



Inclusión social

Cuaderno Red de Cátedras Telefónica



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA

Superando las barreras del sonido en los servicios de emergencias

Cátedra Telefónica de la Universidad de Las Palmas
de Gran Canaria

Implantación actual de tecnologías accesibles para personas sordas en
los servicios de emergencias 1-1-2

Juan Luis de Castellví Guimerá

José Juan Hernández Cabrera

José Miguel Santos Espino

Abril de 2011

Biografía



Juan Luis de Castellví Guimerá

Nació en 1976 en Barcelona, llegando a Canarias el mismo día que cumplía 3 años. Ha sido operador del 1-1-2 canario. Actualmente trabaja en una ambulancia *sanitarizada* del servicio de emergencias sanitarias en Gran Canaria, es Gestor de Recursos de Seguridad y Emergencias por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC), profesor de seguridad privada por la Dirección General de la Policía y de la Guardia Civil, administrador de la web www.emergencias112.net y director de FORSE Canarias, empresa de formación y consultoría en materia de seguridad y emergencias. Cursa el último año del Grado en Seguridad y Emergencias de la ULPGC.



José Juan Hernández Cabrera

Nació en Las Palmas de Gran Canaria en 1968. Es Doctor en Informática y profesor titular de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Desarrolla su trabajo de investigación y docente en ingeniería de software y diseño de interfaces de usuario con una especial preocupación en la transferencia de resultados de su Investigación y Desarrollo a la sociedad. En la actualidad también es el Coordinador de la Oficina de Software Libre de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.



José Miguel Santos Espino

Nació en Las Palmas de Gran Canaria en 1969. Profesor titular de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC), donde se licenció en Informática en 1991. Ha desempeñado varios puestos relacionados con la ingeniería informática en el sector público y privado, entre ellos la dirección de Desarrollo de Software en Serviport Canarias (hoy Inerza), de la Oficina del Software Libre de la ULPGC y del Colegio de Ingenieros Técnicos en Informática de Canarias. Actualmente es el Director de Política Informática de la ULPGC.

Índice

1. Los servicios de emergencias: un reto para las personas sordas
2. El derecho a hablar en silencio
3. Panorama español de los servicios 1-1-2 para sordos
4. Más allá del SMS
5. Intermediación por vídeo
6. REACH112: la Conversación Total
7. El proyecto 112 Accesible
8. Adaptar los móviles
9. El futuro: interpretación automática

1. Los servicios de emergencias: un reto para las personas sordas

En toda Europa está normalizado el acceso a los servicios de emergencias a través del número de teléfono 1-1-2. Cuando una persona llama a este número de teléfono alertando sobre cualquier tipo de emergencia, el centro coordinador de emergencias gestiona la asistencia adecuada en función del tipo de incidente. Un operador recaba los datos indispensables sobre el tipo de incidente (enfermedad, robo, agresión, incendio o accidente), su localización y personas afectadas. Tras ello se movilizan los recursos para atender la emergencia, o si es posible, se resuelve desde el propio centro coordinador. Un buen servicio 1-1-2, con operadores entrenados, puede completar el proceso de recepción, identificación de incidencia y movilización de recursos en menos de un minuto.

Los operadores del 1-1-2 se enfrentan a un reto con las personas sordas. Las barreras de comunicación pueden darse con otro tipo de personas, por ejemplo turistas hablantes de otros idiomas (para los cuales pueden disponerse intérpretes). Pero para una persona sorda, la línea telefónica convencional es una barrera infranqueable. Las barreras de comunicación se dan por las limitaciones de audición, por la imposibilidad de usar una lengua oral y por la falta de adaptación de la sociedad a la condición de las personas sordas.

Con los medios técnicos clásicos (teléfono de voz), la persona sorda se vuelve completamente dependiente, al necesitar continuamente el apoyo de otras personas de su entorno para resolver contingencias de la vida cotidiana, tales como llamar a un médico, pedir ayuda al quedarse atrapado en un ascensor, avisar a una grúa en caso de accidente, o resolver emergencias más serias como un incendio o un episodio de violencia.

Hace ya varias décadas que los servicios de emergencias han tratado de romper esta barrera de comunicación con las personas sordas, a través de herramientas tecnológicas adaptadas a sus necesidades. En este estudio presentamos las diferentes técnicas que se están utilizando actualmente en España (y por extensión, en toda Europa), analizando cuáles son las virtudes y defectos que tienen de cara al objetivo de dar plena accesibilidad al colectivo de personas sordas. También exponemos cuáles han de ser los principios de diseño para que en el futuro la tecnología alcance ese objetivo, dando ejemplos de experiencias innovadoras que están ahora mismo en marcha.

2.El derecho a hablar en silencio

Según el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, alrededor de 900.000 personas en España presentan algún grado de discapacidad auditiva (hipoacusia) y, de ellas, 200.000 son sordas.

La sordera es una discapacidad sensorial que no se aprecia exteriormente, lo que provoca que la sociedad, en general, desconozca los efectos que se derivan de ella. Muchas situaciones cotidianas pueden resultar problemáticas para quienes están aquejados de sordera. Actividades tan habituales como escuchar un aviso por megafonía en un recinto público, realizar una gestión ante una ventanilla administrativa o, sencillamente, hablar por teléfono suponen un serio problema para las personas que tienen disminuido o perdido el sentido del oído.

Dentro de la población con discapacidad auditiva, hay un colectivo formado por la comunidad sorda, vinculados a través de sus costumbres y de la lengua de signos, que es su lengua materna. Hay que tener en cuenta que las lenguas de signos son idiomas con carácter propio, sin ningún parecido a la lengua oral usada en el territorio donde vive el sordo. En España coexisten dos lenguas de signos: la Lengua de Signos Española (LSE) y la Lengua de Signos Catalana (LSC). Es importante insistir en el hecho de que la LSE y la LSC no tienen nada que ver con el castellano ni con el catalán: un sordo signante de LSE podrá aprender a escribir castellano, pero para esa persona el castellano será una lengua extraña y adquirida, y es habitual que tenga complicaciones en su uso escrito.



Figura 1. Logo de la LSE

En los últimos años, los poderes públicos en España han reconocido formalmente la realidad de las personas sordas, otorgándoles derechos y reconociendo oficialmente las distintas lenguas de signos. Por ejemplo, la Ley 27/2007, de 23 de octubre, da estatus oficial a las lenguas de signos españolas e instituye el derecho al uso de las lenguas en diferentes servicios públicos. En las comunidades autónomas se han aprobado leyes similares (ej. Cataluña). Hay normas más específicas, tales como el Real Decreto 366/2007, de 16 de marzo, en virtud del cual se establece la obligación de la Administración General del Estado de ofrecer servicios de telefonía de texto, de fax y, si lo permite la técnica, de videoteléfono para facilitar la lectura labial.

Este nuevo marco normativo apunta a que la atención a las personas sordas en España ha dejado de ser un conjunto de buenas intenciones, para convertirse en un deber legal de los servicios públicos, entre los cuales se hallan los servicios de emergencias 1-1-2.

3. Panorama español de los servicios 1-1-2 para sordos

Hemos realizado una prospección de los diferentes servicios 1-1-2 españoles y qué métodos emplean para aliviar la barrera de comunicación con las personas sordas. Las fuentes que hemos empleado son fundamentalmente las sedes electrónicas (webs) de estos servicios, aunque la información no suele ser completa y hemos tenido que recurrir a otro tipo de fuentes, como asociaciones de sordos y prensa local. A continuación presentamos las tecnologías de las que hay constancia de uso actual.

Dispositivos DTS (dispositivo telefónico para sordos). Un DTS es un terminal telefónico doméstico (red fija) con un teclado, apto para enviar y recibir mensajes de texto. Hasta la generalización de los terminales móviles, eran un medio típico para que las personas sordas pudieran comunicarse por teléfono. En España los poderes públicos han financiado la adquisición de este tipo de terminales por parte de usuarios sordos. Los DTS se han empleado durante décadas en los servicios de emergencias. Por ejemplo en Estados Unidos todos los servicios 911 disponen de terminales TDD (*telecommunications device for the deaf*). En España aún se emplean en algún servicio 1-1-2. Por ejemplo, en Canarias cada operador del 1-1-2 dispone de un terminal de texto. En caso de que entre una llamada por 1-1-2 y suene un tono similar a un fax, el operador usa un conmutador para desviar la llamada hacia el terminal DTS y atender la llamada mediante este dispositivo. También está presente en otras entidades públicas, como AENA, que dispone de teléfonos DTS en algunos aeropuertos.



Figura 2. Dispositivo DTS. En la parte superior, dos bases para colocar el auricular del terminal fijo.

Envío de mensajes de texto SMS. A primera vista, los SMS son una solución cómoda y económica para que los sordos pudieran contactar con el servicio 1-1-2. De hecho, es el sistema más empleado por las comunidades autónomas que dan atención a la comunidad sorda: ya lo hacen al menos Aragón, Asturias, Baleares, Cantabria, Cataluña, Madrid, Navarra, País Vasco y Valencia. En Murcia se ha habilitado el uso de SMS para contactar con la policía local de la capital.

Los servicios de emergencias que ofrecen el uso de SMS requieren el alta previa del usuario en el servicio. Hay que tener en cuenta que los servicios 1-1-2 están definidos para la atención telefónica por voz, así que el uso de mensajes de texto debe estar justificado.



Cuaderno Red de Cátedras Telefónica

Superando las barreras del sonido en los servicios de emergencias

7

Los servicios de emergencias que admiten la comunicación por SMS suelen ofrecer también la modalidad mixta oral-SMS, para aquellos que pueden hablar, pero no pueden escuchar. Según cada comunidad autónoma, se puede emplear directamente el teléfono 112, o bien se habilita un número específico para los SMS. Algunas comunidades cubren el coste del envío de los SMS y en otras el coste lo soporta el usuario¹.

La eficacia práctica de los SMS no es tan inmediata. Recordemos que la lengua oral no es la lengua materna de la persona sorda: hay una barrera lingüística importante. Entre la población sorda sigue habiendo un gran número de analfabetos funcionales que son incapaces de comprender los SMS. Incluso si el usuario tiene capacidad para escribir en español, no deja de ser para él un idioma extraño y existe el riesgo de que el operador del servicio de emergencias no entienda bien lo que se ha escrito.

Si las barreras lingüísticas del SMS ocurren durante una interacción normal, nos podemos imaginar cómo se complica la comunicación en una emergencia. En una situación tan complicada o angustiada, lo deseable es que el usuario se limite a pulsar algún botón u otra acción simple, y no que deba entretenerse en redactar un SMS y empezar a dialogar con un operador a base de mensajes.

Códigos normalizados de emergencias y pictogramas. Para salvar las barreras lingüísticas, varios servicios han adoptado un sistema de códigos numéricos e icónicos. Mencionemos el ejemplo del servicio de Cantabria, donde los usuarios sordos pueden darse de alta en el servicio SMS y reciben un folleto² con los códigos de emergencias disponibles (ej. el número 7 significa «hemorragia importante»). En caso de emergencia, el usuario hace una «llamada perdida» al 112 y éste le devuelve la llamada en forma de SMS con el texto «¿qué pasa? ¿dónde está?», a lo cual el usuario responderá con el código numérico de la emergencia. Asturias, Cataluña y Baleares incorporan un sistema muy similar.

La ventaja de los códigos normalizados es que son relativamente independientes del idioma y se pueden teclear de forma muy rápida. El inconveniente es que requiere que el usuario conozca de memoria el inventario de códigos, o bien lo lleve consigo en todo momento.

¹ No contamos con información completa sobre estos aspectos del servicio, así que no haremos el

² <http://www.112cantabria.es/Pdfs/guia-sordos.pdf>

Cuaderno Red de Cátedras Telefónica

Superando las barreras del sonido en los servicios de emergencias



Figura 3. Códigos normalizados y pictogramas del 112 asturiano

Fuera del ámbito de la comunicación telemática, se han ensayado sistemas de comunicación pictográfica sordo oyente en modalidad presencial, como las láminas que ha editado la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía³ y que no sólo sirven para la comunicación con sordos y mudos, sino también con analfabetos o hablantes de idiomas no españoles.

Fax. Los servicios de emergencias que ofrecen el servicio de SMS, también tienen habilitada la comunicación mediante fax. Andalucía y Extremadura ofrecen únicamente el servicio por fax, o al menos no hay constancia del uso de otros canales. Para el envío por fax, se define un formulario normalizado para que el usuario pueda establecer claramente qué situación de emergencia padece. Como puede suponerse, el uso del fax es bastante restrictivo, ya que es virtualmente imposible recurrir a él fuera del ámbito domiciliario de empresas. Además obliga a tener a mano el formulario normalizado, o al menos conocer de memoria el código de la emergencia reportada. En el mejor de los casos es un método lento y complejo.

Al igual que ocurre con el DTS, el fax viene a ser un vestigio de los primeros sistemas de comunicación telemática para la comunidad sorda; la tendencia debería ser su progresiva desaparición en favor de los terminales móviles.

Chat. Esta es una alternativa interesante para que una persona sorda con conexión a Internet pueda dialogar con el servicio de emergencias. Sólo hay constancia de que se ofrezca en Aragón (conjuntamente con SMS)⁴. En Aragón el usuario llama al 112, éste reconoce si el usuario está registrado como sordo y le devuelve un SMS que ofrece al usuario la posibilidad de elegir entre SMS y chat (se envía la URL de la dirección para iniciar el chat). A priori, el chat presenta las mismas barreras lingüísticas que el SMS; además, el procedimiento establecido en Aragón parece bastante complejo, pues usa tres mecanismos para activarse (llamada de voz; SMS; chat).

³ <http://www.emergencias112.net/comunicacion-no-verbal-espasol-df22.html>

⁴ <http://www.guiaviolenciadegenero.com/pdf/Proteccioncivilpersonassordas112aragon.pdf>

Cuaderno Red de Cátedras Telefónica

Superando las barreras del sonido en los servicios de emergencias



Figura 4. Implantación de acceso al servicio de emergencias para personas sordas

4. Más allá del SMS

Tal y como puede apreciarse, los mensajes de texto son el mecanismo más extendido para atender a las personas sordas, siendo los SMS la herramienta preferida. Los SMS son un canal barato y muy sencillo de implantar. Pero eso no debe esconder sus importantes inconvenientes:

- Requiere el alta previa en el servicio.
- El uso está restringido al terminal que está dado de alta.
- No hay tanta garantía de cobertura como en el servicio de voz.
- En algunas comunidades, el usuario debe soportar el coste del envío de SMS.
- Si se usa texto, hay barreras lingüísticas entre el sordo y el oyente.
- Si se usan códigos numéricos, se obliga al usuario a memorizar o portar los códigos.
- El servicio no es homogéneo entre comunidades autónomas y no hay interoperabilidad entre ellas.

A falta de cifras oficiales de uso de los sistemas, las pocas evidencias que tenemos sobre el uso del servicio apuntan a que hay muy pocos usuarios registrados y que el uso del servicio es muy esporádico. Tampoco hay información publicada sobre la satisfacción del servicio, más allá de anécdotas aisladas. Esto hace difícil valorar la eficacia real de los servicios y por tanto investigar posibles mejoras.

En un contexto internacional sí pueden hallarse estudios sobre la accesibilidad a los servicios por parte de personas sordas. Por ejemplo, Sophie Dalle-Nazébi⁵, de la Universidad de Toulouse, analiza las experiencias de llamadas a urgencias por fax y SMS, y concluye que la comunicación sordo-oyente **debe ser también visual y no solamente escrita**.

Abundando en estas conclusiones, parece lógico que si las personas sordas se comunican con una lengua de signos, las tecnologías de acceso deben basarse en el uso de esa lengua. Se trata de aplicar principios básicos del Diseño Centrado en el Usuario (DCU)⁶:

1. Conocer a los usuarios finales.
2. Diseñar un producto que se ajuste a sus capacidades, expectativas y motivaciones.
3. Poner a prueba el resultado con los usuarios.

⁵ Dalle-Nazébi, Sophie. "Technologies visuelles et e-inclusion. Initiatives de sourds". *Innovation: The European Journal of Social Science Research*. Vol.21, No. 4, December 2008, 353-369

⁶ véase http://es.wikipedia.org/wiki/Dise%C3%B1o_centrado_en_el_usuario

Desde esta óptica metodológica del DCU, los actuales servicios 1-1-2 para personas sordas parecen no haber seguido uno o varios de estos principios básicos de diseño del servicio. El mero hecho de no emplear la lengua de signos es revelador. Desde luego, los SMS tienen una enorme ventaja en cuanto a disponibilidad y coste, pero no parece suficiente para garantizar una tecnología realmente accesible para la comunidad sorda.

5. Intermediación por vídeo

La respuesta natural a la necesidad de utilizar lengua de signos es ofrecer a la persona sorda la posibilidad de enviar su mensaje en LSE por vídeo, y confiar en que al otro lado de la comunicación exista alguien capaz de entender ese mensaje.

Un **servicio de intermediación telefónica** para personas sordas facilita la comunicación telefónica entre una persona sorda o con discapacidades fónicas y una persona oyente. La persona sorda puede usar un DTS, un teléfono móvil, un fax o un sistema de videoconferencia. Las modalidades de comunicación pueden ser mensajes de texto o el vídeo de la persona sorda (hablando con lengua de signos).

Para usar el servicio de interpretación, el discapacitado marca el número de teléfono del centro y establece contacto con un intérprete u operador, el cual va traduciendo o transcribiendo los mensajes hacia el destinatario de la llamada. El sistema también funciona en sentido inverso: un oyente puede recurrir al servicio de intermediación telefónica para dialogar con una persona sorda a través de un intérprete.



Figura 5. Un intérprete de lengua de signos (ILS) en un sistema de intermediación VRS.

Cuaderno Red de Cátedras Telefónica

Superando las barreras del sonido en los servicios de emergencias

Con la popularización de las llamadas de vídeo en móvil y de las *webcams* domésticas, se ha abaratado bastante el acceso de la comunidad sorda a estos servicios de intermediación. Eso sí, aún queda el coste del intérprete u operador. En el caso de los textos, en los últimos años se ha avanzado bastante en la conversión de texto a voz y de voz a texto, con lo cual la opción del diálogo sordo-oyente con voz y sin intermediario humano ya es técnicamente posible, siempre y cuando sea a través de texto.

El servicio de intermediación en vídeo se conoce en inglés por las siglas **VRS (Video Relay Service)**. Un ejemplo español es el centro del **IMSERSO**⁷, dependiente del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Otro ejemplo conocido es el **Text Relay** del Royal National Institute for Deaf People, en el Reino Unido⁸.

Las personas sordas en ocasiones recurren a un centro de intermediación (ej. IMSERSO) para que el intérprete del centro llame en su nombre al servicio 112. El modelo de comunicación es un tanto engorroso, ya que se atraviesan dos etapas en dos servicios no relacionados, pero al menos se asegura una mayor precisión en la comunicación, al existir una persona que actúa de puente fiable entre las dos lenguas (signos y oral). Otro inconveniente es la pérdida de intimidad para el alertante sordo, puesto que un tercero (el intérprete) recibe datos personales de nivel de seguridad alto.

Otro ejemplo español de infraestructura de intermediación es **Telesor**⁹, en este caso de ámbito privado. Telesor proporciona un sistema multicanal (teléfono móvil, PDA, PC, televisor web) para comunicarse de forma accesible con aquellas administraciones públicas y empresas que se hayan suscrito al servicio. Telesor está encaminado a dar cumplimiento al mandato del Real Decreto 366/2007, de manera que los puntos de información de organismos públicos puedan añadir telefonía de texto y vídeo, con un coste reducido. En el ámbito de seguridad y emergencias, Telesor actualmente da servicio al teléfono 016¹⁰ para asistencia a la violencia de género, promovido por el Ministerio de Igualdad.

⁷ http://www.imserso.es/imserso_01/centros/centro_intermediacion_telefonica/index.htm

⁸ http://www.rnid.org.uk/howwehelp/our_services/textrelay/

⁹ <http://www.telesor.es>

¹⁰ A través del 900 116 016 para personas sordas

6.Reach112: la Conversación Total



Total Conversation & 112 for all
Figura 6. Logo de REACH112

La Unión Europea está desarrollando un programa llamado «REACH112»¹¹, cuyo nombre es acrónimo del inglés *REsponding to All Citizens needing Help*, o sea «respuesta a todos los ciudadanos que necesitan ayuda». Según sus promotores, el objetivo de REACH112 es implantar una alternativa accesible a la telefonía de voz, de escala europea, en el marco de los servicios de emergencias.

REACH112 está considerando mecanismos de comunicación tales como texto en tiempo real, lectura de labios o voz. El planteamiento consiste en combinar simultáneamente todos esos mecanismos, en un modelo denominado «Conversación Total», término acuñado por la UIT/ITU¹². La Conversación Total es una evolución del concepto de videoconferencia, incorporando de forma consistente la conversación textual. El combinado habrá de permitir al usuario manejarse con texto, lengua de signos o voz según sus posibilidades.

Otro aspecto interesante de REACH112 es que pretende proporcionar la integración limpia del sistema con las plataformas de telecomunicaciones ya existentes; y también la interconexión entre los distintos servicios de emergencias, a través de un protocolo de intercambio de información de tal forma que el servicio de emergencias más apropiado reciba los datos que le son relevantes.

En la actualidad, REACH112 ha puesto en marcha un proyecto piloto en el que participan Suecia, Reino Unido, Holanda, Francia y España. El piloto probará la comunicación directa entre usuarios, así como entre usuarios y servicios de emergencias. Se instalan terminales IP en los hogares y centros de trabajo de los usuarios. El participante español del proyecto piloto es el servicio **112 de Galicia**, que entre 2010 y 2011 estará realizando pruebas en distintos ámbitos de comunicación: entre usuarios, con el 112 gallego y con el centro de intermediación del Ministerio de Sanidad y Política Social.

¹¹ <http://www.reach112.eu>

¹² <http://www.itu.int>

7. El proyecto 112 Accesible

Como alternativa a los sistemas de intermediación, nos podemos plantear si es posible diseñar un sistema de comunicación con el servicio de emergencias que le permita a la persona sorda utilizar la lengua de signos y al mismo tiempo no requerir un intérprete activo. Un equipo de investigación de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria ha planteado una arquitectura, llamada «112 Accesible»¹³, que hace posible esta interacción en LSE sin intérprete.

El proyecto «112 Accesible», que ha sido financiado por la Cátedra Telefónica de la ULPGC, ha desarrollado una primera versión que emplea como canal de comunicación la televisión digital terrestre interactiva (TDT-i). Un usuario doméstico puede instalar en su hogar un receptor de TDT-i, mediante el cual puede ejecutar aplicaciones Java interactivas que cumplen unas especificaciones estandarizadas por la industria. Las respuestas del usuario se dirigen al centro de emergencias a través de línea telefónica fija o móvil.



Figura 7. Pantalla de diálogo con «112 Accesible»

El servicio guía al usuario a través de un «árbol de decisión». El usuario debe ir respondiendo a una serie de preguntas que aparecen en su receptor de TV. Las respuestas se hacen con el mando a distancia de la TV y ayudan a clasificar la emergencia. Las preguntas se formulan en un sistema mixto de texto en español, vídeo en lengua de signos LSE e ilustraciones icónicas. De esta forma el material es comprensible para signantes en LSE y personas con discapacidad auditiva capaces de manejarse en castellano, o incluso analfabetos. Los árboles de decisión

se han diseñado con gran cuidado, de forma que se realice la mínima cantidad de preguntas, sobre todo si la emergencia es crítica. El sistema ha sido diseñado y probado en conjunto con miembros de la comunidad sorda canaria, con lo cual se ha validado que los árboles de decisión son entendibles por los usuarios potenciales.

Tras las pruebas de concepto sobre TDT-i, el equipo de desarrollo de 112 Accesible trabaja actualmente en la construcción de un prototipo sobre terminales móviles (en plataforma Android). La arquitectura de 112 Accesible demuestra que es técnicamente posible utilizar LSE sin recurrir a intérpretes intermediarios.

¹³ <http://catedratelefonica.ulpgc.es/proyectos/112accesible>

8. Adaptar los móviles

Tal y como alerta un estudio sobre accesibilidad de la Universidad de Deusto¹⁴, es preocupante que, en comparación con todo lo realizado para las personas invidentes, las adaptaciones que se han realizado sobre los terminales móviles para la población sorda son prácticamente nulas, siendo los mensajes de texto y el uso del vibrador las principales características explotadas por estas personas. Realmente haría falta prestar más atención a las necesidades de las personas sordas e incorporar a los terminales características que les resulten útiles.

Un trabajo en esta línea es PeacePHONE¹⁵, un terminal móvil simulado, diseñado para evaluar el diseño conceptual de un móvil multifuncional adaptado a los requerimientos diarios de personas con discapacidad auditiva. El diseño de PeacePHONE incorpora características muy interesantes para el diálogo del sordo con un servicio de emergencias, tales como:

- Preselección de los números de emergencias (teniendo en cuenta que muchos servicios SMS de emergencias no emplean el número 112).
- Activación automática del GPS cuando se realiza una llamada de emergencias, y envío automático de la posición.
- «Botón de emergencia» que al ser pulsado más de dos segundos activa la función cámara, registra el vídeo del usuario (p.ej. un mensaje en lengua de signos) más un mensaje de texto opcional, y los envía al servicio de emergencias.

Es interesante recalcar que estas adaptaciones serían útiles para cualquier persona, no necesariamente discapacitada, ya que permiten establecer una comunicación muy completa con el servicio de emergencias (posición, texto y vídeo) usando un mínimo de pulsaciones en el terminal.

¹⁴ Diego López de Ipiña, Amparo Rodríguez e Iñaki Vázquez. “Accesibilidad para Discapacitados a través de Teléfonos y Servicios Móviles Adaptables”. Jornadas de Accesibilidad y Nuevas Tecnologías (JANT 2004). Facultad de Ingeniería de la Universidad de Deusto (Bilbao).

¹⁵ Liu, Chien-Hsiou et al. *Optimizing the Usability of Mobile Phones for Individuals Who Are Deaf*. *Assistive Technology*, 22:2, 115-127, 2010.

9.El futuro: interpretación automática

¿Y si se pudiera automatizar la traducción de la lengua de signos al idioma del oyente? Este ambicioso objetivo quizás esté más cerca de lo que imaginamos. Se han puesto en marcha proyectos de investigación que pretenden la traducción de lengua de signos a voz o texto, en los dos sentidos. La producción de lengua de signos se realiza mediante avatares en 3D; el reconocimiento de lengua de signos suele ser una combinación de técnicas ya probadas de reconocimiento de imágenes y procesamiento de lenguaje natural.

En el ámbito español, podemos mencionar el proyecto llevado a cabo entre la Universidad Politécnica de Madrid y la Fundación CNSE¹⁶, cuyo software permite la traducción bidireccional entre LSE y español, al menos en contextos restringidos (trámites para expedición del DNI y servicios de información de la Dirección General de Tráfico). Utiliza un vocabulario y repertorio de frases limitado, pero suficiente para el objetivo marcado. Un sistema como éste podría adaptarse a un servicio de emergencias, sustituyendo los códigos normalizados por la interpretación directa de los signos realizados por la persona sorda. No obstante, estos sistemas son por el momento demasiado experimentales como para emplearlos en circunstancias tan críticas como una emergencia.

La interpretación automática será un paso de gigante en la evolución de la accesibilidad de los servicios para personas sordas. Entretanto, falta mucho por hacer para llegar a un punto razonable, simplemente usando la tecnología actual. Ayudarían medidas tales como unificar el alta en el servicio SMS y garantizar su interoperabilidad dentro del territorio español. Ayudaría también la progresiva incorporación de sistemas basados en lengua de signos, como el «112 Accesible». Cualquier iniciativa que conduzca a una mayor adaptación de los sistemas a la comunidad sorda será un paso adelante en el cumplimiento de las leyes sobre accesibilidad y, en definitiva, en asegurar la autonomía y la satisfacción de los ciudadanos.

***Agradecimientos:** a Ana Calero Rodríguez por las traducciones del inglés y francés que realizó sobre los materiales empleados en la elaboración del cuaderno.*

¹⁶ <http://www.traduccionvozlse.es>