

PREMIO DE INVESTIGACIÓN EN DEFICIENCIAS AUDITIVAS FIAPAS 2014

Área Accesibilidad

Comunicador Táctil ONCE



Por M^a Jesús Varela, en representación del Centro de Investigación,
Desarrollo y Aplicación Tiflotécnica (CIDAT) de la ONCE

1. INTRODUCCIÓN

Las personas sordociegas se encuentran con dificultades para la comunicación presencial debidas a la imposibilidad de compartir información con interlocutores desconocidos o semidesconocidos que, en general, no saben o no dominan las formas y sistemas alternativos de comunicación utilizados por ellas. La tecnología actual y, en particular, los dispositivos móviles, ha permitido el desarrollo de este proyecto, cuya finalidad es la de ofrecer una nueva vía de comunicación en las citadas situaciones.

Se han utilizado teléfonos inteligentes y tabletas (*iPhone*, *iPad* y dispositivos con *Android*) como canal para el proceso comunicativo que se produce entre dos personas. La aplicación desarrollada pretende recrear la comunicación entre dos personas, una de las cuales es sordociega. Para el interlocutor sordociego se han tenido en cuenta dos perfiles de usuario: personas sordociegas que son sordas pero que tienen visión limitada que les permite leer los mensajes del teléfono aunque sea ampliando el tamaño de los mismos, y otro perfil de personas sordociegas que son igualmente sordas pero también ciegas totales y que utilizarán un revisor de pantallas para acceder a la información que muestre la aplicación.



2. HIPÓTESIS DE TRABAJO

Para plantear el escenario actual del problema, se deben tratar dos aspectos: cómo resuelven ahora mismo las personas sordociegas el problema de la comunicación y hasta qué punto utilizan la tecnología que existe en estos momentos (*smartphones*, etc.).

2.1. Comunicación de sordociegos

Las personas sordociegas utilizan formas de comunicación que no son compartidas con el resto de la sociedad. Cuando intentan resolver situaciones cotidianas que implican una interacción comunicativa, como por ejemplo hacer compras, pedir una cita médica, preguntar por una dirección o la cantidad a pagar, tienen muchas dificultades para comprender lo que les dice su interlocutor, y para hacerse entender.

Las personas sordociegas utilizan formas de comunicación que no son compartidas con el resto de la sociedad

Los recursos que han venido utilizando son las tablillas alfabéticas de comunicación en braille o vista, la escritura de mensajes con rotulador, la expresión de gestos naturales, la escritura de letras mayúsculas con el dedo índice sobre la palma de la mano, los comunicadores braille-vida y también, la utilización de recursos humanos como guías-intérpretes.

2.2. Tecnología para sordociegos

Aprovechando el potencial de las aplicaciones para dispositivos táctiles, surge la idea de crear un recurso que les permita a las personas sordociegas comunicarse de manera presencial, emitir un mensaje y obtener la respuesta de forma escrita, posibilitando así que el intercambio comunicativo sea más fácil.



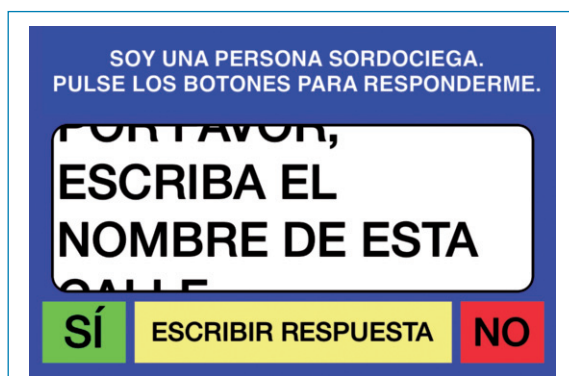
Gracias a ayudas técnicas como las líneas braille o los revisores de pantalla, las personas sordociegas tienen acceso a parte de la tecnología existente (ordenadores, *smartphones*, etc.) por lo que estas plataformas no les son extrañas. Con su uso, y con las adaptaciones necesarias en cada caso, las personas sordociegas cubren sobre todo sus necesidades de comunicación a distancia a través del intercambio de información textual: sms, mail, chat, etc. No existe, sin embargo, ninguna aplicación en español dirigida específicamente a cubrir esta necesidad concreta y que contemple las características y especiales necesidades derivadas de la combinación de la deficiencia visual y auditiva.

La aplicación permite la comunicación utilizando un dispositivo de uso habitual



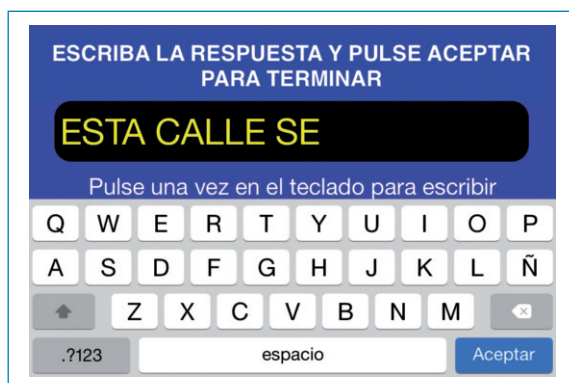
3. LUGAR DE REALIZACIÓN

Tanto la investigación como el desarrollo del proyecto han tenido lugar en el Centro de Investigación, Desarrollo y Aplicación Tiflotécnica (CIDAT) de la ONCE. Se ha contado con la participación de personal de la Unidad Técnica de Sordoceguera (UTS) de la ONCE que, además, han facilitado sus instalaciones y usuarios para llevar a cabo pruebas con usuarios finales.



4. MATERIAL Y MÉTODOS

Así, se desarrolla una herramienta para personas que tienen una pérdida auditiva tal, que no comprenden los mensajes hablados y una discapacidad visual en distinto grado que les permite la comunicación a través del intercambio de información escrita si ésta se les presenta de forma accesible.



Los teléfonos inteligentes se han convertido en uno de los dispositivos más utilizados por cualquier persona, también entre usuarios sordociegos. Por su gran expansión, por las prestaciones que ofrecen y por contar con pantalla táctil, se han elegido los teléfonos *iPhone* y los que utilizan el sistema *Android* como base para el desarrollo de la aplicación. También se utilizan ayudas técnicas como teclados-líneas braille y revisores de pantalla.

Para que la comunicación sea efectiva y se pueda producir, se ofrecerán los siguientes códigos a los interlocutores dependiendo de sus posibilidades y de su rol de emisor o receptor en cada ocasión.

El Comunicador Táctil para sordociegos con resto de visión dispone de mensajes pregrabados, que permiten al usuario mostrar de forma rápida en la pantalla mensajes útiles

En el papel de emisor:

- **Sordociego con resto de visión:** utilizará la pantalla táctil del dispositivo para, con gestos que simulan los caracteres, escribir.
- **Sordociego total:** utilizará su teclado-línea braille para escribir mensajes, de la misma manera que en cualquier otra aplicación del móvil, utilizando el revisor de pantallas.
- **Usuario sin discapacidad:** utilizará el teclado en pantalla habitual y, si el dispositivo lo admite, el reconocimiento de voz.

En el papel de receptor:

- **Sordociego con resto de visión:** con una ampliación de los caracteres, configurable y hecha desde la propia aplicación (es decir, sin necesidad de un magnificador de pantallas) podrá leer el mensaje que su interlocutor le acaba de escribir.

- **Sordociego total:** accederá a través del código braille al mensaje escrito por su interlocutor gracias al revisor de pantallas y a su teclado-línea braille.
- **Usuario sin discapacidad:** podrá leer el mensaje escrito por el interlocutor sordociego en una pantalla estándar del dispositivo móvil.

4.1. Comunicador Táctil para sordociegos con resto de visión



Este tipo de usuarios necesita dos funcionalidades en la aplicación: un código que pueda aplicar en el *smartphone* para generar sus propios mensajes; y una ampliación de los caracteres que forman los mensajes que se van intercambiando durante la comunicación.

Para la primera, se ha creado un reconocedor de gestos que permite escribir caracteres utilizando la pantalla táctil y que es independiente del tamaño o de la posición de la pantalla en la que se realicen los mismos. Está diseñado de forma que la realización de los gestos está apoyada en las destrezas grafomotoras y, por tanto, sobre un menor requerimiento visual para su realización, además de disponer de *feedback* táctil por vibración para la adecuada realización de los trazos, en los dispositivos que lo permitan.

La segunda funcionalidad es cubierta ofreciendo al usuario la posibilidad de configurar uno de entre cuatro tamaños de letra y la posibilidad también de configurar un tema de colores con altos contrastes.



Figura 1. Pantalla de inserción de texto para el usuario sordociego con resto de visión.

Durante el desarrollo se crearon herramientas que han resultado ser de utilidad para otros escenarios (por ejemplo para niños ciegos en la escuela)

4.1.1. Reconocimiento de caracteres

El algoritmo intenta reconocer qué carácter ha querido dibujar el usuario analizando el trazo que éste ha realizado sobre la pantalla táctil del dispositivo. Para ello, guarda las coordenadas de todos los puntos por los que pasa el trazo desde que se toca la pantalla hasta que se levanta el dedo de ésta. A continuación, se calcula el cuadrado más pequeño que contenga completamente todo el trazo creado por el usuario. Además, hace que el resultado no dependa de la posición en la que se hizo el gesto en pantalla.



Figura 2. Ejemplo del trazo de la letra C.

Se divide el cuadrado que rodea la figura en tres filas y tres columnas iguales. Esta división convierte el cuadro en nueve casillas de un tamaño similar. Cada una de las casillas resultantes se numera de 0 a 8 (de arriba a abajo y de izquierda a derecha).



Figura 3. Numeración de las casillas.

El algoritmo calculará la secuencia de casillas por la que ha pasado el trazo que realizó el usuario y dará una secuencia numérica indicando el trazo realizado. Posteriormente, se buscará si esa secuencia está entre las que tiene como secuencias válidas y, en caso de ser así, se determinará a qué carácter corresponde.

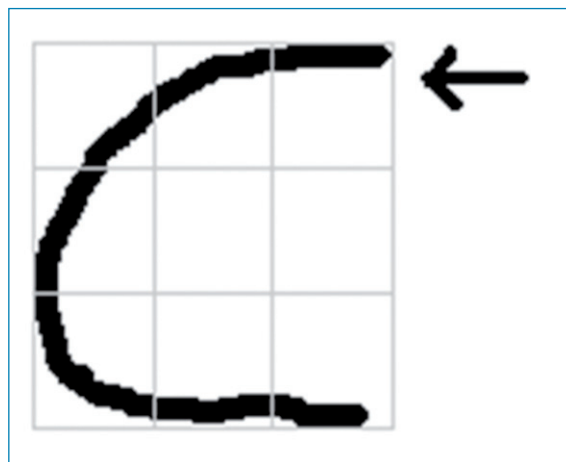


Figura 4. División en 9 zonas del trazo realizado para la letra C.

Por ejemplo, la secuencia para la figura 4, comenzando desde la parte superior derecha del trazo, será 2, 1, 0, 3, 6, 7, 8. El algoritmo buscará entre las secuencias que tiene definidas como válidas y encontrará que esta secuencia está asignada a la letra C. Si la secuencia trazada por el usuario no corresponde a ninguna letra, el algoritmo la busca en sentido contrario. De esta forma, es posible empezar el trazo en cualquiera de los extremos de la letra.

El principal objetivo del algoritmo es reconocer en el mayor número de casos posibles el carácter que el usuario ha querido escribir. Pero también, debe reducir el número de falsos positivos, es decir, el número de veces que la aplicación escribirá un carácter distinto al que el usuario intentó dibujar. Para cumplir ambos objetivos, cada

carácter tiene asociadas varias secuencias válidas. Así, pequeñas modificaciones en el trazo del usuario no afectarán al resultado de reconocer un carácter. Además, se han comprobado todas las secuencias para asegurar que ninguna combinación de letras diferentes se asemeja lo suficiente para crear falsos positivos. El proceso de creación de secuencias, las pruebas realizadas y los resultados obtenidos con usuarios reales de la aplicación permiten asegurar que ambos objetivos se han cumplido.



4.1.2. Otras funcionalidades

Todas las acciones se realizan con gestos táctiles sobre cualquier parte de la pantalla (doble toque con un dedo, toque con dos dedos, etc.). Esto ofrece a una persona sordociega un método de entrada cómodo y fácil. También dispone de *mensajes pregrabados*, que permiten al usuario mostrar de forma rápida en la pantalla mensajes útiles, ya sea en situaciones generales (pedir ayuda para coger un autobús) o en situaciones que se haya preparado con anterioridad (conversación con el cajero del banco del día siguiente). La aplicación permitirá tanto su creación como su gestión y clasificación. Además, permite

copiar un texto al portapapeles del dispositivo para pegarlo en otra aplicación, y enviar por correo electrónico o por SMS un texto escrito.

Ofrece, tanto una ayuda del funcionamiento global de la aplicación y de referencia de los gestos que se pueden utilizar en cada pantalla, como un espacio de aprendizaje en el que se muestra cómo hay que hacer el gesto que identifica a cada carácter reconocible.

Se ha conseguido el objetivo de ofrecer a las personas sordociegas una nueva manera de comunicarse con interlocutores que no forman parte de su entorno habitual

4.2. Comunicador Táctil para sordociegos totales

Para desarrollar esta versión de la aplicación se debe tener en cuenta que el usuario sordociego trabaja con el teléfono inteligente a través de ayudas técnicas. Así, utiliza un revisor de pantallas y un teclado-línea braille conectado al dispositivo mediante bluetooth que le sirve, tanto de interfaz de entrada como de salida con las aplicaciones instaladas en el teléfono.

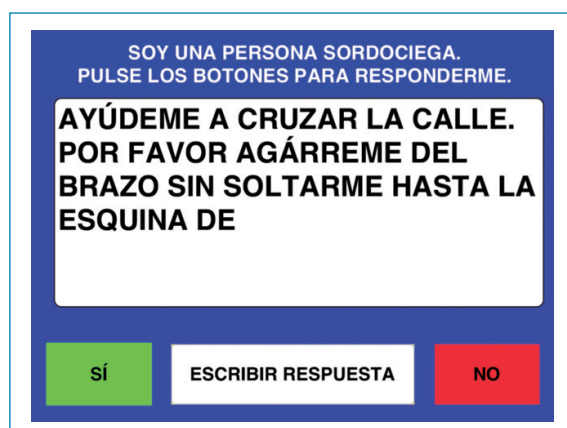
La parte visual de la aplicación queda en segundo plano, ya que el usuario accederá a las funcionalidades de la aplicación mediante dichas ayudas técnicas. No obstante, no será olvidada ya que, en los momentos en los que el usuario no sordociego utilice la aplicación, ésta deberá ser lo suficientemente clara, intuitiva y funcional para él. Esta versión mantiene todas las funcionalidades de la anterior, siendo la única diferencia la manera en la que el usuario las ejecutará.

5. RESULTADOS

En el momento actual, se tiene desarrollada la primera versión de la aplicación para *iPhone* y, casi al completo, para *Android*. La versión de *iPhone* puede descargarse desde el *AppStore* como cualquier otra aplicación desarrollada para esa plataforma.

(<https://itunes.apple.com/es/app/comunicador-tactilonce/id796383236?mt=8>)

Los comentarios de las personas que lo han utilizado son muy positivos y parece que la aplicación va a cubrir esa necesidad de las personas sordociegas. Se tienen pensadas nuevas funcionalidades para futuras versiones de la aplicación que se unirán a las sugerencias que ofrezcan los usuarios reales que utilicen esta primera versión.



Durante el desarrollo, se crearon herramientas que han resultado ser de utilidad para otros escenarios (por ejemplo para niños ciegos en la escuela). Se abre la posibilidad de afrontar el desarrollo de nuevos proyectos que reutilicen partes importantes de éste.

En resumen, se presenta una aplicación cuyos aspectos más relevantes son los siguientes:

- Es una aplicación que permite la comunicación utilizando un dispositivo de uso habitual.
- Tanto en la definición como en las pruebas han estado implicados los usuarios finales (Unidad Técnica de Sordoceguera de la ONCE) por lo que es una aplicación basada en las necesidades reales de los mismos.
- Es una aplicación flexible para el usuario final, al permitir añadir mensajes pregrabados, modificar parámetros de la configuración, etc.
- Dispone de un tutorial de aprendizaje para las primeras veces que se utilice.
- Ofrece una gran integración con otras funcionalidades y aplicaciones existentes ya en el dispositivo móvil, como son el uso del portapapeles, el envío de mensajes SMS o el de correo electrónico, etc.
- Es una aplicación gratuita.



6. DISCUSIÓN

Existen en el mercado dos aplicaciones que abordan la misma problemática que el Comunicador Táctil. La primera de ellas se llama *HIMS Chat* y está desarrollada por la empresa Fingertip Communication *HIMS*. Es una aplicación diseñada para facilitar la comunicación entre una persona sordociega total y una persona vidente, utilizando una conexión *bluetooth* entre el *iPhone* y un dispositivo braille de la propia empresa *HIMS*. La aplicación permite guardar mensajes pregrabados y salvar la conversación que se ha mantenido para su posterior revisado.

A diferencia del Comunicador Táctil, *HIMS* no permite otro método de entrada a la persona sordociega que el teclado braille de su dispositivo, por lo que los sordociegos que tengan un resto de visión no podrán hacer uso de él de una manera eficiente con *HIMS*.

Los teléfonos inteligentes se han convertido en uno de los dispositivos más utilizados por cualquier persona, también entre usuarios sordociegos

La segunda de ellas se llama *TouchTalk* y está orientada a sordociegos con resto de visión. La mayor diferencia respecto al Comunicador Táctil es el que los gestos para los caracteres a escribir dependen de la posición de la pantalla en la que se escriban para ser reconocidos. Además, dichos gestos necesitan de un aprendizaje bastante mayor que los ofrecidos por el Comunicador Táctil. Por otro lado, la aplicación *TouchTalk* ofrece funcionalidades importantes para el usuario final como la gestión de mensajes pregrabados o la posibilidad de guardar una conversación.

CONCLUSIONES

En esta primera versión de la aplicación, se ha conseguido el objetivo de ofrecer a las personas sordociegas una nueva manera de comunicarse con interlocutores que no forman parte de su entorno habitual. Al llevarse a cabo dicho proceso comunicativo en un medio (el teléfono móvil) conocido por ambos, supone una mejora en la calidad de vida para un colectivo en el que, precisamente, la comunicación supone una de las trabas más importantes para desarrollar una vida normalizada.

BIBLIOGRAFÍA

- 1. La sordoceguera. Un análisis multidisciplinar** (ONCE, Madrid, 2004). Daniel Álvarez Reyes, Beatriz Arregui Noguer, Carlos Cenjor Español, Myriam García Dorado, Pilar Gómez Viñas, Elvira Martín Hernández, Ángel Martín-Blas Sánchez, M^a Teresa Martín Sastre, M^a Victoria Puig Samaniego, M^a Altagracia Reguera Muñoz, Eugenio Romero Rey, Carlos Manuel Santos Plaza, M^a Mar Zorita Díaz.
- 2. La sordoceguera: un mundo por descubrir** (FOAPS, Fundación ONCE para la Atención de Personas con Sordoceguera).
<http://www.foaps.es/documentos-informativos/FOAPS-castellano.pdf>
- 3. Web de ASOCIDE (Asociación de sordociegos de España):**
<http://www.asocide.org/personas-sordociegas/sistemas-de-comunicacion>.



Escanea este QR con tu móvil
y descárgate la app para iPhone.



FIAPAS

CONFEDERACIÓN
ESPAÑOLA
DE FAMILIAS
DE PERSONAS SORDAS