

**JOSÉ LUIS MARTÍN SÁNCHEZ  
SIRA E. PALAZUELOS CAGIGAS**

DPTO. DE ELECTRÓNICA  
UNIVERSIDAD DE ALCALÁ  
ESCUELA POLITÉCNICA  
CAMPUS UNIVERSITARIO. 28871  
ALCALÁ DE HENARES. MADRID  
TELF: 91 885 65 81/7 - FAX: 91 885 65 91  
{jlmartin,sira}@depeca.alcala.es

**SANTIAGO AGUILERA NAVARRO**

DPTO. DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA  
ETSI DE TELECOMUNICACIÓN  
UPM. CIUDAD UNIVERSITARIA S/N  
28040 MADRID  
TELF: 91 336 73 16 FAX: 91 336 73 23  
aguilera@die.upm.es



*Un sistema comunicador es un equipo que permite la comunicación hablada a usuarios con diferentes problemas.*

# SISTEMAS DE AYUDA A LA COMUNICACIÓN PRESENCIAL Y TELEFÓNICA

**LA COMUNICACIÓN ES FUNDAMENTAL PARA LA VIDA DE UNA PERSONA, YA QUE ES LA BASE DE LAS RELACIONES TANTO PROFESIONALES COMO PERSONALES. LO QUE PARA LAS PERSONAS SIN DISCAPACIDAD ES UNA ACTIVIDAD SENCILLA Y COTIDIANA, PUEDE SER UNA TAREA REALMENTE COMPLICADA CUANDO APARECEN CIERTOS PROBLEMAS COMO LA PARÁLISIS CEREBRAL, PROBLEMAS EN EL APARATO FONADOR, SORDERA, ETC. QUE IMPIDEN LA COMUNICACIÓN VERBAL Y/O ESCRITA, Y QUE AFECTAN A LA VIDA DE LA PERSONA DE FORMA DRÁSTICA.**

**RESUMEN**

En esta ponencia se presentarán de forma general las características de los sistemas de ayuda a la comunicación, tanto presencial como telefónica, tipo de personas para los que están indicados (dependiendo del sistema y de la discapacidad), adaptaciones para distintas discapacidades, etc. Posteriormente se explicará el funcionamiento de dos sistemas concretos. El primero, un sistema de ayuda a la comunicación presencial, como es la nueva versión del Editor Predictivo, que sirve de apoyo tanto para la comunicación libre (acelerando la escritura), como para la comunicación basada en mensajes, ya que se

**E**l uso de las nuevas tecnologías está aumentando especialmente la calidad de vida de estas personas con graves deficiencias: pensemos, por ejemplo, en las escasas posibilidades que hubiera tenido hace unos años Stephen Hawking (esclerosis lateral amiotrófica). Ahora, utilizando su ordenador personal con un solo dedo, es capaz de comunicarse, impartir conferencias, o escribir libros.

En la actualidad, además de la comunicación presencial, se ha impuesto también la comunicación telefónica

como elemento básico de la vida diaria. Pero este tipo de comunicación está vetada no sólo para las personas con problemas para hablar, sino también para personas con deficiencias auditivas. Hasta hace unos años, estas personas utilizaban teléfonos de texto fijos, y es ahora cuando se amplían las posibilidades, incorporando al mercado un teléfono de textos móvil.

Lo que mostraremos a continuación son ejemplos de sistemas que ayudan a personas con diferentes discapacidades a la comunicación tanto presencial como telefónica.

“ El Editor Predictivo es un programa de ordenador especialmente indicado para personas que, además de problemas de comunicación, tienen problemas físicos graves, que les impiden el uso del teclado convencional y/o del ratón”

## SISTEMAS COMUNICADORES

Un sistema comunicador es un equipo que permite la comunicación hablada a usuarios con diferentes problemas. Ahora mismo están disponibles dos tipos de sistemas:

- Aplicaciones que han de ser instaladas en un ordenador, de sobremesa o portátil (veremos un ejemplo posteriormente). Tienen gran flexibilidad y prestaciones, aunque, al necesitar un ordenador, queda limitada su portabilidad y su uso fuera de entornos cerrados (casa/colegio/oficina). Como ventaja, al ser un sistema estándar (ordenador), en él se pueden instalar además otras aplicaciones necesarias para el usuario (sistemas de control de entorno, etc.), sin precisar un sistema distinto para cada tarea.
- Plataformas específicas, comunicadores en sí mismos, más o menos portátiles que suelen incluir síntesis de voz o posibilidad de grabar mensajes. Dependiendo del tipo, permiten la composición de mensajes con cadenas de símbolos o de letras, y de ello dependerán tanto la velocidad en la composición de los mensajes como su flexibilidad. Normalmente están compuestos por un conjunto de celdas, con un símbolo o mensaje asociado, que será hablado cuando se presione la tecla, o secuencia de teclas correspondiente. En el caso de los comunicadores con mensajes pregrabados, la flexibilidad es relativa, sien-

do necesario grabar previamente los mensajes apropiados para cada ocasión.

Algunos de estos sistemas están adaptados para su uso por personas que tengan, además de problemas de comunicación, diferentes grados de discapacidad física:

- Personas con cierta movilidad, que mantienen la posibilidad de utilizar un teclado/presionar las celdas, aunque sus posibilidades de comunicación son reducidas.
- Personas que tienen graves problemas de control de sus movimientos, por lo cual hay que buscar métodos alternativos, como puede ser el uso de barrido con pulsadores, etc.
- Personas que tienen dificultades con otros sentidos, a nivel auditivo o visual, que exigen además una adaptación de la aplicación para poder ser utilizada: p. ej. para personas con baja visión, posibilidad de utilizar una letra muy grande en la pantalla, o incluso que las opciones sean leídas, uso de líneas Braille.

## EDITOR PREDICTIVO

Es un programa de ordenador de ayuda a la escritura y comunicación para personas con problemática muy diversa.

Tiene varios modos de funcionamiento: por una parte, puede ser utilizado como editor de texto, teniendo las opciones usuales de manejo de ficheros, impresión de texto, manejo de bloques, etc. Por otra parte puede ser utilizado como comunicador, ya que incorpora una base de datos de mensa-

incorpora un sistema de acceso a mensajes pregrabados por palabras clave, incluyendo información probabilística. Es un programa de ordenador especialmente indicado para personas que, además de problemas de comunicación, tienen problemas físicos graves, que les impiden el uso del teclado convencional y/o del ratón. Por último, presentaremos un sistema de ayuda a la comunicación telefónica para personas con deficiencias auditivas: un teléfono de textos móvil. La plataforma sobre la cual funciona es el Nokia 9110, y permite la comunicación entre 2 Nokia 9110 o un Nokia 9110 y un ordenador con un módem. El sistema permite abrir una comunicación entre los dos terminales en modo texto, y mantener una conversación escribiendo con el teclado y leyendo en la pantalla, con un funcionamiento similar al de los teléfonos de texto existentes, pero con un teléfono móvil.

## ABSTRACT

The present article introduces in a general way the characteristics of Alternative and Augmentative Communication, present as well as telephonic, the kind of people they are directed for (depending on the system and the disability). Later we will introduce two specific systems: firstly a help system for presential communication; the last version of the predictive editor, which is useful for free communication as well as for message based communication, because it includes a recorded message access system through key words, including probabilistic information. It is a computer based program specially indicated for people who have serious physical impairments in addition of communication impairments. Finally, we introduce a telephonic communication system for hearing impaired people: a mobile text telephone based on the Nokia 9110 terminal, and allows the communication with other similar terminal or with a personal computer connected to the public telephonic switched net, though a standard modem. The system allows to open a communication between the two terminals and maintain it writing with the keyboard and reading on the screen with a work similar to the existing text telephone, but using the mobile telephone net.

## • Sistemas de Ayuda a la Comunicación Presencial y Telefónica •

rápido en la predicción. La predicción de palabras, además de acelerar la escritura de las personas con algún tipo de discapacidad motora, también ha demostrado ser de gran ayuda para personas con algún problema de tipo lingüístico, como dislexia, y afasia ligera.

- Las personas con dificultades de visión tendrán acceso al programa, aumentando el tamaño de letra tanto del texto como de los menús, e incluso con una opción especial que permite que todas las opciones de un menú puedan ser leídas secuencialmente, de forma que el usuario pulse cuando oiga la opción deseada.
- Por último, para mayor facilidad en el uso del sistema, el usuario puede adaptarlo a sus gustos o necesidades: hay una opción en el menú principal que permite cambiar la configuración: la velocidad y el modo de barrido de las matrices, los colores de los menús, los puertos para el pulsador, distintas características de la salida de voz, etc. El sistema guar-



*Se puede cambiar tamaño de letras y colores para personas con problemas de visión.*

dará los cambios, que se mantendrán en sucesivas sesiones hasta nuevas modificaciones. Esto es independiente para distintos usuarios, de tal forma que cada usuario tendrá su configuración concreta de las opciones del programa.

### TELÉFONO DE TEXTOS MÓVIL

Como ya se ha expuesto en la introducción, durante los últimos años, la deman-

da de comunicaciones móviles ha sufrido un crecimiento espectacular. Este tipo de comunicaciones, basadas casi únicamente en la telefonía móvil, ha dejado al margen a un importante colectivo de posibles usuarios integrado por las personas sordas. Ante esta situación, y con la colaboración de la Fundación Airtel, la Confederación Nacional de Sordos y el IMSERSO, el Grupo de Tecnologías de la Rehabilitación de la ETSI Telecomunicación UPM, emprendió el diseño e implementación de un software específico para plataformas móviles, que permitiese a los usuarios sordos la comunicación mediante el uso de la telefonía móvil.

La plataforma elegida fue el teléfono móvil Nokia 9000, ahora sustituido por la versión 9110. Este equipo integra la funcionalidad completa de un teléfono móvil junto con algunas de las posibilidades que brinda un ordenador personal. Las características que recomendaron su uso fueron su completa estandarización, puesto que es un equipo disponible en el mercado para cualquier tipo



## • Sistemas de Ayuda a la Comunicación Presencial y Telefónica •



de usuario, y su versatilidad, ya que puede ser programado para realizar las tareas que se estimen necesarias.

El proyecto realizado buscaba dar a un usuario sordo la posibilidad de mantener una conversación con otro usuario del mismo tipo de teléfono, o con un ordenador personal que dispusiera de un módem, de una forma sencilla y con una interfaz agradable.

### • LAS CARACTERÍSTICAS DEL PROGRAMA DESARROLLADO, SON LAS SIGUIENTES:

- Permite mantener una conversación en tiempo real y en modo texto entre dos usuarios del mismo sistema o de un teléfono y un PC convencional.
- La interfaz del programa es extremadamente sencilla y consiste en una pantalla donde se escriben de forma sucesiva las frases de ambos interlocutores, y una serie de opciones para la ejecución de los comandos del programa.
- Los comandos disponibles son:
  - Llamar: permite introducir un

número de teléfono para realizar una llamada.

- Agenda: para realizar una llamada desde el listín telefónico que incorpora el propio teléfono.
- Opciones: permite cambiar el tamaño y el tipo de letra.
- Colgar: finaliza una llamada.

Este sistema fue probado en su fase de evaluación por cincuenta usuarios

sordos, que elaboraron un informe sobre el programa, con cuyas indicaciones se implementó la versión definitiva. Hoy en día, y todavía en fase de implantación, se estima que el número de usuarios asciende a dos mil.

Una vez finalizada esta primera fase del trabajo y comprobada su utilidad, se decidió afrontar una segunda fase más ambiciosa con el objetivo de

“ El uso de las nuevas tecnologías está aumentando especialmente la calidad de vida de estas personas con graves deficiencias, por ejemplo, en las escasas posibilidades que hubiera tenido hace unos años Stephen Hawking (esclerosis lateral amiotrófica). Ahora, utilizando su ordenador personal con un solo dedo, es capaz de comunicarse, impartir conferencias, o escribir libros”

## • Sistemas de Ayuda a la Comunicación Presencial y Telefónica •

lograr la integración de todos los sistemas de comunicación para sordos existentes. Hasta este momento, las posibilidades de comunicación telefónica para personas sordas se reducían al uso de teléfonos fijos especialmente adaptados y no estándares, o a la utilización del llamado Centro de Intermediación. En este centro se reciben llamadas de personas sordas destinadas a oyentes o viceversa, y la comunicación se realiza mediante una operadora que lee al oyente lo que persona sorda escribe y escribe a la persona sorda lo que el oyente dice.

El nuevo sistema móvil, diseñado en la primera fase, por utilizar protocolos de comunicación estándar, no es compatible con los teléfonos de texto fijos anteriormente reseñados.

fónico convencional previa lectura de dicho mensaje mediante síntesis de voz. Se eliminaría de esta forma la presencia de una operadora para el envío de mensajes cortos.

En el desarrollo de esta fase, actualmente en transcurso, se ha diseñado y se pondrá en funcionamiento un equipo de intermediación automático para la traducción de protocolos entre los diferentes equipos descritos anteriormente. Además del propio interés que despierta la funcionalidad implementada en esta fase, el equipo desarrollado será el comienzo de una tercera fase más ambiciosa todavía.

En esta tercera fase, se pretenderá completar las posibilidades de comunicación del colectivo de personas sordas



*Teléfono de textos móvil, basado en el terminal Nokia 9110.*

En resumen, en la segunda fase del proyecto, se persiguen dos objetivos claramente diferenciados:

- La compatibilidad entre el sistema móvil y los teléfonos fijos adaptados para personas sordas que existen en el mercado.
- La posibilidad de enviar mensajes desde el terminal móvil de las personas sordas a cualquier terminal tele-

mediante la implantación de un sistema que permita la comunicación entre usuarios sordos y oyentes sin intermediación humana. Este objetivo implicará el uso de técnicas avanzadas de reconocimiento de habla en condiciones extremadamente duras (voz transmitida por teléfono móvil,...) y de síntesis de voz, a partir de los textos que puedan escribir las personas sordas.

### BIBLIOGRAFÍA

- Palazuelos-Cagigas Sira E., Aguilera-Navarro Santiago, Rodrigo Mateos José L., Godino-Llorente. Juan I, Martín-Sánchez José L, 1999, **"CONSIDERATIONS ON THE AUTOMATIC EVALUATION OF WORD PREDICTION SYSTEMS"**. Pendiente de publicación. Congreso: ISAAC 1998, Research symposium: Natural Language Processing and AAC (Sheri Hunnicutt) Lugar de Celebración: Dublín Fecha: 28-29 Agosto 1998.
- Palazuelos, S., Aguilera S., Rodrigo J.L, Godino J. **"GRAMMATICAL AND STATISTICAL WORD PREDICTION SYSTEM FOR SPANISH INTEGRATED IN AN AID FOR PEOPLE WITH DISABILITIES"**. Poster. ICSLP, Sydney, 30/11-4/12 1998.
- Palazuelos Cagigas, S. E., Godino Llorente, J.I., Aguilera-Navarro, S.. **"COMPARISON BETWEEN ADAPTIVE AND NON-ADAPTIVE WORD PREDICTION METHODS IN A WORD PROCESSOR FOR MOTORICALLY HANDICAPPED NON VOCAL USERS"** Proceedings de AAATE Conference 1997 (pp. 158-162). Thesalonica, Greece.
- Palazuelos Cagigas, S. E., Aguilera Navarro, S. **"REPORT ON WORD PREDICTION FOR SPANISH"**. Deliverable WP7T3D.2IR de **"VAESS: VOICES, ATTITUDES AND EMOTIONS IN SPEECH SYNTHESIS"**. TIDE N. 1174, 1996.