal of accessibility and design for all / Revista de accesibilidad y diseño para todos

ISSN: 2013-7087.

La Fundación ONCE, con la colaboración de la Cátedra de Accesibilidad de la Universidad de Barcelona, patrocina esta nueva revista, que aparece desde 2011 con periodicidad semestral y en formato exclusivamente digital. La revista se acoge a los protocolos de publicación en régimen abierto (Open Journals System), lo que significa

no solo que su acceso y difusión son gratuitos, sino que la publicación se rige igualmente por los estándares más rigurosos de gestión del conocimiento. La revista publica, preferentemente en inglés y español, investigaciones originales, tanto teóricas como prácticas, sometidas al sistema de evaluación por pares, y tiene como objetivo principal contribuir de forma específica a los avances científicos de la accesibilidad, en un amplio marco interdisciplinar que comprende campos como la ingeniería, arquitectura y edificación, asistencia médico-sanitaria, educación, sociología o economía.

Más información: <www.jacces.org>.

Journal of blindness innovation and research

ISSN: 2155-2894.

JBIR Journal of Blindness Innovation and Research

HOME ABOUT LOG IN REGISTER SEARCH CURRENT ARCHIVES ANNOUNCEMENTS

Home > Archives > Vol 2, No 1 (2012)

Vol 2, No 1 (2012)

Table of Contents

Research Manuscripts

[Information Access, Consumer Independence, and Free Matter for the Blind](#) [BRF HTML](#)
Shannon Bridgman Rinaldo

Professional Practice

[When the Sleepshades Aren't On](#) [HTML BRF](#)
Jeffrey Thomas Altman

Other Scholarly Work

[Appropriate Testing Accommodations for Blind Test-Takers: High Stakes Examinations](#) [HTML BRF](#)
Jake Mattinson

The Journal of Blindness Innovation and Research is copyright (c) 2010 to the National Federation of the Blind. Electronic access to JBIR powered by [Open Journal Systems](#).

ISSN: 2155-2894

La veterana y reivindicativa organización estadounidense National Federation of the Blind lanzó en 2011 esta singular revista, en edición digital y abierta, que, de acuerdo con lo expresado por sus promotores, «es la primera revista internacional, interdisciplinar y de acceso abierto creada por personas ciegas, padres, gestores e investigadores, con el propósito de abordar y tratar en profundidad los auténticos problemas que afectan a las personas ciegas».

A partir de esta declaración tan trascendental y tan propia del criticismo a ultranza del que siempre ha hecho gala la National Federation of the Blind, la revista está publicando resultados de investigación básica, revisiones de carácter académico y, en general, todo tipo de informes y colaboraciones que se refieran a la vida de las personas ciegas. Siguiendo las pautas más o menos habituales en este tipo de revistas, el JBIR excluye publicar información relativa a los aspectos médicos de la discapacidad visual, pero admite colaboraciones sobre educación, rehabilitación, innovación en el uso del braille, técnicas e instrumentos para mejorar la

www.jacces.org

JACCES

JOURNAL OF ACCESSIBILITY AND DESIGN FOR ALL

Volume 2 - n°1 (2012)



independencia en los desplazamientos, análisis sobre la preparación y práctica de los profesionales, etc., siempre con un notable afán de rigor y originalidad, no exentos de actitud deliberadamente polémica.

Más información: <www.nfb-jbir.org>.

Agenda

Congresos y jornadas

2013

***8th ICEVI European Conference on education and rehabilitation
of visually impaired people***

30 de junio-5 de julio, Estambul (Turquía)



Organiza: International Council for Education and Rehabilitation of People with Visual Impairment (ICEVI).

[<icevieurope2013@gmail.com>](mailto:icevieurope2013@gmail.com), [<www.icevieurope2013.org>](http://www.icevieurope2013.org).

Normas de publicación

Integración: Revista digital sobre discapacidad visual es una publicación periódica, de carácter interdisciplinar, editada en formato exclusivamente digital por la Dirección General de la Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE), que pretende servir como instrumento de comunicación, difusión e intercambio de conocimientos teóricos y prácticos sobre la discapacidad visual, entre los profesionales, investigadores y estudiosos implicados en la atención a personas con ceguera o deficiencia visual.

Orientaciones para los autores

El Consejo de Redacción recomienda que los trabajos que se remitan a la revista se atengan a las siguientes indicaciones de presentación y estilo, con el fin de facilitar su lectura, evaluación y publicación.

1. Formato

Los trabajos se remitirán en formato electrónico (compatible con el procesador de textos MS Word).

2. Idioma y estilo

El idioma de la publicación de la revista es la lengua española. Los originales remitidos deberán estar correctamente redactados, con un estilo expresivo sencillo y eficaz.

3. Identificación

Todos los originales deberán indicar con claridad los siguientes datos identificativos:

- **Título del trabajo**, conciso y que refleje de forma inequívoca su contenido. Si se considera necesario, puede añadirse un subtítulo explicativo.
- **Nombre y apellidos** del autor o autores.
- **Lugar y puesto de trabajo** del autor o autores, indicando el nombre oficial completo de la institución, entidad, organismo a la que pertenece; nombre y dirección postal completa del centro, departamento, etc., en el que trabaja, y categoría profesional o puesto desempeñado.
- **Nombre y dirección postal completa**, incluyendo número de teléfono, fax o correo electrónico, del autor que se responsabiliza de la correspondencia relacionada con el original remitido.

4. Resumen y palabras clave

Los trabajos de investigación original, estudios o trabajos de carácter científico o técnico, deberán aportar el resumen de contenido del trabajo, no superior a 100 palabras, así como varias palabras clave (de tres a cinco) que identifiquen sin ambigüedades el contenido temático del trabajo.

5. Citas y referencias bibliográficas

Los originales remitidos a Integración: Revista digital sobre discapacidad visual utilizarán el sistema de cita y referencia «Autor-fecha de publicación». Las referencias bibliográficas se indicarán solo si se han citado expresamente en el texto. Se recomienda consultar la edición

vigente de las normas de publicación de la American Psychological Association (APA), la sexta edición original en inglés (2009), o la versión en español de la quinta en inglés: *Manual de estilo de publicaciones* de la American Psychological Association (2.ª edición en español). México: El Manual Moderno, 2002. En general, se observarán las siguientes reglas:

- Las citas se indican en el texto mencionando entre paréntesis el apellido del autor o autores cuya publicación se cita, y, precedido de una coma, el año de publicación. Ejemplos: (Rodríguez, 1988), (Altman, Roberts y Feldon, 1996). Apellido y fecha de publicación pueden formar parte del texto. Ejemplos: «...en 1994, Rodríguez demostró que estos parámetros no eran aceptables», «...Rodríguez (1994) demostró que estos parámetros no eran aceptables».
- Si la publicación citada tiene más de dos autores, se citan todos la primera vez, y en las siguientes citas se puede indicar solo el nombre del primero seguido de la abreviatura latina «et al.» (y otros), a no ser que la publicación citada pudiera confundirse con otras, en cuyo caso pueden añadirse los autores siguientes. En cualquier caso, la referencia tendrá que ser completa. Ejemplos: (Altman, Roberts, Feldon, Smart y Henry, 1966), (Altman et al., 1966); (Altman, Roberts, Smart y Feldon, 1966).
- Cuando se citen publicaciones de un mismo autor en distintos años, la cita se hará por orden cronológico. Para distinguir citas de un mismo autor y año, se añaden al año letras por orden alfabético, hasta donde sea necesario, pero siempre repitiendo el año. Ejemplos: (Altman, 1966), (Altman y Roberts, 1967), (Altman y Feldon, 1968), (Altman, 1970a, 1970b, 1970c).

Las referencias bibliográficas se relacionan ordenadas alfabéticamente al final del texto, de acuerdo con las siguientes reglas:

- **Libros:** Autor (apellido, coma, iniciales del nombre y punto; en caso de que se trate de varios autores, se separan con coma y, antes del último, con «y»); año (entre paréntesis) y punto; título completo en cursiva y punto; ciudad, dos puntos, y editorial. Si se ha manejado un libro traducido y publicado con posterioridad a la edición original, se añade al final la abreviatura «Orig.» y el año. Ejemplos:
 - LAGUNA, P., y SARDÁ, A. (1993). *Sociología de la discapacidad*. Barcelona: Titán.
 - SPEER, J. M. (1987). *Escritos sobre la ceguera*. Madrid: Androcles. (Orig. 1956).
- **Capítulos de libros o partes de una publicación colectiva:** Autor o autores; título del trabajo que se cita y punto; a continuación se introduce, precedida de «En:», la referencia a la publicación que contiene la parte citada: autor o autores, editores, directores o compiladores de la publicación (iniciales del nombre y apellidos), seguido entre paréntesis de las abreviaturas «ed.», «comp.» o «dir.», según corresponda, y en plural si es el caso. Título del libro, en cursiva, y, entre paréntesis, paginación de la parte citada. Ejemplos:
 - ROSA, A., HUERTAS, J. A., y SIMÓN C. (1993). La lectura en los deficientes visuales. En: A. ROSA y E. OCHAÍTA (comps.), *Psicología de la ceguera* (263-318). Madrid: Alianza.
 - SIMMONS, J. N., y DAVIDSON, I. F. W. K. (1993). Exploración: el niño ciego en su contexto. En: *6.ª Conferencia Internacional de Movilidad* (I, 118-121). Madrid: Organización Nacional de Ciegos Españoles.
- **Artículos de revista:** Autor (apellido, inicial del nombre y punto); título del artículo; nombre completo de la revista, coma y volumen, todo en cursiva; número de la revista, entre paréntesis y sin separación; primera y última página del artículo, separadas por un guión. Ejemplos:
 - BALLESTEROS, S. (1994). Percepción de propiedades de los objetos a través del tacto. *Integración*, 15, 28-37.
 - KIRCHNER, C. (1995). Economic aspects of blindness and low vision: a new perspective. *Journal of Visual Impairment and Blindness*, 89(6), 506-513.

6. Ilustraciones

- **Tablas y figuras:** Cada tabla o figura (gráficos, dibujos, fotografías), se presentará con calidad profesional, independientemente del cuerpo del artículo, numerado consecutivamente con la mención «Figura n.º ...» e indicando el lugar del texto en el que debe insertarse.
- **Fotografías:** Deberán tener la calidad suficiente para permitir su reproducción en la revista. El formato de las fotografías digitales que se remitan será TIFF, BMP o JPEG de alta resolución. Se indicará el lugar del texto en el que deben insertarse.

7. Remisión

Los trabajos se remitirán a la dirección de correo electrónico de la revista: integra@once.es.

8. Secciones

Una vez revisados por el Consejo de Redacción, y en su caso, por los revisores cuya colaboración sea solicitada, los trabajos seleccionados serán publicados de acuerdo con sus características, en las siguientes secciones de la revista:

- **Estudios:** Trabajos inéditos con forma de artículo científico (introducción, material y métodos, resultados y discusión), referidos a resultados de investigaciones, programas, estudios de casos, etc. Asimismo, se contemplarán en este apartado los artículos en forma de revisiones sobre un tema particular. La extensión para esta categoría de manuscritos no será superior a 7500 palabras.
- **Informes:** Artículos en los que se presenta un avance del desarrollo o de resultados preliminares de trabajos científicos, investigaciones, etc. La extensión no será superior a 6000 palabras.
- **Análisis:** Aportaciones basadas en la reflexión y examen del autor sobre una determinada temática o tópico relacionados con la discapacidad. La extensión no será superior a 6000 palabras.
- **Experiencias:** Artículos sobre experiencias en el campo aplicado y de la atención directa que, sin llegar a las exigencias científicas de los «Estudios», supongan la contribución de sugerencias prácticas, orientaciones o enfoques útiles para el trabajo profesional. La extensión de las colaboraciones para esta sección no será superior a 7500 palabras.
- **Notas y comentarios:** Dentro de esta sección se incluirán aquellos artículos de opinión o debate sobre la temática de la revista, o los dedicados al planteamiento de dudas, observaciones o controversias sobre artículos publicados, con una extensión no superior a 3000 palabras.
- **Prácticas:** Comunicaciones breves centradas en aspectos eminentemente prácticos, o de presentación de técnicas, adaptaciones o enfoques, que han funcionado o resuelto problemas muy concretos de la práctica profesional cotidiana. La extensión no será superior a 3000 palabras.
- **Reseñas:** Comentario informativo, crítico y orientador sobre publicaciones (libros, revistas, vídeos, etc.) u otros materiales de interés profesional. Extensión no superior a 1000 palabras.
- **Noticias y convocatorias:** Los contenidos de estas secciones se orientan a la difusión de información sobre actividades científicas y profesionales, tales como documentación, legislación, resoluciones o recomendaciones de congresos y conferencias, calendario de reuniones y congresos, etc.
- **Cartas al director:** Comunicaciones breves en las que se discuten o puntualizan trabajos u opiniones publicados en la revista o se aportan sugerencias sobre la misma. No deberán tener una extensión superior a 1000 palabras.



INTEGRACIÓN

Revista sobre discapacidad visual

Edita: ONCE - Dirección General
Asesoría de Servicios Sociales
Quevedo, 1 - 28014 Madrid. Integra@once.es