

## Teclado soft para personas con dificultades motrices

Diego de la Riva<sup>1</sup>, Carlos Di Cicco<sup>2</sup>, Sebastián Sottile<sup>3</sup>, Lucas Daddiego<sup>4</sup>, Julia Mendiola<sup>5</sup>

{delariva,carlosdicicco,sebastiansottile}@unnoba.edu.ar,  
{lucas.daddiego,julia.mendiola}@nexo.unnoba.edu.ar

Instituto de Investigación y Transferencia en Tecnología – IITT  
Escuela de Tecnología – UNNOBA  
Calle Jorge Newbery y Sarmiento – (6000) Junín, Bs As., Argentina

**Abstract.** El uso de tabletas y el software disponible pueden contribuir eficientemente a mejorar el desarrollo cognitivo de personas con dificultades motrices, pero incluyen limitaciones al querer utilizar estos dispositivos como método de escritura principalmente por las características de los teclados soft. La falta de indicaciones hápticas, el tamaño de las teclas, el auto-completado de palabras, la repetición de teclas y el cambio de carácter al mantener pulsada una tecla, son algunas de las complicaciones que encuentran las personas con problemas de motricidad fina al querer utilizar estos dispositivos. El desarrollo de un teclado específico diseñado para personas con discapacidad motriz coloca al usuario en un lugar más activo tanto en el ámbito educativo como en el social.

**Keywords:** teclado soft, discapacidad motriz, motricidad fina.

### Introducción

El rol de los dispositivos móviles en las personas es cada día más importante. El acceso a Internet, las diferentes formas de comunicación e interacción y la creciente cantidad de aplicaciones móviles juegan un papel preponderante en la mejora en la calidad de vida de las personas discapacitadas. En este contexto las representaciones e

---

<sup>1</sup> Profesor Adjunto, Escuela de Tecnología, UNNOBA

<sup>2</sup> Profesor Adjunto, Escuela de Tecnología, UNNOBA

<sup>3</sup> Ayudante Alumno, Escuela de Tecnología, UNNOBA

<sup>4</sup> Becario, IIT, Escuela de Tecnología, UNNOBA

<sup>5</sup> Becario, IIT, Escuela de Tecnología, UNNOBA

interpretaciones de las aplicaciones desarrolladas para dispositivos móviles deben tratar de aprovechar al máximo las características de accesibilidad para tres de los sentidos, vista, oído y tacto, a los efectos de potenciar las posibilidades de interacción de las personas con algún tipo de discapacidad física. Un aspecto crítico en la usabilidad de los dispositivos con pantalla táctil por parte personas discapacitadas radica en la presencia de los teclados soft. Personas ciegas o con problemas de motricidad sufren la falta de teclas físicas. Botones, teclas y otros controles sobre una pantalla táctil no son detectables al tacto para personas ciegas [1] y presentan inconvenientes o no son adecuadas para personas con problemas de motricidad fina. En este último grupo de personas encontramos un grupo muy variado de patologías y diferentes problemáticas que se pueden englobar en personas que no tienen la capacidad motriz suficiente para controlar el trazo en una escritura manuscrita. Para estas personas el equipamiento informático colabora notablemente en su aprendizaje. El uso de computadoras tipo notebook o netbook permite la escritura utilizando un teclado convencional tipo QWERTY, sin embargo el uso de las tabletas mejora la movilidad, con dispositivos de menor tamaño y peso, pantalla táctil, mayor duración de batería, cámara que puede utilizarse como escáner entre otras funcionalidades. A pesar de estos beneficios los teclados en pantalla o teclados soft presentan características que dificultan el uso de los dispositivos a las personas con problemas de motricidad fina. Las funciones de auto-completado de palabras, el tamaño de las teclas, la repetición de caracteres o el cambio al dejar pulsada una tecla, son características no deseadas para estas personas. El desarrollo de un teclado pensado para personas con problemas de motricidad fina contribuye a mejorar la usabilidad de las tabletas en las personas con discapacidad motriz a los efectos de potenciar su uso como método de escritura en el aula.

## **Fundamentación**

La veloz tasa de adopción, en particular entre los jóvenes, de las tabletas digitales a partir de las ventajas que proveen su portabilidad, la posibilidad de interacción táctil y batería de duración prolongada, entre otras, ha generado muchas expectativas entre los responsables de políticas públicas en educación, en particular, en aquellos países actualmente involucrados en programas de dotación masiva de equipamiento a alumnos y docentes, comúnmente denominados “modelos 1 a 1”. Esto hace que las tabletas estén ganando terreno en las instituciones educativas y transformando la manera tradicional de dar clases [2].

Estos dispositivos pueden funcionar como lectores electrónicos, repositorio de videos, métodos de escritura y navegadores Web, brindando un acceso instantáneo a miles de aplicaciones y muchas veces eliminando la necesidad de recurrir a libros físicos. Las instituciones educativas se percatan cada vez más del enorme potencial de los

dispositivos móviles, no solo porque son más económicos que la mayoría de las laptops, sino porque también necesitan menos infraestructura de apoyo.

Varios informes indican que el uso de las tabletas por parte de los estudiantes, incrementan su motivación y disposición al aprendizaje. Las características técnicas de las tabletas las convierten en herramientas especialmente útiles para la distribución y consumo de contenidos educativos de distintos formatos y características: leer, jugar, ver videos. Las ventajas de la interactividad táctil con los contenidos de las tabletas, permite a la vez ofrecer una experiencia enriquecida y novedosa para los estudiantes, al momento de acceder a estos contenidos escolares [3].

Las tabletas tienen múltiples aplicaciones que pueden funcionar perfectamente para niños con discapacidad facilitando la comunicación y ayudando a su desarrollo. La interactividad cambia el concepto de trabajo con personas con capacidades diferentes mostrando resultados inmediatos y motivadores para el paciente, quien, con el toque de sus dedos siente que puede crear y alcanzar cosas que no podría en una computadora regular en el mismo periodo de tiempo.

La psicomotricidad integra las interacciones cognitivas, emocionales, simbólicas y sensoriomotrices en la capacidad del ser y de expresarse en un contexto psicosocial. La motricidad fina refiere al control fino de los movimientos y es una destreza que resulta de la maduración del sistema neurológico. La escritura manuscrita requiere motricidad fina y constituye una modalidad de lenguaje que pasa a constituir un medio de expresión y desarrollo personal [4].

Gran número de niños en edad escolar con problemas de motricidad fina acuden a terapias ocupacionales debido a sus dificultades con la escritura manuscrita. La escritura ilegible provoca efectos secundarios en la escuela, en sus logros y autoestima. Sin embargo, en personas con problemas irreversibles de motricidad fina, la obligatoriedad de la escritura manuscrita produce el efecto contrario: incumplimiento de metas y frustración.

Los dispositivos tecnológicos deben tender a suplir los inconvenientes de aprendizaje que encuentran las personas con discapacidad a los efectos de nivelarlos en la mayor manera posible con sus pares.

Como se mencionó anteriormente las tabletas digitales tienen un sinnúmero de ventajas que hacen viable su utilización en el aula para personas con discapacidad. Es indudablemente el dispositivo adecuado para personas que tienen dificultades con la escritura manuscrita. Sin embargo los teclados en pantalla tienen algunas características que dificultan su utilización en personas con problemas de motricidad fina. Las funciones de auto-completado de palabras, el tamaño de las teclas, la repetición de caracteres o el cambio al dejar pulsada una tecla, al contrario de facilitar la escritura, limitan la usabilidad de los dispositivos en este grupo de personas.

## **Teclado Simple**

El Teclado Simple es un método de escritura simplificado para tabletas Android pensado para personas con problemas de motricidad fina.

## **Objetivo**

El objetivo general es facilitar el uso de tabletas como método de escritura para personas con problemas de motricidad fina.

Como objetivos específicos pueden enumerarse los siguientes:

- Permitir a las personas con discapacidad motriz mejorar el uso de la tableta.
- Incentivar el uso de la tableta como método de escritura evitando la frustración asociada con el impedimento de escribir correctamente.
- Evitar errores de tipeo en personas con capacidades diferentes.
- Proveer un método alternativo a la escritura manuscrita con un medio digital sumamente portátil.
- Mejorar la comprensión y nivelar al alumno discapacitado con sus pares.

## **Motivación**

El producto nace a partir de una iniciativa multidisciplinar entre profesionales de la salud, una Licenciada en Terapia Ocupacional y una Fonoaudióloga, y los informáticos encargados de su desarrollo. Las profesionales se encontraban trabajando con un grupo de pacientes para que pudieran incorporar una tableta en la escuela y observaron que si bien el software disponible contribuía a mejorar el desarrollo cognitivo de los chicos, al querer utilizar la tableta como método de escritura los pacientes con discapacidad motriz encontraban dificultades. Los teclados soft o táctiles, tienen algunas características que dificultan mucho su uso en personas con problemas de motricidad fina: el tamaño de teclas, las herramientas de auto-completado de palabras o teclas que cambian el carácter al dejarlas pulsadas (por ejemplo, una “u” presionada un instante se transforma en “ú” o “ü”) son funcionalidades que hacen extremadamente difícil el uso de las tabletas para quien no tiene control sobre sus movimientos. Los teclados alternativos disponibles en diferentes sitios de aplicaciones (como Google Play) solo están diseñados para acelerar el ingreso de palabras (como Swype), pero no para cubrir las necesidades que tenían los pacientes.

En base a este requerimiento se propuso el desarrollo de un teclado que cumpliera con determinadas características: Debía tener mayor espacio para las teclas, evitar el auto-completado de palabras, evitar la repetición de caracteres, evitar el cambio de caracteres al dejar pulsada la tecla, tener teclas especiales para cambiar de modo

(mayúsculas, acentos, símbolos, números), y generar una respuesta háptica al pasar por las teclas “F”, “J” y por el número “5”.

## Beneficiarios

Los principales beneficiarios son las personas con discapacidad motriz principalmente con problemas de motricidad fina. Sin embargo el producto puede beneficiar a otro grupo de personas como adultos mayores que quieran iniciarse en el uso de las tabletas.

## Desarrollo

El producto desarrollado contiene un mayor espacio para las teclas, indicaciones hápticas de teclas, teclas de función y funciones especiales.

### Mayor tamaño de pantalla:

Los teclados soft convencionales ocupan aproximadamente un 35% de la pantalla del dispositivo. Este teclado fue pensado para ocupar un mayor espacio ocupando un 60% de la pantalla. Además la separación de las teclas es mínima haciendo más grandes y más accesibles a las mismas.

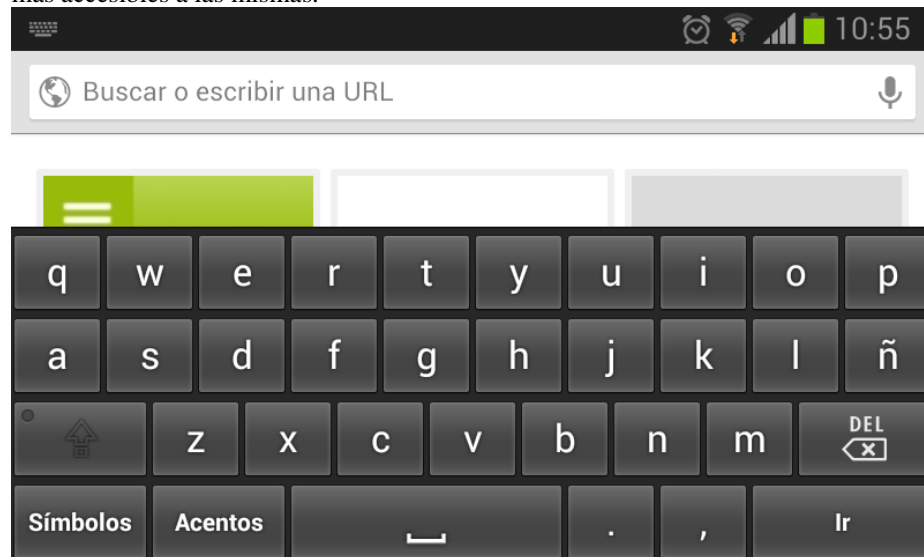


Figura 1. Mayor tamaño de teclado y teclas más grandes

### Indicaciones hápticas:

Los teclados físicos poseen indicaciones o marcas sensibles al tacto en las teclas F, J y en el número 5. Para permitir una mejor identificación de las teclas se diseñaron indicaciones hápticas en estas teclas a través de la vibración del dispositivo. Estas indicaciones pueden desactivarse.

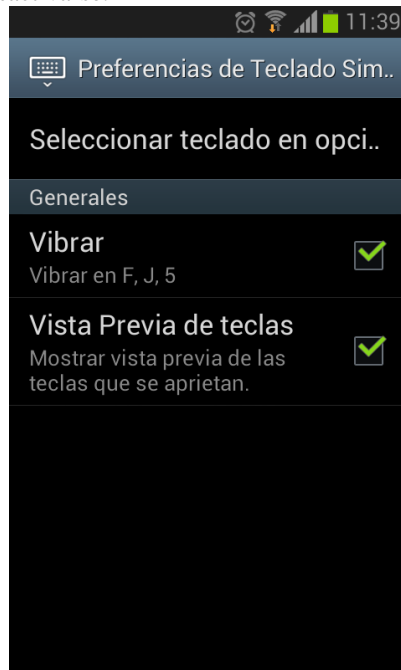


Figura 2. Configuración de vibración

#### Teclas de función:

Como se mencionó previamente, los teclados soft contienen algunas funciones para facilitar la escritura, pero para personas con problemas de motricidad fina provocan el efecto contrario.

Reemplazo de caracteres: al dejar presionada una tecla, el teclado soft convencional puede actuar de maneras diferentes: si es una vocal aparecerán las opciones de acentuación (a → á, ä, Á), si corresponde a la letra n, aparecerá la ñ. Esta funcionalidad provoca en personas que no pueden controlar sus movimientos un resultado indeseado, dado que no solo posee dificultad para acertar a la tecla, sino también para liberarla. Para evitar estos problemas, se tomaron dos decisiones: se incluyó la letra ñ al teclado español y se quitaron las opciones acentuadas. Para esto último se dispuso de una tecla de función denominada “Acentos” para acceder a las letras acentuadas.

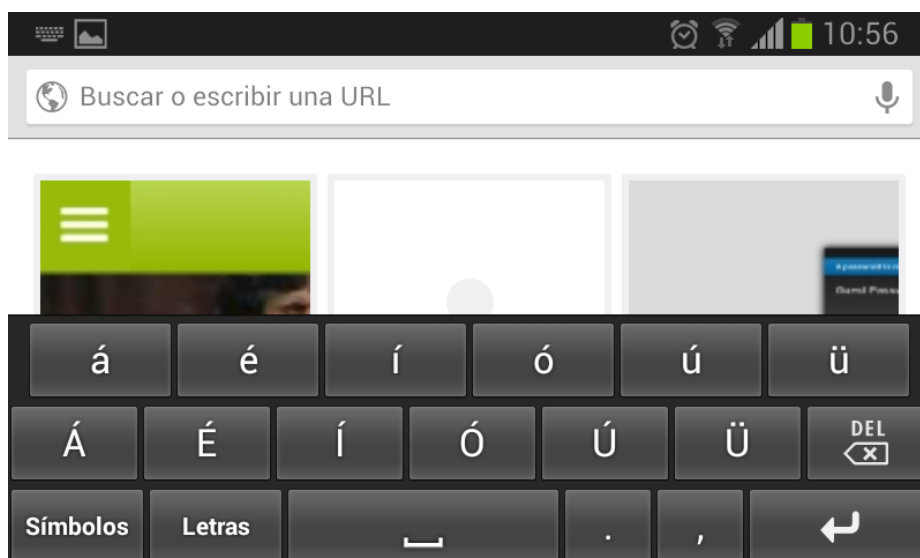


Figura 3. Letras acentuadas

Números y símbolos: algunos teclados soft también reemplazan los diez caracteres de la primera línea por los números del 0 al 9. Para evitar este problema, se incluyó una tecla de función “Símbolos” y un teclado específico de números y símbolos.

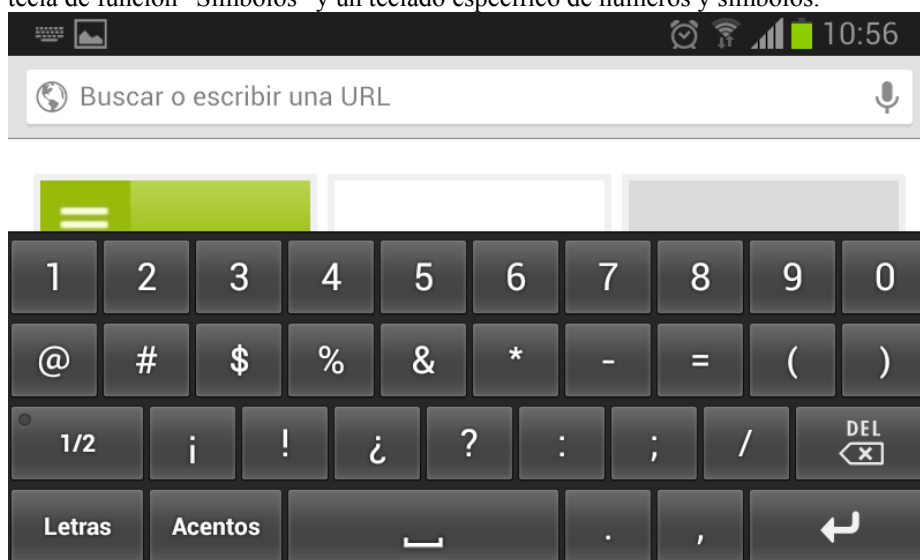


Figura 4. Teclado de números y símbolos

### Funciones especiales:

Generalmente los teclados soft repiten algunos caracteres: el espacio en blanco, la tecla de retroceso y la tecla "Enter". Esto también representa un problema para las personas que tienen dificultad para liberar la tecla. Para ello se evitó la repetición de teclas.

Otra característica es el autocompletado de palabras. Además de ocupar espacio en pantalla, esta funcionalidad se selecciona automáticamente al dejar pulsada la tecla. También se desactivó para evitar los errores de tipeo y la correspondiente frustración del usuario.

## **Resultados obtenidos**

El teclado desarrollado fue instalado en las tabletas de las profesionales y de los pacientes con problemas de motricidad fina para su evaluación.

La prueba fue muy exitosa: tanto los papás de los pacientes como las profesionales concluyeron que el teclado soluciona varios de los problemas que presentaban los chicos en el uso de la tableta. Varios chicos ya están concurriendo a la escuela con la tableta y el teclado configurado.

A recibir un resultado positivo, se procedió a la difusión y publicación del mismo. El teclado se encuentra publicado en Google Play y puede descargarse a través del siguiente link: <https://play.google.com/store/apps/details?id=unnoba.teclado>



*Figura 5. Código QR para descarga*

Durante el primer mes de publicado el teclado recibió más de cien descargas.

## **Conclusiones**

Son indiscutibles las ventajas que proporciona el uso de una tableta digital para cualquier usuario, pero disponer de un teclado en la misma pantalla con las características de portabilidad y las funcionalidades que posee, abre un abanico de



posibilidades que van desde el acceso a la información disponible en Internet, hasta facilitar y acompañar el proceso de alfabetización. Al referimos a cualquier usuario, abarcamos a las personas de cualquier edad con cualquier tipo de limitación o necesidad especial. Esto amplía su motivación y coloca al usuario con discapacidad en un lugar más activo en el cual puede nivelarse con sus pares no solo en el ámbito educativo sino también en el ámbito social.

## Referencias

1. Barbara Leporini, Sarah Chiti. Investigating the Use of Vibro-tactile Feedback for Mobile Interaction by Blind Users: the Numeric KeyPad Case. CHI 2013 Mobile Accessibility Workshop, April 28, 2013, Paris, France.
2. The NMC Horizon Report: 2011 K-12 Edition, The New Media Consortium. ISBN 978-0-9828290-9-7. Documento en línea: <http://www.nmc.org/pdf/2011-Horizon-Report.pdf>
3. Laura Marés. Tablets en educación. Oportunidades y desafíos en políticas uno a uno. Organización de Estados Iberoamericanos. Documento en línea: <http://www.oei.es/70cd/Tabletseneducacion.pdf>
4. Theresa Malloy-Miller, Helena Polatajko, Bev Anstett; Mónica Martínez Ramos. Patrones anormales de escritura en niños con dificultades motrices leves. *Terapia ocupacional: Revista informativa de la Asociación Profesional Española de Terapeutas Ocupacionales*, ISSN 1575-5606, N.º. 15, 1997, págs. 13-25