

# SINA: acceso natural al ordenador para personas con PCI<sup>1</sup>

Joan J. Muntaner<sup>2</sup>, Francesca Negre, Francisco J. Perales, Javier Varona, Cristina Manresa-Yee

## Resumen

El acceso al ordenador por medios estándar representa una barrera, que limita las posibilidades de interacción para muchas personas con parálisis cerebral. En la UIB hemos desarrollado el SINA: un paradigma de interacción natural intuitivo, sencillo y económico que ha de permitir la utilización de la mayoría de aplicaciones instaladas en el ordenador convencional por un usuario con Parálisis Cerebral sin la necesidad de equipamientos extras, solamente con la incorporación de una cámara Web en el aparato.

Este dispositivo tecnológico a través de un proceso de Investigación-Acción aplicado en personas con Parálisis Cerebral en los dos últimos años ha mostrado su capacidad de adaptación y respuesta a las necesidades de estas personas, permitiendo una interacción normalizada con el ordenador, tanto en personas sin acceso anterior posible, como mejorando la aplicación, velocidad y adaptación en aquellas que lo hacían a través de dispositivos de apoyo.

## Introducción y Contenidos

El núcleo del proyecto SINA es una aplicación desarrollada en la Universidad de las Islas Baleares (UIB) que tiene como objetivo permitir la interacción con el ordenador a personas que tengan un movimiento limitado de manos o brazos, y que les impida hacer un uso efectivo de los dispositivos tradicionales de entrada al ordenador. Esta aplicación permite cumplir uno de los principales objetivos del proyecto SINA: llegar al máximo número de personas. Por esta razón, para su uso sólo se necesita tener instalado la aplicación y una cámara web, un periférico de bajo coste de los ordenadores. Esto es posible debido a la tecnología utilizada para su desarrollo, la visión por computador. La ventaja de utilizar visión por computador y no trabajar con marcadores, sensores o cualquier otra marca es que se consigue un sistema no invasivo sobre el usuario, por lo que se normaliza su situación frente al ordenador. Es decir, a nivel de uso, no hay ninguna diferencia entre los usuarios que accedan al ordenador mediante la aplicación SINA, tengan o no tengan discapacidad. Alcanzando de esta forma el objetivo de "diseño para todos" o diseño universal.

Para entender el sistema sin conceptos técnicos (ver Manresa-Yee, C., Varona, J., Perales F.J. (2006)), la aplicación SINA es un sistema que detecta la cara y la nariz, es capaz de seguir los movimientos de la nariz y convertirlos en el movimiento del cursor del ratón. Para realizar acciones con el ordenador existe una botonera gráfica que contiene todos los eventos de un dispositivo usual de acceso como el ratón: clic del botón izquierdo, doble clic del botón izquierdo, clic del botón derecho y arrastre. La forma de ejecutar estas acciones es por medio de lo que se llama "clic en espera": el usuario selecciona una acción situándose en el botón de evento apropiado y se mantiene estático en esta posición hasta que se selecciona. A partir de

---

<sup>1</sup> Esta investigación ha podido llevarse a cabo gracias a la colaboración y la financiación de la Fundación IBIT (Illes Balears e Innovación Tecnológica) y la participación de los profesionales de los centros ASPACE- Baleares, ABDEM de Baleares, Joan XXIII (Inca); Mater Misericordiae, Rehacer-Baleares y Joan Mesquida (Manacor).

<sup>2</sup> Universitat de les Illes Balears. Carretera de Valldemossa, Km. 7,5. 07122. Palma de Mallorca, España. Tel. 971173292. Fax. 971173190. E-Mail joanjordi.muntaner@uib.es

la selección, en cualquier sitio de la pantalla (por ejemplo un botón o una ventana) donde se quede el usuario estático durante un cierto tiempo predefinido se ejecuta la acción seleccionada. Desde un punto de vista técnico, descrito en Varona et al. (2008) y Manresa-Yee et al. (2006), para conseguir una interfaz de usuario fácil y amigable, el sistema es totalmente automático y está compuesto por dos módulos principales: Inicialización y Proceso, que se relacionan entre sí para poder recuperarse de posible errores.

El proyecto SINA comenzó a aplicarse en el año académico 2007-2008 en dos centros de Palma de Mallorca, ASPACE y ABDEM, este año 2008-2009 considerábamos necesario transferir los resultados a obtenidos a otros centros de la isla que atendiesen a personas con discapacidad motórica, así se ha intervenido en los centros Joan XXIII (Inca), Rehacer, Mater Misericordiae y Joan Mesquida (Manacor). Continuando en el centro ASPACE como centro experimental en el que trabajábamos dos líneas de intervención paralelas:

- Continuar los ajustes en las prestaciones del SINA a las necesidades reales de los usuarios.
- Analizar y experimentar con nuevas prestaciones del sistema: sistema de reconocimiento de voz, ratón ocular, etc.

Centramos esta comunicación en las intervenciones desarrolladas en los otros centros de generalización, donde teníamos como objetivo principal la ampliación de las prestaciones del SINA y queríamos estudiar su capacidad de adaptación a diferentes perfiles de usuarios y en distintos contextos de trabajo: educativo, escolar, ocio, etc. Paralelamente, hemos descubierto la capacidad del SINA como medio de rehabilitación y de comunicación.

## Metodología

Las fases de intervención planteadas en cada centro eran cuatro, en todas ellas y en cualquier momento se contaba con la participación del equipo de la UIB, que presentaba dos líneas de actuación: una tecnológica y otra educativa. Este equipo trabajaba de manera coordinada con los profesionales de cada uno de los centros, además se dispone de una página web de contacto <http://sina.uib.es/> :

- Selección de los usuarios
  - Planificación y programación
  - Aplicación
  - Evaluación y valoración
- Selección de los usuarios. Los criterios para la selección de los usuarios han sido los siguientes:
    - Necesidad de un acceso alternativo al ordenador, bien porque no tenían ninguna posibilidad anterior, bien porque no había suficiente satisfacción con los periféricos utilizados hasta el momento.
    - Motivación e interés por el manejo del ordenador y por el aprendizaje.
    - Nivel cognitivo suficiente para entender el funcionamiento del ordenador y del propio sistema.
    - Posibilidades de utilizar el SINA como instrumento para trabajar distintos aspectos: medio rehabilitador de las alteraciones físicas y la posibilidad de desarrollar un trabajo académico y motor.

\* Planificación y programación. Con la finalidad de conseguir una buena planificación en la introducción del SINA, se realizó una valoración de las necesidades y posibilidades de cada usuario, según un protocolo elaborado por el equipo de investigación y que tenía por objetivo realizar una evaluación inicial personalizada. A partir de esta información se determinaban los objetivos y se planificaban las estructuras de las sesiones, que eran individuales en todos los casos.

Los objetivos de las sesiones eran individualizados para cada usuario, pero podemos resumirlos en los tres siguientes: introducir el manejo del ordenador como medio de aprendizaje y de ocio; mejorar la motricidad, estabilidad y postura del cuerpo; introducir el trabajo académico y mejorar atención, memoria, concentración, etc.

A modo de ejemplo, podemos señalar como el trabajo a desarrollar con el SINA se inicia estableciendo de manera lúdica una relación causa-efecto, donde el usuario descubre que sus movimientos permiten manejar el ordenador que se provoca de la manera siguiente:

- Control cefálico: dirigir la cabeza de derecha a izquierda, dirigirla arriba y abajo, para el movimiento para activar el "clic".
- Interactuar con el ordenador, descubrir que con el movimiento se provoca que pase algo en la pantalla...
- Establecer una relación de causa-efecto con el movimiento de la cabeza.
- Experimentar el movimiento de un objeto en la pantalla siguiendo el movimiento de la cabeza.
- Observar como el curso se desplaza siguiendo el movimiento de la cabeza.
- Entrenar la parada del movimiento para situar el curso en un punto concreto.

\* Aplicación. La aplicación se realiza en sesiones individuales de una duración no superior a 45 minutos en adultos, 30 minutos en niños, dos veces por semana. En cada sesión hay un ajuste y adecuación del programa a cada usuario, donde se prueban los parámetros del programa: tiempo del "clic", rango de "clic", desplazamientos, que son individualizados y personalizados por el propio programa. Después se pasa a la aplicación del programa escogido en cada caso, de acuerdo a las capacidades y motivaciones de cada usuario: búsquedas en Internet, escritura con teclado virtual, utilización de juegos, uso de WordPad, etc.

- Evaluación y valoración. El proceso de evaluación y valoración se realizaba al final de cada una de las sesiones de trabajo con el fin de conocer la posible evolución. La recogida de la información se desarrollaba a partir de unos registros base elaborados por el equipo de investigación, que eran debidamente valorados de manera conjunta por los técnicos del centro y de la UIB, paralelamente se aclaraban y solucionaban las posibles dudas, dificultades y mejoras a introducir en el programa que se creían oportunas.

Los criterios que se han seguido para evaluar los resultados del SINA han sido:

- La evolución seguida por cada usuario en cada ítem de sus objetivos personales.
- El nivel de interés y motivación del usuario
- El nivel de fatiga y cansancio que provocaba la utilización del SINA
- Grado de satisfacción del usuario en relación a los objetivos planteados
- Capacidad real de utilización del ordenador de manera autónoma
- Cambios en su control corporal.

## **Resultados y discusión**

Los resultados obtenidos en la experimentación presentada puede concretarse en los puntos siguientes:

- a) Es una experiencia muy positiva, puesto que ha permitido a usuarios que no tenían posibilidades de acceder al ordenador de hacerlo, de ser los protagonistas en su interacción con el ordenador, aumentando su autonomía y su autoestima.
- b) El entrenamiento regular ha permitido mostrar una evolución en las capacidades de los usuarios y una evolución de sus competencias de manejo e interacción con el ordenador.
- c) Es un elemento motivador no sólo para introducir tareas curriculares y académicas, sino también como medio de abrir nuevas posibilidades de ocio y de trabajo motor.
- d) Se evidencia el potencial del SINA como medio de rehabilitación, pues permite responder a las demandas de los usuarios y les exige de manera lúdica un control

sobre sus deficiencias tanto físicas como cognitivas: control cefálico, memoria, atención, posición, etc.

- e) El SINA ha demostrado que tiene capacidad y medios técnicos para adaptarse al usuario y no a la inversa.

De la valoración y análisis de estos resultados hecha de manera conjunta entre los técnicos de la Universidad y los profesionales de cada uno de los centros, podemos concluir con una serie de nuevos retos y de propuestas de futuro a desarrollar en futuras experimentaciones:

1. Debería ser aplicable a la mayoría de programas educativos.
2. Debe fomentar y aumentar la autonomía del alumno en el trabajo del aula
3. Deben diseñarse actividades y sistemas para trabajar objetivos académicos más concretos.
4. Deben mejorarse los accesos y la utilización del teclado virtual.
5. Incidir en la utilización del SINA para actividades de ocio

## **Conclusiones**

Partiendo del objetivo de proporcionar recursos, formación y asesoramiento a la población que ve limitado su acceso al sistema educativo para extender las posibilidades que las TIC ponen a nuestra disposición, en esta primera fase del proyecto nos hemos centrado en la población que presenta una afectación en el área motriz, en concreto en las personas que tienen muy limitadas las capacidades de movimiento y/o presentan un cuadro degenerativo.

En este momento disponemos de un recurso, el SINA, que puede permitir el acceso y la interacción con el ordenador en este colectivo de personas y que ha generado muy buenas expectativas para las posibles aplicaciones futuras.

El reto, en este momento, se plantea desde dos perspectivas: por una parte ampliar y mejorar las posibilidades del SINA con nuevas aplicaciones que permitan una nueva adaptación a un abanico más amplio de usuarios y, por otra parte, proporcionar nuevas herramientas y asesorar para trabajar con el SINA en diferentes contextos, básicamente en las aulas educativas.

Para finalizar destacar los objetivos básicos que se han alcanzado con la introducción y aplicación del SINA en los centros educativos y de rehabilitación de Mallorca:

1. Implantar y desarrollar el proyecto de Sistema de Interacción Natural Avanzado (SINA) para la integración de personas con discapacidad en entornos informáticos. Este objetivo ha sido logrado de forma satisfactoria por los usuarios de los centros donde se ha aplicado el sistema de interacción natural.
2. Desarrollar la aplicación docente multimedia sobre el programa del ratón facial avanzado orientado a las personas con discapacidad. Para dar respuesta a esta necesidad, se ha avanzado en el ajuste del SINA y se ha acompañado de diferentes aplicaciones según las demandas de los participantes.
3. Dar el apoyo tecnológico necesario para el desarrollo de la experiencia. Este proceso de acompañamiento ha sido clave para poder actualizar las versiones del programa a las necesidades de los usuarios de forma permanente. Finalmente disponemos de un conjunto de aplicaciones finales mucho más estables y eficientes.
4. Formar al profesorado de los centros escogidos para poder aplicar el proyecto desarrollado. Este objetivo se ha materializado en un proceso de formación y asesoramiento continuo, ya que se considera un elemento clave para poder recoger los perfiles de los usuarios y transmitir las necesidades de adaptación al sistema informático.
5. Realizar el seguimiento pedagógico para la implantación del SINA y dar el apoyo necesario para desarrollarlo. El seguimiento pedagógico se configura como un elemento clave para poder evaluar las mejoras realizadas y valorar las consecuencias pedagógicas y potenciales del sistema. También ha resultado necesario para definir

nuevas vertientes de futuro del sistema propuesto y desarrollado por los miembros del proyecto.

En general, podemos señalar que el SINA ha resultado un recurso motivador y funcional con vista a posibilitar el acceso al ordenador y a las aplicaciones utilizadas, básicamente Internet. Ha sido un ejemplo claro de “adaptación de la tecnología al usuario, y no del usuario a la tecnología”. Por otra parte, cabe destacar la importancia de la función socializadora del trabajo con el SINA, que ha estado demostrado en las presentaciones y las actividades públicas hechas y las contribuciones del sistema como futura herramienta de rehabilitación.

El SINA, como prototipo innovador e inicial que es, aún cuenta con determinadas limitaciones: en general presenta más dificultades si se utiliza con un ordenador portátil con cámara integrada. Tiene una funcionalidad limitada para órdenes con voz y la escritura se hace con un teclado virtual que limita la velocidad habitual de escribir. Las prestaciones aumentarían considerablemente si se complementan estas restricciones con un procesador de voz y de dictado más potente y nuevas aplicaciones multimedia adaptadas a las necesidades de los usuarios en particular.

## Referencias

- Manresa-Yee C., Varona J. , Perales F.J., Negre, F. , Muntaner J.J. (2008) Experiences Using a Hands-Free Interface ASSETS'08, ACM 978-1-59593-976-0/08/10. pp. 261-262.
- Manresa-Yee C., Varona J., Perales F.J. (2006) Towards hands-free interfaces based on real-time robust facial gesture recognition. Proceedings Fourth Conference on Articulated Motion and Deformable Objects (AMDO) 4069 pp. 504-513.
- Muntaner J.J. , Perales F.J., Negre, F., Varona, J., Manresa-Yee, C. (2008). Sistema de Interacción natural avanzado (SINA): Proceso de mejora y ajuste para usuarios con parálisis cerebral y esclerosis múltiple en La igualdad de oportunidades en el mundo digital. ISBN: 978-84-96997-02-8. pp 139-151.
- Varona, J., Manresa-Yee, C., Perales, F.J. (2008) Journal of Network and Computer Applications 31 pp. 357-374 , 2008.

Palma de Mallorca, Julio 2009