

SINA como recurso de apoyo para el acceso a las TIC para alumnado con Discapacidad Física: Un enlace hacia la Inclusión Social y Educativa

SINA as a support resource for access to ICT for pupils with Physical Disabilities: A link to the Social and Educational Inclusion

Francisca Negre Bennasar

Universitat Illes Balears
xisca.negre@uib.es

Cristina Manresa-Yee

Universitat Illes Balears
cristina.manresa@uib.es

Losune Salinas Bueno

Universitat Illes Balears
iosune.salinas@uib.es

Resumen

Esta comunicación describe el proceso seguido en la Universidad de las Islas Baleares en colaboración con centros educativos de atención a la discapacidad para el diseño y desarrollo de un Sistema de Interacción Natural Avanzado (SINA) que tiene como objetivo posibilitar el acceso al ordenador a personas con grave discapacidad física y favorecer su inclusión educativa y social.

Esta investigación persigue un doble objetivo, por una parte, obtener un recurso que posibilite el acceso al ordenador a personas con grave discapacidad física y, por otra, identificar los elementos que forman parte del proceso de diseño y desarrollo de productos tecnológicos a partir de las fases del modelo IPECC en coordinación con las dimensiones pedagógica, tecnológica y organizativa y que deben formar parte de un modelo multidisciplinar que oriente la toma de decisiones en procesos de diseño y desarrollo de tecnologías de apoyo.

Abstract

This work describes the process followed at the University of Balearic Islands in collaboration with education centers for students with disabilities, to design and develop SINA, that is, Advanced and Natural Interaction System. The aim of this system is to offer access to the computer to people with physical impairments and favor their educational and social inclusion.

This research has two objectives. On the one hand, to obtain a resource to access the computer for people with severe physical impairments, and on the other hand, to identify the elements comprising the design and development process of technological products. This process is based on the IPECC model and integrates three dimensions: pedagogical, technological and organizational. Furthermore, this process should be included in a multidisciplinary model that helps making decisions in the design and development of assistive technologies.

Palabras clave

Recursos de apoyo, accesibilidad, brecha digital, interacción persona ordenador

Keywords

Assistive technologies, accessibility, digital divide, human-computer interaction

1. Introducción

En la educación del siglo XXI la accesibilidad a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se convierten en un recurso educativo de vital importancia para la formación de los estudiantes, independientemente del nivel educativo y de sus características personales. Para el alumnado con discapacidad, fundamentalmente en el caso del alumnado con grave discapacidad física, las TIC se convierten en apoyos educativos imprescindibles para asegurar el acceso, la participación y el progreso en el contexto educativo. Los profesionales de la educación tenemos la obligación de posibilitar el acceso y la interacción con la tecnología, y las universidades, como instituciones dedicadas a la investigación y a la innovación, tienen el deber de transferir los resultados a la sociedad para intentar mejorarla. En el campo que nos ocupa, estos esfuerzos deben dirigirse al diseño, implementación y mejora de productos de apoyo para el acceso al ordenador, ya que el acceso a las TIC es un requisito imprescindible para participar de forma activa en los procesos formativos y, en el caso de las personas con discapacidad, supone, además y en muchos casos, el apoyo necesario para poder interaccionar con el entorno y participar de forma activa en el proceso de Enseñanza/Aprendizaje. No existe un perfil único al que ofrecer una respuesta, considerando además, que las condiciones de uso variarán en función del contexto de utilización. Este escenario plantea la necesidad de considerar en el proceso múltiples factores y profesionales que trabajen de forma colaborativa e interdisciplinar en la solución de problemas derivados de factores pedagógicos, organizativos y tecnológicos. Estas dificultades minimizan las mejoras reales de la transferencia tecnológica en el campo de la discapacidad.

El proceso que se describe se enmarca como una buena práctica de transferencia de conocimiento entre la Universidad y centros de educación especial para colaborar en la disminución de los efectos de la brecha digital posibilitando el acceso a las TIC mediante el diseño de un recurso de apoyo que permite la Interacción Persona-Ordenador a personas con grave discapacidad física, al tiempo que se identifican y sistematizan los pasos y decisiones a tomar durante el proceso de diseño y desarrollo a partir del modelo IPECC (McVay Lynch & Roecker, 2007), considerando las dimensiones

pedagógicas, tecnológicas y organizativas que interactúan en el mismo. El objetivo es servir de guía para futuros proyectos en el que un equipo multi e interdisciplinar deba trabajar de forma colaborativa para conseguir su objetivo.

Los resultados esperados son, por una parte, el desarrollo de una ayuda técnica que posibilite la interacción con el ordenador a personas con grave discapacidad física (SINA) y, por otra, obtener una primera aproximación a las decisiones que deben adoptarse para el diseño y desarrollo de recursos de apoyo de base tecnológica considerando diferentes perfiles profesionales (tecnológico, pedagógico y organizativo) articulados en función de las fases del modelo IPECC para el diseño y desarrollo de productos tecnológicos.

2. Acceso e interacción con el ordenador de personas con discapacidad

En la interacción con el ordenador se distinguen tres acciones básicas: la entrada, el procesamiento y la salida de información (Perales, Muntaner, Varona, Negre & Manresa-Yee, 2009); en el proyecto que se presenta nos centramos en las dificultades que presentan las personas con discapacidad motriz. El recurso que se diseña y desarrolla es un dispositivo de entrada de datos basada en la visión. Estas interfaces utilizan la visión por ordenador para sentir y percibir al usuario y las acciones que éste realiza en un contexto de interacción persona-ordenador (IPO).

La escuela inclusiva debe ofrecer y garantizar una educación de calidad capaz de asegurar el acceso a los recursos educativos. Los recursos de apoyo para el acceso a las TIC son de vital importancia para asegurar el acceso, la participación y el progreso en la Sociedad de la Información y la Comunicación por lo que es prioritario para el campo de la Tecnología Educativa y la informática considerar todos los aspectos metodológicos, organizativos y tecnológicos necesarios para su desarrollo e implementación.

El objetivo de esta comunicación es ofrecer un recurso de apoyo para interaccionar con el ordenador: Sistema de Interacción Natural Avanzado (SINA), que cumple los siguientes requisitos: mejorar la calidad de vida de los usuarios al favorecer procesos de inclusión en el centro educativo, mejorando, por tanto, su capacidad de aprendizaje y participación en el aula al integrar

nuevos sistemas de trabajo capaces de adaptarse a las necesidades personales y metodológicas (Negre, 2010).

3. Aspectos a considerar en el proceso de diseño de ayudas técnicas

Para dar respuesta a las necesidades planteadas es imprescindible plantear una colaboración entre la Universidad como institución capaz de desarrollar proyectos de innovación; los centros educativos que atienden a alumnado con discapacidad como espacio que posibilita el conocimiento de necesidades reales y específicas y dispone de profesionales con experiencia en el proceso educativo y rehabilitador de los futuros usuarios; y la posibilidad de interactuar con los propios usuarios. Esta colaboración requiere, por tanto, un trabajo inter y multidisciplinar.

Las TIC, como se ha manifestado anteriormente, suponen un recurso educativo de vital importancia. Para las personas con discapacidad la IPO es un factor clave para conseguir el acceso a estas tecnologías. La IPO hace referencia a la forma en que los humanos se comunican con los ordenadores utilizando reglas físicas y lógicas (Michalski, Grobelny, & Karwowski, 2006; Shneiderman, Plaisant, & Sánchez Cuadrado, 2006). Los componentes de este sistema son: el usuario, el ordenador, la interacción y, al tratarse de un sistema Hombre-Máquina, también debemos considerar aspectos como el ambiente, la tarea a realizar y el contexto (temporal y funcional) de interacción (Salinas, 2011).

Al dirigir las acciones a personas con discapacidad el énfasis en la *Persona* cobra aún más importancia. Es necesario analizar de forma individualizada la relación de estos elementos del sistema con el usuario ya que su influencia en el proceso y resultados es notablemente superior. Según Negre (2010), *"en la sociedad del conocimiento, donde la utilización de tecnología es básica y necesaria, una de las principales fuentes de recursos de apoyo es necesariamente la tecnología, como elemento que forma parte de nuestra sociedad y es capaz de aumentar, complementar o potenciar habilidades de las personas"*. Estos recursos de apoyo resultan necesarios para cumplir con las condiciones de una escuela inclusiva (Ainscow, Booth, & Dyson, 2006; Muntaner, 2010) que se concretan en posibilitar la *Presencia* entendida como la incorporación en las aulas ordinarias, la *Participación* para lo que se requiere la flexibilización del currículum y los recursos necesarios para la

realización de las actividades propuestas, y *Progreso* o aprovechamiento de las actividades y experiencias realizadas en el aula. La mejora de la calidad de vida de las personas con discapacidad es, a partir de esta inclusión educativa y social, el objetivo final que persigue el SINA.

4. Metodología

Partimos de una situación en la que el contexto y su influencia forman parte del propio proceso de investigación (Ferraz, 2002; Richey & Klein, 2007). La metodología utilizada para la realización de esta investigación se basa en el modelo IPECC. La facilidad y rapidez con el que modelo guía el proceso de diseño y desarrollo dota de una gran efectividad al modelo, permitiendo ajustar y reajustar posteriormente el producto para adaptarlo a las necesidades específicas de cada sujeto, contemplar las influencias del contexto y los diferentes usos para los que se destina.

El modelo contempla 5 fases: Iniciación, Planificación, Ejecución, Control y Cierre. Las acciones realizadas en cada fase son:

Tabla 1. Acciones realizadas siguiendo las Fases del modelo IPECC

INICIACIÓN	<p>Identificación de necesidades a cubrir para posibilitar la inclusión de las personas con discapacidad física a través de recursos de apoyo para el acceso a las TIC.</p> <p>Definición del problema a partir de la falta de recursos que se adapten a los diferentes perfiles de usuarios para posibilitar el acceso a las TIC y que cumplan los requisitos de diseño universal, que sean inclusivos y accesibles y que se ofrezcan de forma gratuita.</p> <p>Especificación de los objetivos de la investigación.</p> <p>Constitución del equipo de participantes (equipo de investigación de la UIB integrado por personal de diferentes grupos de investigación: Inteligencia Artificial y Visión por ordenador – UGiVIA-, Tecnología Educativa-GTE-, Escuela Inclusiva –GREID- y Fisioterapia; personal de Centros de Educación Especial y usuarios de los Centros).</p> <p>Selección del centro(s) experimental en el que se realizaran las sesiones de ajuste y reajuste de los desarrollos en las primeras fases.</p> <p>Definición y acuerdo del proyecto: Una vez formado el equipo de participantes se concreta y acuerda el proyecto a ejecutar.</p> <p>Identificación de la infraestructura disponible.</p>
------------	--

PLANIFICACIÓN	<p>Concreción de los destinatarios y definición de los usuarios de control.</p> <p>Definición de los materiales y contexto de utilización.</p> <p>Estudio de los requerimientos formativos, de apoyo e información necesaria.</p> <p>Acuerdo de estrategias de trabajo, coordinación y comunicación.</p> <p>Acuerdo de técnicas de recogida de información, permisos, financiación, espacio y tiempo.</p> <p>Análisis de requerimientos de usuario y contexto.</p> <p>Adquisición de recursos.</p> <p>Diseño prototipo inicial.</p>
EJECUCIÓN	<p>Acuerdo de financiación, calendario y adaptación de espacios.</p> <p>Análisis de requerimientos del sistema.</p> <p>Diseño de las técnicas de recogida de información (Identificación del perfil de usuario, Control de sesiones, entrevistas, mecanismos de observación y grabación de las sesiones).</p> <p>Realización de sesiones para el ajuste del prototipo.</p> <p>Diseño y rediseño (SINA + guías de uso + aplicaciones educativas).</p> <p>Desarrollo.</p> <p>Implementación del SINA.</p>
CONTROL	<p>Seguimiento y control por parte del equipo de desarrollo y personal de los Centros Educativos.</p> <p>Realización de pruebas.</p> <p>Re-ajuste del prototipo a partir de los resultados de las sesiones realizadas en la fase de ejecución.</p> <p>Evaluación del producto.</p>
CIERRE	<p>SINA como resultado de investigación.</p> <p>Disposición del SINA, guías de uso y aplicaciones educativas en la web: http://sina.uib.es.</p> <p>Difusión del SINA. Se realizaron diferentes sesiones presenciales para su presentación. El SINA se ha presentado a diferentes congresos, se han publicado artículos y un monográfico y ha sido premiado en diferentes convocatorias.</p>

Fuente: Elaboración propia

Todas las fases, especialmente la 2, 3 y 4 (Planificación, Ejecución y Control) se repetirán tantas veces como sean necesarias hasta superar el control de calidad y obtener la aprobación de los usuarios y profesionales de los Centros. El SINA se inició en el año 2007 y continuó hasta el año 2011, desarrollando diferentes ediciones del SINA (I, II, III).

5. Resultados

El principal resultado del proceso de investigación e intervención es el SINA como recurso de apoyo para la interacción con el ordenador, las guías de uso y las aplicaciones educativas que lo complementan.

Las aplicaciones educativas han sido el resultado de necesidades identificadas en las diferentes fases y se dirigen al entrenamiento de las habilidades necesarias para el uso del SINA: establecimiento de la relación Acción-Reacción entre el movimiento facial y la acción del cursor -Aplicaciones Acción-Reacción-; entrenamiento de movimientos faciales para controlar el cursor -Aplicaciones Movimiento- y aplicaciones dirigidas al trabajo de diferentes áreas cognitivas -Aplicaciones Aspectos Cognitivos- (Manresa-Yee et al., 2013).

Respecto al impacto del proyecto de investigación cabe señalar que el SINA ha sido premiado en diferentes convocatorias:

- 1r Premio de investigación del Consejo Económico y Social. Año 2008
- Acces-It: Best practice Publication. Asociation e-ISOTIS. Londres. Año 2009
- Premio de Accesibilidad 2009. Instituto Mallorquín de Ciencias Sociales. Año 2009
- Premio Fundación Agrupación Mutua en la modalidad "Proyectos de investigación científica". Año 2010

Durante el proceso se han identificado las acciones realizadas y las decisiones adoptadas en cada fase del modelo IPECC relacionándolas con las dimensiones pedagógica, tecnológica y organizativa de cara a posibilitar la toma de decisiones entre investigadores, educadores, personal técnico y otros profesionales dedicados a la atención a la discapacidad. Las acciones futuras se dirigirán a ordenar, estructurar y validar esta información para poder obtener un modelo que pueda orientar intervenciones dirigidas al diseño y desarrollo de productos de apoyo para el acceso a las TIC a personas con grave discapacidad.

Tabla 2. Adaptación del modelo IPECC considerando las dimensiones P, O, y T.

FASES IPECC	PEDAGÓGICA	ORGANIZATIVA	TECNOLÓGICA	ITERATIVIDAD
INICIACIÓN	Identificación de necesidades Definición de objetivos	Constitución Steckholders Centro (contexto) Definición y acuerdo del proyecto	Infraestructura	
PLANIFICACIÓN	Actividades Metodología Materiales Situaciones Formación y apoyo Innovación	Acuerdo estrategias de coordinación y trabajo Comunicación Procedimiento Formación Colaboración Permisos	Materiales Ordenadores Periféricos Aplicaciones Conexión	
EJECUCIÓN	Facilitar interacción Mejorar proceso E/A	Financiación Calendario Espacios	Diseño prototipo	
CONTROL	Seguimiento y control Realización plan de pruebas Evaluación (equipo de desarrollo, coordinación y usuarios) (re)Ajuste			
CIERRE	Obtener: PRODUCTO DE APOYO (+ guías didácticas y guías de uso + servicios de comunicación) Facilitar el proceso de E/A Favorecer la inclusión Mejorar la calidad de vida Difusión			

Fuente: Elaboración propia

6. Conclusiones

A pesar de los resultados obtenidos, el SINA no ha sido capaz de dar respuesta a usuarios que no presentan control cefálico y no tienen posibilidades de interaccionar con el ordenador mediante ordenes verbales; esto significa que esta línea de investigación se encuentra en sus inicios, por lo que se hace evidente la necesidad de contar con modelos que orienten a los equipos multidisciplinares de investigación y desarrollo en la toma de decisiones. En

este sentido se ha iniciado una línea de investigación centrada en la propuesta de un modelo que coordine y conecte las fases propuestas en el modelo IPECC (McVay Lynch & Roecker, 2007) y las dimensiones implicadas en el proceso dedicadas a funciones pedagógicas, tecnológicas y organizativas. Este modelo podría ofrecer pautas claras para la toma de decisiones durante el proceso de diseño y desarrollo de tecnologías de apoyo para personas con grave discapacidad.

Referencias

- Ainscow, M., Booth, T., & Dyson, A. (2006). *Improving schools, developing inclusion*. Londres: Routledge.
- Ferraz, A. (2002). Ergonomía de la información para estudiantes universitarios con discapacidad. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona (UPC).
- Lynch, M.M., & Roecker, J. (2007). *Project managing e-learning: A handbook for successful design, delivery and management*. New York: Routledge.
- Manresa Yee, C. S. (2009). *Advanced and natural interaction system for motion-impaired users*. Universitat de les Illes Balears. Departament de Ciències Matemàtiques i Informàtica. Recuperado de from TDX/TDR database.
- Manresa-Yee, C., Ponsa, P., Salinas, I., Perales, F.J., Negre, F., & Varona, J. (2013). Observing the Use of an Input Device for Rehabilitation Purposes, *Behaviour & Information Technology*, DOI:10.1080/0144929X.2013.795607
- Manresa-Yee, C., Ponsa, P., Varona, J., & Perales, F.J. (2010). User experience to improve the usability of a vision-based interface. *Interacting with Computers*,(22)6, 594-605.
- Michalski, R., Grobelny, J., & Karwowski, W. (2006). The effects of graphical interface design characteristics on human-computer interaction task efficiency. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 36(11), 959-977.
- Muntaner, J. J. (2010). De la integración a la inclusión: Un nuevo modelo educativo. *TecnoNEE 2010: 25 Años De Integración Escolar En España. 6º Congreso Nacional De Tecnología y Atención a La Diversidad*, Murcia.

- Negre, F. (2010). Del conmutador a la interacción cerebro-máquina: Aproximación a un modelo de desarrollo de sistemas de acceso al ordenador para personas con discapacidad. *TecnoNEE+ 2010: 25 Años De Integración Escolar En España. 6º Congreso Nacional De Tecnología y Atención a La Diversidad*. Murcia.
- Perales, F. J., Muntaner, J. J., Varona, J., Negre, F., & Manresa-Yee, C. (2009). *SINA: Sistema de Interacción Natural Avanzado. El ordenador al alcance de todos*. (Premi d'Investigació del Consell Econòmic i Social 2008). Palma: Consell Econòmic i Social de les Illes Balears.
- Richey, R. C., & Klein, J. D. (2007). Handbook of Research on Educational Communications and Technology. In J. Michael Spector, M. David Merrill, Jan Elen, & M. J. Bishop (Ed.), *Design and development research: Methods, strategies and issues*, pp-141-150. Springer-Link.
- Salinas, I. (2012) *Pautas ergonómicas para la interacción persona ordenador. Diseño y uso de sistemas para el acceso a las TIC de usuarios con grandes discapacidades motoras*. Palma: Universitat de les Illes Balears
- Shneiderman, B., Plaisant, C., & Sánchez Cuadrado, J. (2006). *Diseño de interfaces de usuario: Estrategias para una interacción persona-computadora efectiva* (4a ed.). Madrid: Pearson Educación.

Páginas web institucionales y de organismos consultados

- ABDEM. Asociación Balear de Esclerosis Múltiple. Retrieved 05/13, 2013, from <http://www.abdem.es>
- APROSCOM. Asociación de Protección de Personas con Disminución Psíquica de Manacor y Comarca. Retrieved 05/13, 2013, from <http://www.aproscom.org>
- ASPACE. Asociación de Parálisis Cerebral de Baleares. Retrieved 05/13, 2013, from <http://aspaceib.org/>
- Feaib. Federació d'entitats d'atenció a la infància i adolescència balear: Patronat de l'agrupació pro-minusvàlids psíquics de la comarca d'Inca. Retrieved 05/13, 2013, from http://www.feiaib.org/ficha_entitat.php?id=21
- Mater Misericordiae. Organización Mater Misericordiae. Retrieved 05/13, 2013, from <http://www.mater-ista.com> REHACER.
- Asociación para la Rehabilitación de Accidentados Cerebrales de Baleares. Retrieved 05/13, 2013, from <http://www.rehacerbalears.com> SINA (2010).

Sistema de interacción natural avanzado. Retrieved 05/13, 2013, from <http://sina.uib.es>