

El proyecto ABC Stereo: bases teóricas y posibles aplicaciones

The ABC Stereo project: theoretical underpinnings and potential applications

Ottavia Carlino*

RESUMEN: Este artículo presenta el marco metodológico del proyecto ABC Stereo cuyo objetivo es analizar el uso de subtítulos en tiempo real para facilitar la comunicación entre profesionales sanitarios y pacientes con problemas de audición, extranjeros y en presencia de barreras a la audición. El proyecto contribuye a enriquecer los estudios sobre el subtítulo en tiempo real y la comunicación profesional sanitario-paciente. Además, propone la experimentación de tecnologías existentes y su perfeccionamiento. El artículo introduce las dificultades en la comunicación profesional sanitario-paciente; el apartado 2 resume el estado de la cuestión; el apartado 3 presenta la subtitulación en tiempo real y las principales tecnologías disponibles; el apartado 4 presenta objetivos y metodología del proyecto; el apartado 5 sugiere posibles implicaciones del estudio.

PALABRAS CLAVE: comunicación médico-paciente, sordera, subtitulación, tecnologías, transcripción.

ABSTRACT: *This paper presents the methodological framework for the ABC Stereo project. The aim of the project is to analyse the use of real-time captioning to facilitate communication by healthcare professionals with hearing-impaired patients, with foreigners and in situations where hearing barriers are present. The project contributes to enriching the body of research on real-time subtitling and doctor-patient communication. It also aims to experiment with and improve on existing technologies. The article begins by examining the difficulties involved in health professional-patient communication, while section 2 summarises the existing literature, section 3 presents real-time subtitling and the main technologies available, section 4 sets out the project aims and methodology and section 5 suggests the possible implications of the study.*

KEY WORDS: *doctor-patient communication, hearing loss, subtitling, technologies, transcription.*

Panace@ 2023; XXIII (56): 16-28

Recibido: 01.IX.2022. Aceptado: 30.XI.2022

1. Introducción

La comunicación médico-paciente se efectúa en diferentes contextos y con una amplia gama de propósitos. Los principales contextos son el ambulatorio, la sala de urgencias, la planta de hospitalización, el quirófano, la ambulancia y la unidad de cuidados intensivos. Entre los propósitos están la recopilación de la historia clínica y, por lo tanto, la discusión de los síntomas, las enfermedades pasadas, las condiciones familiares y hereditarias y el tratamiento farmacológico habitual, así como la descripción por parte del profesional de la salud de las pruebas de diagnóstico, las condiciones médicas encontradas, las opciones de tratamiento, los nuevos medicamentos, la cirugía y otros posibles procedimientos clínicos para resolver la situación. También se incluyen la comunicación del diagnóstico, la prognosis y las recomendaciones de tratamiento, incluidas las instrucciones sobre cuándo y cómo tomar la medicación, qué actividades realizar después de los procedimientos clínicos o quirúrgicos y los cuidados a largo plazo; la cumplimentación y firma del consentimiento informado por parte del paciente; la información sobre la donación de sangre u órganos, los testamentos vitales y los poderes notariales y la discusión de cuestiones administrativas relacionadas con la facturación o el seguro médico. En todos los casos, se trata de contextos en los que la comunicación eficaz y la certeza de la comprensión por parte del paciente son muy importantes.

La interacción oral entre profesionales sanitarios y pacientes se convierte en un gran reto cuando aparecen barreras para la comunicación, por ejemplo, en el caso de las dificultades auditivas, que pueden afectar a los pacientes, principalmente a los ancianos, pero también a los médicos y al personal sanitario. Otras barreras como las lingüísticas o físicas (paneles de cristal, mascarillas, ruidos ensorcedores, etc.) también dificultan la escucha. Varios proyectos han estudiado los problemas específicos de la comunicación bidireccional entre los usuarios sordos que utilizan la lengua de signos y los usuarios sin discapacidad (véase el apartado 2.1.), pero no hay estudios específicos que aborden los problemas de comunicación entre el personal del hospital y las residencias con las personas no signantes que sufren una pérdida de audición temporal o crónica, como las personas mayores. Se han realizado estudios sobre la comunicación entre el personal sanitario y los pacientes extranjeros (véase el apartado 2.2.) y, del mismo modo, a causa

* Università del Salento (Italia). Dirección para correspondencia: ottavia.carlino@unisalento.it.

Drácula. Pintura digital



de la reciente pandemia de COVID-19 se han puesto en marcha estudios sobre las dificultades de comunicación en presencia de barreras físicas (Pinazo-Hernandis, 2020; Bonanad *et al.*, 2020). Sin embargo, se puede asegurar que hay muy pocos estudios enfocados a facilitar la comunicación en el ámbito de la asistencia sanitaria.

No obstante, los datos ponen de manifiesto la urgencia de paliar esta carencia. Italia, el país donde nació el proyecto descrito en este artículo, tiene la población más envejecida de Europa, con casi 14 millones de ancianos mayores de 65 años (el 22,8 % de la población, frente al 20,3 % de la media de la UE) (Eurostat, 2020), la mitad de los cuales tiene más de 75. Este grupo de población requiere frecuentes cuidados médicos en los hospitales y, dada su edad, suele padecer incluso formas graves de pérdida de audición. Incluidos los pacientes sordos no ancianos, se calcula que en Italia 7,2 millones de personas, es decir, el 12 % de la población residente, sufren pérdida de audición. La mayor incidencia se da en la franja de edad de más de 80 años, con 1,5 millones de personas con discapacidad auditiva. En la franja de edad de 61-80 años, 3 millones de personas se quejan de problemas auditivos de leves a graves. Además, el 12 % de los italianos de 46 a 61 años (1,5 millones), el 10 % de los de 13 a 45 años (2,6 millones), el 2 % de los niños de 4 a 12 años (101 mil) y el 1 % de los menores de 3 años (23 mil) sufren pérdida de audición (Assobiomedica, 2020). A esto se une la creciente globalización (de origen turístico, laboral y migratorio), que conlleva una creciente presencia de extranjeros de todas las edades y condiciones en el país. Por último, otra consecuencia de la globalización es la propagación, incluso, de enfermedades infecciosas graves que requieren la hospitalización de los pacientes en habitaciones aisladas. Estos datos sugieren que la necesidad de proporcionar formas útiles de comunicación mé-

dico-paciente con los pacientes con sordera o con dificultades auditivas y extranjeros puede agravarse en los próximos años.

Aunque el principal grupo destinatario de este proyecto sean los pacientes con discapacidad auditiva, un grupo secundario, pero igualmente importante, son los pacientes extranjeros. Somos conscientes de que se trata de colectivos diferentes y de que no existe un enfoque perfecto para el estudio de estas diferentes categorías de pacientes; sin embargo, en nuestra opinión, tienen las mismas necesidades dentro de la situación sociosanitaria italiana y es posible encontrar una solución común a sus problemas. Por lo tanto, en los siguientes apartados se examinarán los estudios existentes sobre la comunicación entre el personal sanitario y los pacientes con sordera (ya que no existen estudios previos sobre pacientes con pérdida auditiva parcial) extranjeros y en presencia de barreras a la audición.

2. La comunicación profesional sanitario-paciente con sordera, extranjero y en presencia de barreras físicas

2.1. La comunicación profesional sanitario-paciente con sordera

Según un estudio llevado a cabo por la Universidad de Atenas en 2018 sobre las dificultades que encuentran los pacientes con deficiencias auditivas para acceder a la atención sanitaria destacó que las personas sordas o con problemas de audición no suelen recibir una atención sanitaria adecuada, están mal informadas sobre su salud, acceden a los servicios sanitarios de

forma diferente a los pacientes sin discapacidad y suelen estar insatisfechas con la comunicación con los profesionales sanitarios y los servicios sanitarios que reciben. Además, es más probable que estas personas eviten utilizar los servicios sanitarios debido a las dificultades de comunicación con los profesionales de la salud y la falta de intérpretes cualificados (Tsimpida *et al.*, 2018). La población objetivo de este estudio estaba formada por 140 adultos jóvenes con una media de edad entre 18 y 65 años con pérdida de audición (86 sordos y 54 hipoacúsicos).

Además de los estudios sobre la interpretación para los usuarios sordos que utilizan la lengua de signos (Russell, 2019; Roelofsen *et al.*, 2021; Trzeciak Huss *et al.*, 2021), también hay varios proyectos que desarrollan sistemas para facilitar la comunicación bidireccional entre los usuarios sordos que utilizan la lengua de signos y los usuarios sin discapacidad en el ámbito médico. Entre los principales se encuentran los descritos en los siguientes párrafos citados por orden cronológico.

En 2012, la Universidad de Udine (Italia) puso en marcha un sistema móvil de comunicación entre el personal de emergencias y los pacientes sordos signantes. El sistema, denominado SLEC (Sign Language Emergency Communicator), permitió al personal de emergencias consultar rápidamente una serie de frases útiles durante una emergencia médica y mostrar a los pacientes con sordera signantes las traducciones de esas frases a lengua de signos italiana (Buttussi *et al.*, 2012).

En 2013, la Universidad del Cabo Occidental, en Sudáfrica, desarrolló y probó SignSupport, un *software* que traduce las instrucciones dadas por escrito por un médico a un vídeo en lengua de signos que el paciente ve en la pantalla de un teléfono móvil (Motlhabi *et al.*, 2013).

Por último, en 2019, la Universidad de Bangladesh desarrolló un sistema basado en la transmisión de información vibrotáctil y visual para facilitar la comunicación entre usuarios sordos y usuarios sin discapacidad a través de una aplicación para dispositivos móviles que permite convertir el habla en señales visuales y vibraciones, y viceversa (Sobhan *et al.*, 2019). Este sistema no se ha diseñado específicamente para su uso en entornos hospitalarios, sino que puede utilizarse en diversas situaciones siempre que se disponga de un dispositivo móvil con conexión a internet.

Sin embargo, con los datos recopilados, no existen estudios específicos sobre los problemas de comunicación en entornos médicos y hospitalarios con personas no signantes o con pérdida auditiva temporal ni existen sistemas concebidos para facilitar la comunicación entre el personal sanitario y este tipo de personas.

2.2. La comunicación profesional sanitario-paciente extranjero

Desde la última década del siglo xx, el aumento de los flujos migratorios y los movimientos transfronterizos por motivos de trabajo, educación o turismo ha cambiado el panorama de las personas que pueden necesitar asistencia médica en todo el mundo (Baraldi *et al.*, 2021^a). Durante mucho tiempo, los ser-

vicios sanitarios se han enfrentado a la necesidad de atender a pacientes con escaso o nulo conocimiento de la lengua del país en el que residen.

Debido a la globalización y a las continuas oleadas migratorias, los profesionales sanitarios tratan cada vez más con pacientes de diferentes orígenes culturales y/o étnicos. Con los inmigrantes y las minorías étnicas suele ser más difícil establecer una comunicación sanitaria adecuada debido a las barreras lingüísticas y culturales (Schouten *et al.*, 2020). Para abordar esta cuestión, en diciembre de 2018 se organizó un simposio patrocinado por el Centro de Comunicación Sanitaria de Ámsterdam, durante el cual ponentes tanto del ámbito académico como de la práctica profesional debatieron el estado de la cuestión y propusieron soluciones innovadoras para mejorar la comunicación intercultural en la asistencia sanitaria. Entre los principales temas que se debatieron durante el simposio figuran la necesidad de mitigar las barreras lingüísticas en la comunicación sanitaria intercultural y las posibles innovaciones que pueden contribuir a mejorarla. Aunque es difícil ofrecer una estimación precisa del número de visitas médicas gravemente obstaculizadas por una barrera lingüística —ya que esto varía según los países, los grupos de pacientes y los contextos médicos—, distintos estudios resaltan que la divergencia lingüística entre los pacientes y los profesionales sanitarios es un grave obstáculo para el proceso de comunicación sanitaria y sus resultados (Román-López *et al.*, 2015; Schouten *et al.*, 2020). Además, la participación activa del paciente y la toma de decisiones compartida se consideran componentes cruciales de una comunicación sanitaria adecuada, ya que se asocian a la mejora de los resultados del paciente, como la satisfacción de sus necesidades de información, una mayor comprensión y satisfacción y el cumplimiento del tratamiento (Kwame *et al.*, 2021).

La interpretación de las conversaciones en los entornos sanitarios es una tarea polifacética, y quienes realmente prestan un servicio de interpretación pueden ser intérpretes profesionales certificados, bilingües experimentados con cierta formación en comunicación intercultural o miembros de la familia o del personal que prestan ayuda de forma ocasional (Baraldi *et al.*, 2021^b).

Distintos estudios han revelado que la traducción lineal o por turnos no siempre es posible o incluso deseable en los entornos sanitarios (Anderson *et al.*, 2021). De hecho, como afirman Gavioli *et al.* (2021), una traducción eficaz que cumpla con los estándares esperados tanto por el personal sanitario como por los pacientes implica, a menudo, procesos comunicativos complejos: animar a los pacientes a hablar y contar más, «interpretar» sus preocupaciones cuando no se expresan explícitamente, interactuar con el personal sanitario para ayudarles a explicar los tecnicismos con palabras más sencillas y estimular la colaboración entre clínicos e intérpretes en la comunicación con los pacientes asumiendo su punto de vista.

A este respecto se llevó a cabo un proyecto de investigación de dos años de duración financiado por la Universidad de Módena y Reggio Emilia (Italia) en colaboración con los servicios sanitarios de las zonas cercanas caracterizadas por los elevados flujos migratorios y el elevado número de residentes

con antecedentes migratorios (Baraldi *et al.*, 2021^b). En esta investigación se grabaron las conversaciones entre pacientes, profesionales médicos y mediadores interculturales, junto con una recopilación paralela de conversaciones similares realizadas mediante el uso de una lengua franca (francés, inglés o italiano) sin la ayuda de un intérprete profesional. Los datos recogidos se transcribieron cuidadosamente para destacar detalles significativos, como las pausas antes de las respuestas de los pacientes, las vacilaciones, el volumen de voz alto o bajo, etc. El conjunto de transcripciones se compartió y debatió con un equipo de expertos internacionales y se comparó con otras conversaciones entre médicos y pacientes, con la mediación de un intérprete profesional, grabadas en Francia, Sudáfrica y otros lugares de Italia. El proyecto de investigación terminó en 2016 y el debate posterior proporcionó material interesante para los servicios sanitarios, tanto para entender mejor cómo organizar la interpretación como para preparar a los profesionales sanitarios para trabajar con intérpretes. En particular, se identificaron dos tipos de elementos que parecen ser eficaces para atraer a los pacientes inmigrantes. El primero se refiere a las reacciones de los médicos ante las iniciativas espontáneas de los pacientes, como las preguntas o los relatos personales. El segundo versa sobre las explicaciones que dan los intérpretes cuando trasladan a los pacientes las instrucciones de los médicos. Aunque los dos elementos están claramente concebidos para promover la participación de los pacientes, requieren una competencia comunicativa especial por parte del personal, los médicos y los intérpretes. Estudios de este tipo ponen de manifiesto la importancia de los servicios de interpretación en los centros sanitarios para garantizar la plena participación de los pacientes extranjeros en el proceso clínico.

Sin embargo, aunque los intérpretes son esenciales para comunicarse con los pacientes extranjeros, a menudo se emplean poco o no están disponibles (Schulson *et al.*, 2020), sobre todo cuando faltan recursos o durante periodos de gran demanda, como una pandemia, y no es raro que los médicos utilicen la traducción automática como alternativa y servicios gratuitos en línea como Google Translate (Mesa Vieira *et al.*, 2020). Faltan datos estadísticos específicos, sin embargo, algunos estudios han constatado que, además de los sistemas automáticos para traducir material escrito (Turner *et al.*, 2013), los médicos también utilizan con éxito la traducción automática para comunicarse directamente con los pacientes, sobre todo en situaciones de urgencia cuando no hay alternativas disponibles (Moberly, 2018).

Schulson *et al.* (2020) sugieren que la accesibilidad y la disponibilidad de las herramientas de traducción automática podrían resolver el problema de los recursos lingüísticos inadecuados, pero su uso en la práctica clínica se ha visto limitado hasta ahora por la considerable falta de evaluación de la traducción automática en contextos del mundo real. Sin embargo, según otros, los profesionales de la salud deben ser cuidadosos a la hora de utilizar los recursos automáticos, ya que el riesgo de errores de comunicación es muy alto (Taira *et al.*, 2021).

Varios estudios han sugerido que el personal sanitario adquiera habilidades de comunicación intercultural y confíen en

las señales no verbales para limitar los posibles errores de comunicación (Randhawa *et al.*, 2013). Khoong *et al.* (2019). Estos autores también constataron que el uso de un lenguaje más sencillo y la comprobación de errores ortográficos y gramaticales pueden mejorar la calidad de la traducción automática. Por último, debido al riesgo de errores con los sistemas tradicionales de traducción automática, algunos profesionales sanitarios y pacientes han expresado su preferencia por las aplicaciones de traducción basadas en frases predefinidas, como Universal Doctor Speaker y MediBabble Translator, que, aunque limitan lo que los usuarios pueden comunicar, son más fiables porque todas las frases disponibles han sido traducidas por profesionales (Mehandru *et al.*, 2022). Estos problemas ponen de manifiesto la conveniencia de contar con sistemas de apoyo lingüístico concebidos teniendo en cuenta las necesidades y los retos específicos de la comunicación sanitaria.

Algunas investigaciones anteriores han propuesto sistemas especializados para la traducción escrita de textos médicos (Renato *et al.*, 2018), pero ninguno para la traducción de discursos orales; además, pocos de estos sistemas han ido más allá de los estudios piloto (Dew *et al.*, 2018). Por ello, el proyecto que se presenta en este artículo tiene como objetivos investigar el problema de la comunicación oral en contextos médicos e introducir el reconocimiento de voz para la transcripción a texto de las conversaciones entre profesionales y pacientes a través de un sistema que pueda ayudarles a comunicarse incluso en presencia de barreras lingüísticas.

2.3. La comunicación con barreras comunicativas existentes

En los entornos hospitalarios siempre ha habido situaciones en las que se dialoga mientras se llevan puestos los dispositivos de protección respiratoria, normalmente durante las intervenciones quirúrgicas y en las unidades de cuidados intensivos para atender a pacientes con enfermedades contagiosas transmitidas por el aire. Sin embargo, en el contexto de emergencia por la COVID-19, las medidas puestas en marcha para contener la infección dentro de los centros sanitarios han ampliado este escenario de comunicación, y las mascarillas han pasado a ser obligatorias en muchas situaciones, alterando las formas de comunicación en los entornos hospitalarios (Gruppo di Lavoro Bioetica COVID-19, 2020). Además, el aislamiento de los pacientes en pabellones específicos ha cambiado los modos y las posibilidades de comunicación entre los pacientes, los familiares y el personal médico, haciendo necesaria la adopción de nuevos métodos de comunicación. Por ello, como consecuencia de la pandemia, se han llevado a cabo estudios sobre los efectos de las barreras físicas a la comunicación.

La escasa literatura en este ámbito se ha centrado en las mascarillas. La atenuación acústica de la presión sonora por el tejido de la mascarilla reduce la capacidad de percibir el habla. En primer lugar, las mascarillas pueden afectar a las propiedades acústicas de la propia señal del habla, con implicaciones negativas para su percepción. En concreto, las mascarillas

quirúrgicas reducen el nivel del habla en 3-4 dB en el rango de alta frecuencia de 2000-7000 Hz, mientras que las mascarillas N95 reducen el nivel en aproximadamente 12 dB (Rahne *et al.*, 2021). Además, el umbral de recepción del habla (*speech reception threshold* o SRT) en el ruido de fondo puede mejorar entre 3 y 5 dB si la cara es visible. De hecho, las mascarillas dificultan el proceso de comprensión del habla al ocultar los movimientos de la boca e interferir en la lectura de los labios, lo cual es especialmente importante para la audición en situaciones ruidosas porque estos movimientos proporcionan indicios temporales y aumentan la conciencia de los elementos lingüísticos. En particular, la lectura de labios proporciona información sobre las consonantes pronunciadas.

La lectura de labios tiene un efecto positivo en la comprensión del habla en presencia de ruido de fondo, especialmente para las personas con deficiencias auditivas. Los resultados de un estudio realizado en un hospital italiano (Trecca *et al.*, 2020) sugieren que los pacientes con deficiencias auditivas tenían dificultades para entender a los trabajadores sanitarios que llevaban mascarillas debido al habla apagada y a la imposibilidad de leer los labios.

Entre las soluciones más inmediatas están las mascarillas con ventanas transparentes, que podrían permitir el acceso a las expresiones faciales y los movimientos de los labios, pero hasta la fecha hay pocos fabricantes y los suministros son escasos. Además, siguen existiendo barreras normativas para el uso de máscaras transparentes en el ámbito médico (Naylor *et al.*, 2020). Otra herramienta práctica para facilitar la comunicación oral es el amplificador personal, que consiste en un micrófono y un amplificador que transmite la voz del hablante directamente al oído del usuario a través de cascos o auriculares con cable (Chodosh *et al.*, 2020). Sin embargo, un instrumento de este tipo no es adecuado para todos los contextos: en situaciones de emergencia, no hay suficiente tiempo para explicar al paciente cómo utilizar un instrumento de este tipo y sería mejor utilizar un sistema que ya esté presente y listo para su uso en la ambulancia o en la sala de urgencias; además, un paciente con una lesión en el oído interno o externo no podría ponerse el dispositivo; por último, en el caso de enfermedades transmitidas por contacto, no sería práctico utilizar auriculares o cascos, ya que requieren tiempo y recursos para su desinfección.

Además de las mascarillas, existe un amplio espectro de problemas, en gran medida inexplorados, a los que se enfrentan las personas con pérdida auditiva en los entornos hospitalarios. Por ejemplo, las medidas de distanciamiento físico impuestas debido a la propagación de enfermedades contagiosas exigen que las interacciones cara a cara se realicen a una distancia mayor de lo normal, lo que dificulta aún más la comprensión del habla. En estos casos, las consultas virtuales son una solución potencial para los pacientes infecciosos. Hoy en día, muchas interacciones sociales, profesionales y sanitarias se realizan por teléfono o por videollamada. Sin embargo, las llamadas telefónicas están sujetas a la degradación de la calidad del sonido, mientras que en las videollamadas son frecuentes los desajustes e interrupciones de audio/vídeo. También se ha observado que muchas personas con pérdida auditiva, sobre todo en sus

formas más graves, necesitan subtítulos para entender el discurso emitido a través de plataformas en línea. Para ello, varias plataformas en línea (como Google Meet y Microsoft Teams) ofrecen subtítulos gratuitos en tiempo real. Naylor *et al.* (2020) llevaron a cabo un estudio con 129 sujetos adultos con pérdida auditiva mediante la administración de un cuestionario en línea para evaluar los efectos en el rendimiento auditivo de los participantes de ciertos aspectos del encierro de COVID-19, incluyendo el uso de mascarillas, medidas de distanciamiento social y videollamadas. El estudio descubrió que el rendimiento de los participantes con discapacidad auditiva en las videollamadas era, en general, peor que en las conversaciones cara a cara, pero similar al de las llamadas telefónicas y, lo que es especialmente importante para esta investigación, que los que utilizaban subtítulos en tiempo real durante las videollamadas apreciaban su valor. Esto supone una buena señal para la aplicación y el éxito de nuestro estudio.

No es casualidad que varios estudios sugieran el uso de notas escritas para facilitar la comunicación hospitalaria en presencia de dispositivos de protección respiratoria. Entre ellos, Round *et al.* (2021) y también Chodosh *et al.* (2020). Estos últimos analizan, en particular, el uso de herramientas como pizarras o blocs de notas, pero también de móviles y tabletas que ofrecen la posibilidad de transcribir automáticamente el habla en tiempo real, y Millet (2021) señala que muchas aplicaciones de este tipo, como SpeechNotes y Google Cloud Speech-to-Text, funcionan ya con notable rapidez y precisión.

En nuestra opinión, estas herramientas podrían utilizarse en otros entornos, pero probablemente no son ideales para los hospitales: el uso de una pizarra o un bloc ralentiza la interacción comunicativa, ya que escribir a mano requiere mucho tiempo; las pequeñas pantallas de los dispositivos móviles más utilizados son inadecuadas para los pacientes de edad avanzada, que, además de tener problemas de audición, suelen mostrar un deterioro progresivo de la capacidad visual; además, estas herramientas mantienen las manos ocupadas y, por tanto, no son ideales para el uso de médicos y enfermeros, que generalmente tienen que realizar procedimientos de diversa índole mientras hablan con el paciente. El uso de un dispositivo con pantalla, además, requiere pasar de una persona a otra, y esto no es lo ideal en el caso de enfermedades contagiosas transmitidas por contacto, como la reciente pandemia ha demostrado ampliamente. Nuestra idea es encontrar una tecnología que supere estas limitaciones.

3. Subtitulado en tiempo real: estado de la cuestión y ámbitos de aplicación actuales

El subtitulado en tiempo real está ampliamente considerado como una de las modalidades más desafiantes en la accesibilidad de los medios de comunicación (Romero-Fresco *et al.*, 2019) y, como tal, tiene lugar principalmente en el nivel intralingüístico. La International Telecommunication Union (ITU,

2015) lo define como «la transcripción en tiempo real de textos orales, efectos sonoros y otra información de audio significativa», y tradicionalmente está orientado a facilitar el acceso a eventos en directo (por ejemplo, programas de televisión, sesiones parlamentarias) a personas con pérdida auditiva, que pueden leer lo que dicen los hablantes en una pantalla (Oncins Noguera *et al.*, 2019). Los subtítulos en tiempo real pueden generarse utilizando diferentes dispositivos, como los teclados estándar, los teclados duales, el velotipo y mediante los dos enfoques más comunes, es decir, la taquigrafía y el reahlado (Lambourne, 2006). En este caso nos centramos en la técnica de reahlado en combinación con el uso de tecnologías de reconocimiento del habla.

El subtitulado en tiempo real también se ha aplicado recientemente en otros ámbitos como en conferencias, seminarios web, reuniones corporativas y clases académicas (Matamala *et al.*, 2017). De ser principalmente una forma intralingüística de traducción, el subtitulado en tiempo real se está aplicando ahora también en forma de traducción interlingüística (Robert *et al.*, 2017), en cuyo caso, en lugar de *rehablar/respeaking* sería mejor hablar de *transhablar/transpeaking*, término que refleja la naturaleza traslativa de la tarea interlingüe (Pöchhacker, 2019: 54). Sin embargo, esta forma sigue siendo relativamente poco estudiada a nivel académico (véase, por ejemplo, Pöchhacker *et al.*, 2019; Davitti *et al.*, 2020; Dawson *et al.*, 2021).

A pesar de la popularidad y el uso generalizado del reahlado en el ámbito de la accesibilidad de los medios de comunicación y del impacto que esta forma de subtitulado tiene en millones de espectadores, la investigación en este ámbito sigue siendo escasa. La base de datos BITRA (Bibliography of Interpreting and Translation) de la Universidad de Alicante indica que solo el 4 % de las publicaciones académicas sobre el tema de la accesibilidad y el 0,8 % de los resultados publicados en el campo de la traducción audiovisual, respectivamente, tratan sobre la subtitulación en tiempo real (Romero-Fresco *et al.*, 2019). Una de las razones de esta escasa actividad académica en el subtitulado en tiempo real puede residir en los escasos cursos de reahlado disponibles en las universidades y en el reducido número de investigadores que trabajan en este campo (Robert *et al.*, 2019).

En particular, el subtitulado en tiempo real todavía no parece tener uso ni ser objeto de estudio teórico o experimental en el campo de la medicina en relación con las dificultades de comunicación entre el personal sanitario y los pacientes con discapacidad auditiva o sordera no signantes.

Sin embargo, en lo que respecta a la comunicación con interlocutores extranjeros, la tecnología de reconocimiento automático del habla, que hace posible *transhablar/transpeaking*, se estudia cada vez más como herramienta de ayuda a los intérpretes simultáneos, como parte de las herramientas de interpretación asistida por ordenador (Fantinuoli, 2018). Eugeni *et al.* (2021) comparan la interpretación simultánea y el subtitulado en tiempo real a través de *transhablar/transpeaking* y concluyen que, dado el avance de esta modalidad como técnica para producir subtítulos interlingüísticos en tiempo real, el futuro de la interpretación simultánea podría ser escrito. Esto respalda la idea básica de este proyecto, que básicamente pretende comple-

mentar la interpretación por el subtitulado en tiempo real en el ámbito hospitalario.

3.1. Tecnologías para el subtitulado en tiempo real

El desarrollo de la lingüística computacional, el procesamiento del lenguaje natural y los recientes avances en inteligencia artificial y aprendizaje automático han mejorado la eficacia de la tecnología de reconocimiento automático del habla (RAH) (Yu *et al.*, 2015). Ya en la primera mitad de la década de 1980 existían programas informáticos capaces de convertir textos orales en escritos, pero los primeros sistemas de reconocimiento continuo del habla se desarrollaron a principios de la década de 1990. Los programas informáticos más recientes de RAH disponibles en el mercado, como el Dragon Naturally Speaking, alcanzan una precisión declarada de entre el 98 % y el 99,5 %¹.

En función de los dispositivos y sistemas operativos en los que está disponible el reconocimiento de voz, se pueden distinguir:

- ▶ Dispositivos con sistemas RAH integrados. Los ordenadores de escritorio y portátiles (Windows y MacOS), los *smartphones* y las tabletas gráficas digitales (Android e iOS) y los Chromebooks (Chrome OS) cuentan con herramientas RAH integradas para las que no es necesario adquirir un programa específico. El único requisito para su funcionamiento es una conexión a internet.

- ▶ Aplicaciones RAH autónomas para *smartphones* (Android e iOS), tabletas (Android y iPad OS) y tabletas gráficas digitales.

- ▶ Extensiones del navegador Chrome: se pueden añadir varias extensiones al navegador Chrome para que el usuario pueda utilizar el RAH en línea mientras navega.

- ▶ Aplicaciones informáticas. La tecnología más completa se encuentra en los programas informáticos instalados en ordenadores de escritorio y portátiles (Windows, Mac OS y Chrome OS) que son capaces de adaptarse a la forma de hablar del usuario, lo que los hace más precisos cuanto más se utilizan. Algunos programas de dictado también pueden convertir las grabaciones de audio en texto digital.

- ▶ Pantallas portátiles (*head-worn displays* o HWD) con un sistema operativo autónomo permiten al usuario que las lleva leer diferentes tipos de información directamente en las lentes (en el caso de las gafas inteligentes) o en la pantalla (en el caso de los visores de realidad virtual).

Hasta hace unos años, los sistemas de dictado requerían equipos de *hardware* y *software* muy onerosos. Hoy en día, gracias a la mejora de los procesadores y al aumento de la capacidad de memoria, los costes son mucho menores, lo que permite incluso al usuario medio aprovechar el potencial de estos sistemas. Además, los programas informáticos más recientes disponen de amplios vocabularios que pueden modificarse en

Tabla 1. Principales programas y aplicaciones de conversión de voz a texto disponibles en el mercado

Programa o aplicación	Principales funciones	Idioma o idiomas soportados	Sistema o sistemas operativos	Dispositivos soportados	Modalidad	Precio o precios
Braina – Human Language Interface²	Dictado de textos.	+100 idiomas	Windows, Android e iOS	Ordenador de escritorio, <i>smartphone</i> y tableta	En línea y fuera de línea	Basic gratuito Braina Pro 49 \$/año Braina Lifetime 139 \$ por única vez
Co:Writer Universal³	Dictado de textos y corrección integrada de errores ortográficos y gramaticales.	+25 idiomas	Windows, Android e iOS	Ordenador de escritorio, <i>smartphone</i> y tableta	En línea y fuera de línea	Gratuito
Escritura por voz en Google Docs⁴	Dictado y transcripción de textos.	+100 idiomas	Windows y Mac OS	Ordenador de escritorio	Solo en línea	Gratuito
Dictado de Apple⁵	Transcripción de textos.	+25 idiomas	Mac OS e iOS	Ordenador de escritorio y <i>smartphone</i>	En línea y fuera de línea	Gratuito
Dragon Naturally Speaking⁶	Dictado, transcripción y compartición de textos.	Inglés (E. U. y R. U.), alemán, francés, italiano, español, holandés y japonés	Windows, Mac OS, Android e iOS	Ordenador de escritorio, <i>smartphone</i> y tableta	En línea y fuera de línea	Dragon Home para estudiantes 155 \$ por única vez Dragon para profesionales 116 \$/año por usuario Dragon Anywhere 15 \$/mes
Live Transcribe⁷	Transcripción de textos.	+70 idiomas	Android e iOS	<i>Smartphone</i> y tableta	En línea y fuera de línea	Gratuito
Read&Write⁸	Transcripción y lectura automática de textos.	+25 idiomas	Windows y Mac OS	Ordenador de escritorio	En línea y fuera de línea	Gratuito
Webtips⁹	Dictado de textos.	80 idiomas	Windows, Mac OS, Android e iOS	Ordenador de escritorio, <i>smartphone</i> y tableta	Solo en línea	Gratuito
Winscribe¹⁰	Dictado de textos.	Inglés (E. U. y R. U.), francés, alemán y holandés	Android e iOS	<i>Smartphone</i> y tableta	En línea y fuera de línea	A partir de 284 \$/año por usuario
WordQ + SpeakQ¹¹	Dictado de textos, corrección de errores ortográficos y corrección automática de textos editados.	+25 idiomas	Windows, Mac os e iPad os	Ordenador de escritorio, <i>smartphone</i> e iPad	En línea y fuera de línea	A partir de 119 \$/año

función de las necesidades o incluso completarse con diccionarios especiales (Falletto, 2007).

En la tabla 1 se detallan los principales programas y aplicaciones de reconocimiento de voz a texto disponibles en el mercado: la primera columna desde la izquierda indica el nombre del programa (o aplicación); la segunda, sus principales funciones; la tercera, los idiomas para los que está disponible; la cuarta, el sistema operativo con el que es compatible; la quinta, los dispositivos soportados; y la sexta, el precio de las distintas

versiones del programa o aplicación. En las fases posteriores de este proyecto se evaluarán y seleccionarán las tecnologías más adecuadas para los entornos sanitarios, sobre todo en virtud de la experimentación y los comentarios de los usuarios finales (tabla 1).

La mayoría de los programas y aplicaciones descritos en la tabla 1 no tienen un destinatario específico, a excepción de Live Transcribe, concebido específicamente para personas sordas y con problemas de audición, y, por otro lado, Read&Write y

WordQ + SpeakQ, que se desarrollaron para las necesidades especiales de personas con dificultades de lectura y escritura.

Todos los programas y aplicaciones disponibles en los dispositivos de escritorio y móviles producen subtítulos o sobretítulos en una pantalla; por lo tanto, el usuario se ve obligado a apartar la mirada de su interlocutor durante la interacción dialógica (Jain *et al.*, 2018). Las investigaciones han demostrado que el cambio continuo de la mirada del interlocutor o interlocutores a la pantalla del dispositivo en el que se muestran los subtítulos puede suponer un esfuerzo mental considerable y tener un impacto negativo en la atención del usuario, lo que provoca una pérdida (total o parcial) o una mala comprensión de la información transmitida (Miller *et al.*, 2017). En un intento por reducir esta dispersión visual, provocada por el hecho de que la pantalla no puede situarse junto a la cara del interlocutor, varios grupos de investigación han estudiado el uso de subtítulos en diversas pantallas posibles disponibles en el mercado (Jain *et al.*, 2018; Miller *et al.*, 2017; Schipper *et al.*, 2017). Estos estudios confirman que las pantallas posibles reducen la dispersión visual (Miller *et al.*, 2017) y aumentan la conexión emocional con el interlocutor y el contacto con el entorno, ya que el usuario puede leer los subtítulos directamente en las lentes sin tener que apartar la mirada de la persona a la que se dirige.

A pesar de las ventajas de las pantallas portátiles para la subtitulación del habla, muchas de las soluciones disponibles actualmente en el mercado impiden la movilidad y no son socialmente aceptables debido a su mal ajuste o peso (Miller *et al.*, 2017). Por ello, Olwal *et al.* (2020) presentaron Wearable Subtitles, un prototipo de pantalla posible que mejora la percepción del habla y los sonidos del entorno por parte del usuario. Se trata de unas gafas especialmente ligeras (54 g) y de bajo consumo, con hasta 15 horas de transcripción continua de voz y sonidos ambientales. Además de Wearable Subtitles, actualmente existen en el mercado gafas inteligentes con múltiples funciones, como hacer llamadas, tomar fotografías y traducir contenidos en tiempo real (por ejemplo, Google Glass, Voicee y Amazon Echo Frames). Estos dispositivos no se diseñaron específicamente para las necesidades de los colectivos a los que se dirige este proyecto, pero en el futuro podrían añadirse nuevas funcionalidades dado el interés que despierta este ámbito, así como su potencial también en el sector sanitario (Yutong *et al.*, 2021).

Las soluciones móviles pueden ayudar a transformar el habla y el sonido en representaciones visuales para las personas sordas o con problemas de audición, y cuando los teléfonos móviles presentan dificultades, las pantallas portátiles podrían facilitar la comunicación mediante textos transcritos para uso individual, uso de manos libres, mejora de la movilidad e interacciones socialmente aceptables. Este sistema parece particularmente indicado para el ámbito hospitalario, si bien es necesario probarlo en la práctica y evaluar su impacto en términos de coste para el sistema sanitario, teniendo en cuenta que es necesario adquirir un número adecuado de estos dispositivos para satisfacer las necesidades de los distintos usuarios, y que los instrumentos de este tipo requieren una higienización tras su uso. Además, es razonable pensar que este tipo de dispositivos puede suponer un reto para los usuarios (de edad avan-

zada o no) que no están acostumbrados a estas nuevas formas de tecnología, y habría que considerar la necesidad de proporcionar gafas inteligentes con lentes graduadas para los usuarios que las necesiten.

4. El proyecto ABC Stereo

4.1. Objetivos

El proyecto ABC Stereo (Abbatere le Barriere Comunicative: Sottotitoli in TEMPO REale in Ospedale, es decir, 'abolición de las barreras de comunicación: subtítulo en tiempo real en los hospitales'), cofinanciado por el Ministerio Italiano de Educación, Universidad e Investigación y la Universidad del Salento, pretende utilizar el subtítulo en tiempo real para facilitar la comunicación entre personal sanitario y paciente en todos aquellos contextos en los que las condiciones físicas temporales o crónicas y/o las barreras físicas o lingüísticas hacen que un diálogo oral normal sea frustrante o incluso infructuoso. Concretamente, se piensa en tres colectivos distintos: las personas mayores con pérdida auditiva parcial, los pacientes extranjeros y las personas que tienen que comunicarse a través de barreras (por ser infecciosos o sépticos y, por tanto, estar separados de los demás pacientes).

En estos casos, el uso de técnicas de subtítulo en tiempo real a través del reemplazo o la transcripción de voz a habla de forma totalmente automatizada, generaría una comunicación en forma mixta oral-escrita teóricamente capaz de mejorar la eficacia de la comunicación en los contextos específicos considerados. Otra ventaja sería poder elaborar rápidamente una transcripción imprimible de la interacción médico-paciente, lo que permitiría proteger tanto al paciente como al médico. El paciente (y, posiblemente, su cuidador) tendría, de hecho, a su disposición toda la información que pudiera necesitar posteriormente. Esta información, derivada de un diálogo directo con el profesional sanitario, sería sin duda más comprensible que la información del informe o de la historia clínica, que siguen siendo textos de difícil lectura para los pacientes y que son dominio exclusivo de los expertos (Keselman *et al.*, 2012). Además, la posibilidad de facilitar por escrito y de forma clara y transparente los datos relativos al diagnóstico, la evolución clínica y las recomendaciones terapéuticas podría representar un paso adelante hacia el establecimiento de una relación verdaderamente simétrica entre médico y paciente. Por último, la disponibilidad de una transcripción del diálogo podría resultar útil para proteger los derechos del paciente y ayudar a reconocer legalmente la posible responsabilidad del médico en caso de negligencia médica. Sin embargo, al mismo tiempo, la transcripción protege al médico o al profesional de la salud en los casos en que el paciente, por ejemplo, haya omitido información importante durante las conversaciones con el médico o haya

proporcionado información incorrecta en base a la cual el médico actuó o se haya negado a responder a preguntas precisas e importantes. Aunque estos aspectos legales resultan relevantes, están fuera del ámbito del presente proyecto.

4.2. Metodología

El proyecto incluye varias fases sucesivas, que se resumen a continuación:

- el estudio teórico del subtítulo en tiempo real, las tecnologías disponibles, la comunicación profesional sanitario-paciente y los problemas con los pacientes hipocústicos y extranjeros;
- la recogida de datos mediante cuestionarios y entrevistas con profesionales sanitarios y pacientes;
- la identificación de las tecnologías más adecuadas para definir una interfaz específica para su uso en contextos médicos;
- la experimentación del sistema en una residencia de ancianos y en una planta de un hospital;
- la identificación y resolución de las deficiencias o fallos del sistema;
- y, por último, la concienciación de los profesionales sanitarios sobre las ventajas que podría aportar un sistema de este tipo, para que lo adopten y lo utilicen sistemáticamente.

La revisión de la literatura, que ya está en marcha, define el marco teórico para la identificación de las necesidades de las distintas partes implicadas y la selección de las tecnologías más prometedoras para el contexto hospitalario. Para complementar los estudios existentes, también se creó un cuestionario electrónico para los profesionales sanitarios que trabajan en Italia con el fin de identificar los problemas de comunicación más frecuentes, el interés por el uso de una nueva tecnología y la disposición hacia la presencia en la sala de una figura encargada de facilitar esta «nueva» forma de comunicación, así como la predisposición del personal sanitario a formarse en la utilización de esta tecnología con el fin de mejorar la comunicación con los pacientes.

Los datos se recopilaron entre mayo y octubre de 2022 e incluyen 88 respuestas completas. Los resultados de este estudio nos servirán para determinar las principales características que debe poseer el sistema objeto de este proyecto para satisfacer las necesidades de los profesionales sanitarios. El cuestionario se creó utilizando la aplicación Google Forms. Constaba de una sección introductoria en la que se explicaba brevemente el estudio y el tiempo medio necesario para completarlo. En la siguiente sección, se informaba a los encuestados sobre el objetivo del estudio y cómo se almacenarían los datos, y se les pedía su consentimiento para participar. El cuestionario constaba de 27 preguntas de opción múltiple y 11 preguntas abiertas, pero presentaba rutas alternativas en función de las respuestas de los encuestados, por lo que el número real de preguntas ofrecidas

variaba en función de las respuestas dadas. Así, si un encuestado no había tenido ningún contacto con pacientes con problemas de audición, por ejemplo, no recibiría las siguientes preguntas relacionadas con este tipo de situaciones. La encuesta era anónima, por lo que no se recogieron identificadores personales. Se informó a los encuestados de que los datos recogidos en esta encuesta se conservarán durante un periodo de 5 años. De acuerdo con las disposiciones del Reglamento General de Protección de Datos de la UE n.º 2016/679 y la Ley de Protección de Datos Personales n.º 2018-493, los encuestados tienen los derechos de acceso, rectificación, supresión, limitación y portabilidad de los datos que les conciernen.

El cuestionario se redactó en dos versiones diferentes: una destinada a los médicos de los hospitales; y otra, a los operadores de las residencias para personas mayores, y se sometió a una prueba piloto con un número limitado de operadores locales, cuyas respuestas y sugerencias permitieron afinar la composición y la redacción de las preguntas. Además, ya se ha iniciado la distribución del cuestionario a gran escala a nivel nacional. Se decidió comenzar con la distribución a nivel local y regional, dado que la sanidad italiana está organizada sobre una base regional y las regiones tienen una autonomía casi total en la gestión de los servicios sanitarios a cada nivel; además, la distribución de la población mayor y extranjera no es uniforme en todo el país.

Esta primera encuesta se completará con entrevistas a un subgrupo de encuestados con el fin de profundizar en los puntos de interés, y permitirá recoger datos sobre el territorio en el que se va a experimentar el sistema.

Los próximos pasos prevén la identificación de un sistema de uso fácil, adecuado para espacios hospitalarios, que permita a los pacientes, incluidos los de edad avanzada, utilizar los subtítulos en tiempo real y, al mismo tiempo, imprimir el texto de los subtítulos al final de la interacción dialógica. El sistema así identificado se probará en una planta de un hospital y en otros centros sanitarios (está previsto someterlo a prueba en al menos una residencia de ancianos de la provincia de Lecce y en una sala del hospital de Lecce) para comprobar su eficacia, aceptación y posibles problemas. Los datos se recogerán mediante la observación directa y las entrevistas con los participantes. Además, se prevé el perfeccionamiento del sistema si se detectan puntos críticos.

En particular, es necesario identificar los instrumentos más adecuados para su uso en el ámbito sanitario y tener en cuenta las limitaciones de los dispositivos que se utilizan actualmente para el subtítulo en tiempo real (en este caso, dispositivos con pantallas pequeñas o que pasan de mano en mano; véase el apartado 2.3.). Para superar estas limitaciones, se experimentará con diversas soluciones como, por ejemplo, pantallas fijadas directamente a la cama del paciente y extraíbles cuando sea necesario o dispositivos que puedan transportarse en carros con ruedas similares a los monitores cardíacos o pantallas que puedan instalarse en cada habitación de los pacientes ingresados o en las salas de urgencias. La recogida de datos en hospitales y residencias de ancianos ayudará a comprender qué instrumentos son logísticamente más funcionales y prácticos.

El impacto del dispositivo de *hardware/software* para el subtitulado en tiempo real se evaluará y supervisará trabajando con clínicos, profesionales sanitarios (personal médico y trabajadores sociales) y pacientes con discapacidad auditiva en una primera etapa y extranjeros en una segunda etapa, comparando el rendimiento de los operadores y el nivel de satisfacción y cumplimiento de los pacientes con y sin el sistema desarrollado.

La última fase de este proyecto consiste en concienciar a la dirección del hospital y al propio personal de la necesidad y los beneficios que puede aportar este sistema para que lo adopten y lo utilicen sistemáticamente. Un sistema de este tipo podría permitir optimizar la atención hospitalaria, reduciendo así los costes para el sistema nacional de salud. Varios estudios, de hecho, han revelado no solo que las personas con pérdida auditiva son más propensas a utilizar la atención hospitalaria que las personas con audición normal (Genther *et al.*, 2015), sino también que los pacientes que tienen dificultades para comunicarse con el personal médico debido a la discapacidad auditiva suelen volver a ser hospitalizados en el plazo de un mes desde el alta inicial (Chang *et al.*, 2018). Otras investigaciones han demostrado que la pérdida de audición está asociada a un mayor uso de recursos ambulatorios (Green *et al.*, 2001) también debido a los problemas de comunicación con el personal sanitario.

5. Conclusiones

Este proyecto comenzó en enero de 2022 y debería concluir en diciembre de 2024. Aunque es demasiado pronto para adivinar las implicaciones futuras de nuestra propuesta, esperamos que pueda suponer una contribución significativa en el ámbito hospitalario con el objetivo de facilitar y contribuir a una comunicación médico-paciente más eficaz en el contexto italiano, donde la transición digital es un objetivo prioritario para mejorar el rendimiento de los servicios sanitarios.

Según los resultados preliminares obtenidos de la encuesta, un 96,4 % de los participantes en la encuesta afirman que el uso de la tecnología de reconocimiento de habla a voz podría ser potencialmente útil también en otros países, ya que las dificultades de comunicación entre los pacientes y el personal sanitario se están planteando a gran escala en todo el mundo y la edad media de la población mundial está aumentando progresivamente. Resulta, por tanto, necesario que la respuesta técnica y organizativa del sistema social y sanitario se adapte rápidamente a los cambios en curso y a las nuevas necesidades de una población cada vez más longeva y multicultural.

NOTAS

1. <<https://voicecomputer.com/dragon-accuracy/>>
2. <brainasoft.com/braina/>.
3. <[cowriter.com/](https://www.cowriter.com/)>.
4. <chrome.google.com/webstore/detail/voice-typing/>.

5. <support.apple.com/it-it/HT208343>.
6. <nuance.com/it-it/dragon.html>
7. <android.com/accessibility/live-transcribe/>.
8. <chrome.google.com/webstore/detail/readwrite-for-google-chro/>.
9. <lab.webtips.it/en>.
10. <[apps.apple.com/us/app/winscribe-professional/](https://apps.apple.com/us/app/winscribe-professional/play) play.google.com/store/apps/details?id=com.winscribe.android&hl=it&gl=US>.
11. <wordqspeakq.lgfl.net>.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson, Laurie Jane y Letizia Cirillo (2021): «The emergence and relevance of cultural difference in mediated health interactions», *Health Communication*, 36 (9): 1101-1114. <[10.1080/10410236.2020.1735696](https://doi.org/10.1080/10410236.2020.1735696)> [consulta: 15.VIII.2022].
- Assobiomedica (2020): *La posizione associativa di riforma del d.m. 332/99 e dei livelli essenziali di assistenza (LEA). Sordità, apparecchi acustici e modalità di acquisizione da parte del SSN*. Milano: Assobiomedica, pp. 3-4. <[docplayer.it/17866406-La-posizione-associativa-in-tema-di-riforma-del-d-m-332-99-e-dei-livelli-essenziali-di-assistenza-lea-sordita-apparecchi-acustici-e-modalita-di.html](https://www.docplayer.it/17866406-La-posizione-associativa-in-tema-di-riforma-del-d-m-332-99-e-dei-livelli-essenziali-di-assistenza-lea-sordita-apparecchi-acustici-e-modalita-di.html)> [consulta: 10.VIII.2022].
- Bacchiani, Michiel; Françoise Beaufays, Alexander Gruenstein, Pedro Moreno, Johan Schalkwyk, Trevor Strohman y Heiga Zen (2017): «Speech research at Google to enable universal speech interfaces», en Shinji Watanabe, Marc Delcroix y Florian Metze (eds.): *New Era for Robust Speech Recognition. Exploiting Deep Learning*. Berlin: Springer, pp. 385-399. <[10.1007/978-3-319-64680-0_18](https://doi.org/10.1007/978-3-319-64680-0_18)> [consulta: 5.VIII.2022].
- Baraldi, Claudio y Laura Gavioli (2021^a): «When clinicians and patients do not speak the same language: a preface to interpreting in health care», *Health Communication*, 36 (9): 1057-1058. <[10.1080/10410236.2020.1735703](https://doi.org/10.1080/10410236.2020.1735703)> [consulta: 9.VIII.2022].
- Baraldi, Claudio y Laura Gavioli (2021^b): «Effective communication and knowledge distribution in healthcare interaction with migrants», *Health Communication*, 36 (9): 1059-1067. <[10.1080/10410236.2020.1735701](https://doi.org/10.1080/10410236.2020.1735701)> [consulta: 9.VIII.2022].
- Bonanad, Clara; Sergio García-Blas, Francisco José Tarazona-Santabalbina, Pablo Díez-Villanueva, Ana Ayesta, Juan Sanchis Forés, María Teresa Vidán-Austiz, Francesc Formiga, Albert Ariza-Solé y Manuel Martínez-Sellés (2020): «Coronavirus: la emergencia geriátrica de 2020. Documento conjunto de la Sección de Cardiología Geriátrica de la Sociedad Española de Cardiología y la Sociedad Española de Geriátrica y Gerontología», *Revista Española de Cardiología*, 73 (7): 569-576. <doi.org/10.1016/j.recresp.2020.03.027> [consulta: 26.XI.2022].
- Buttussi, Fabio; Elio Carchietti, Luca Chittaro y Marco Coppo (2012): «SLEC: un sistema mobile per la comunicazione tra

- soccorritori e pazienti sordi», en Giorgio Sclip (eds.): *Sicurezza accessibile. Comunicazione in emergenza. Esperienze a confronto su tecnologie, ausili e buone prassi nella comunicazione con persone con sordità*. Trieste: EUT Edizioni Università di Trieste, pp. 85-96. <hdl.handle.net/10077/7995> [consulta: 7.VIII.2022].
- Chang, Ji Eun; Barbara Weinstein, Joshua Chodosh y Jan Blustein (2018): «Hospital Readmission Risk for Patients with Self-Reported Hearing Loss and Communication Trouble», *Journal of the American Geriatrics Society*, 66 (11): 2227-2228. <[10.1111/jgs.15545](https://doi.org/10.1111/jgs.15545)> [consulta: 25.VIII.2022].
- Chodosh, Joshua; Barbara E. Weinstein y Jan Blustein (2020): «Face masks can be devastating for people with hearing loss», *British Medical Journal*, 370. <[10.1136/bmj.m2683](https://doi.org/10.1136/bmj.m2683)> [consulta: 23.VIII.2022].
- Davitti, Elena y Annalisa Sandrelli (2020): «Embracing the Complexity: A Pilot Study on Interlingual Respeaking», *Journal of Audiovisual Translation*, 3 (2): 103-139. <doi.org/10.47476/jat.v3i2.2020.135> [consulta: 20.VIII.2022].
- Dawson, Hayley y Pablo Romero-Fresco (2021): «Towards research-informed training in interlingual respeaking: an empirical approach», *The Interpreter and Translator Trainer*, 15 (1): 66-84. <[10.1080/1750399X.2021.1880261](https://doi.org/10.1080/1750399X.2021.1880261)> [consulta: 20.VIII.2022].
- Dew, Kristin N.; Anne M. Turner, Yong K. Choi, Alyssa Bolland y Katrin Kirchoff (2018): «Development of machine translation technology for assisting health communication: A systematic review», *Journal of biomedical informatics*, 85: 56-67. <[10.1016/j.jbi.2018.07.018](https://doi.org/10.1016/j.jbi.2018.07.018)> [consulta: 23.VIII.2022].
- Ellis, Katie; Kai-Ti Kao y Mike Kent (2020): *Automatic closed captions and immersive learning in higher education*. Bentley: Curtin University, Centre for Culture and Technology. <[ccat.curtin.edu.au/wp-content/uploads/sites/33/2020/11/AutomaticClosedCaptions2020.pdf](https://www.curtin.edu.au/wp-content/uploads/sites/33/2020/11/AutomaticClosedCaptions2020.pdf)> [consulta: 9.VIII.2022].
- Eugeni, Carlo y Rocío Bernabé (2021): «Written interpretation: when simultaneous interpreting meets real-time subtitling», en Kilian G. Seeber (ed.): *100 years of conference interpreting. A legacy*. Newcastle upon Tyne: Cambridge Scholars, pp. 93-108. [consulta: 25.VIII.2022].
- Eurostat (2020): *Report on the impact of demographic change*. European Commission. <ec.europa.eu/info/sites/default/files/demography_report_2020_n.pdf> [consulta: 6.VI.2022].
- Falsetto, Andrea (2007): *Algoritmi e tecnologie per il riconoscimento vocale. Stato dell'arte e sviluppi futuri*. Torino: Rai, Centro Ricerche e Innovazione Tecnologica. <[crit.rai.it/ele-tel/2007-2/72-6.pdf](https://www.crit.rai.it/ele-tel/2007-2/72-6.pdf)> [consulta: 2.VIII.2022].
- Fantinuoli, Claudio (2018): «Computer-assisted interpretation: challenges and future perspectives», en Isabel Durán-Muñoz and Gloria Corpas Pastor (eds.): *Trends in e-tools and resources for translators and interpreters*. Leida: Brill Academic Pub, pp. 153-174. <[10.1163/9789004351790_009](https://doi.org/10.1163/9789004351790_009)> [consulta: 25.VIII.2022].
- Gavioli, Laura y Cecilia Wadensjö (2021): «Reflections on doctor question. Patient answer sequences and on lay perceptions of close translation», *Health Communication*, 36 (9): 1080-1090. <[10.1080/10410236.2020.1735699](https://doi.org/10.1080/10410236.2020.1735699)> [consulta: 15.VIII.2022].
- Genther, Dane J; Joshua Betz, Sheila Pratt, Kathryn R. Martin, Tamara Harris y Susazze Satterfield (2015): «Association Between Hearing Impairment and Risk of Hospitalization in Older Adults», *Journal of the American Geriatrics Society*, 63 (6): 1146-1152. <[10.1111/jgs.13456](https://doi.org/10.1111/jgs.13456)> [consulta: 25.VIII.2022].
- Green, Carla y Clyde R. Pope (2001): «Effects of hearing impairment on use of health services among the elderly», *Journal of aging and health*, 13 (3): 315-328. <[10.1177/089826430101300301](https://doi.org/10.1177/089826430101300301)> [consulta: 25.VIII.2022].
- Gruppo di Lavoro Bioetica COVID-19 (2020): *Comunicazione in emergenza nei reparti COVID-19. Aspetti di etica*. Roma: Istituto Superiore di Sanità, pp. 6-7. <[urly.it/3pty_](https://www.iss.it/3pty_)> [consulta: 24.VIII.2022].
- Heffernan, Eithne; Neil S. Coulson, Helen Henshaw, Johanna G. Barry y Melanie A. Ferguson (2016): «Understanding the psychosocial experiences of adults with mild-moderate hearing loss: An application of Leventhal's self-regulatory model», *International Journal of Audiology*, 55 (3): 3-12. <[10.3109/14992027.2015.1117663](https://doi.org/10.3109/14992027.2015.1117663)> [consulta: 25.VIII.2022].
- International Telecommunication Union (2015): *Series F: non-telephone telecommunication services: audiovisual services: accessibility terms and definitions*. <[itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=12624&lang=en](https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=12624&lang=en)> [consulta: 6.VIII.2022].
- Jain, Dhruv; Rachel Franz, Leah Findlater, Jackson Cannon, Raja Kushalnagar y Jon Froehlich (2018): «Towards accessible conversations in a mobile context for people who are deaf and hard of hearing», *Proceedings of the 20th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility (ASSETS '18)*, pp. 81-92. <[10.1145/3234695.3236362](https://doi.org/10.1145/3234695.3236362)> [consulta: 28.VIII.2022].
- Jones, Michael; M. Jeannette Lawler, Eric Hintz, Nathan Bench, Fred Mangrubang y Mallory Trullender (2014): «Head mounted displays and deaf children», *Proceedings of the 2014 conference on Interaction design and children (IDC '14)*, pp. 317-320.
- Keselman, Alla y Catherine Arnott Smith (2012): «A classification of errors in lay comprehension of medical documents», *Journal of Biomedical Informatics*, 45 (6): 1151-1163. <[10.1016/j.jbi.2012.07.012](https://doi.org/10.1016/j.jbi.2012.07.012)> [consulta: 24.VIII.2022].
- Khoong, Elaine C.; Eric Steinbrook, Cortlyn Brown y Alicia Fernandez (2019): «Assessing the Use of Google Translate for Spanish and Chinese Translations of Emergency Department Discharge Instructions», *JAMA Internal Medicine*, 179 (4): 580-582. <[10.1001/jamainternmed.2018.7653](https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2018.7653)> [consulta: 23.VIII.2022].
- Kwame, Abukary y Pammla M. Petrucka (2021): «A literature-based study of patient-centered care and communication in nurse-patient interactions: barriers, facilitators, and the way forward», *BMC Nursing*, 20 (1): 158. <[10.1186/s12912-021-00684-2](https://doi.org/10.1186/s12912-021-00684-2)> [consulta: 23.VIII.2022].
- Lambourne, Andrew (2006): «Subtitle respeaking: a new ski-

- ll for a new age», en Carlo Eugeni y Gabriele Mack (eds.): *Intralinea special issue: Respeaking*. <intralinea.org/index.php/specials/article/1686> [consulta: 6.VIII.2022].
- Matamala, Anna; Pablo Romero-Fresco y Lukasz Daniluk (2017): «The use of respeaking for the transcription of non-fictional genres. An exploratory study», *inTRAlinea*, 17: 1-12. <intralinea.org/archive/article/2262> [consulta: 11.VIII.2022].
- Mehandru, Nikita; Samantha Robertson y Niloufar Salehi (2022): «Reliable and Safe Use of Machine Translation in Medical Settings», *2022 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency (FAcT '22)*, p. 17. <[10.1145/3531146.3533244](https://doi.org/10.1145/3531146.3533244)> [consulta: 23.VIII.2022].
- Mesa Vieira, Cristina; Oscar H. Franco, Carlos Gómez Restrepo y Thomas Abel (2020): «COVID-19: The forgotten priorities of the pandemic», *Maturitas*, 136: 38-41. <[10.1016/j.maturitas.2020.04.004](https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2020.04.004)> [consulta: 23.VIII.2022].
- Miller, Ashley; Joan Malasig, Brenda Castro, Vicki L. Hanson, Hugo Nicolau y Alessandra Brandão (2017): «The use of smart glasses for lecture comprehension by deaf and hard of hearing students», *Proceedings of the 2017 CHI Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems (CHI EA '17)*, pp. 1909-1915. <[10.1145/3027063.3053117](https://doi.org/10.1145/3027063.3053117)> [consulta: 28.VIII.2022].
- Millet, Pam (2021): «Accuracy of Speech-to-Text captioning for students who are deaf or hard of hearing», *Journal of Educational, Pediatric & (Re)Habilitation Audiology*, 25: 1-13. <[edaud.org/journal/2021/1-article-21.pdf](https://www.edaud.org/journal/2021/1-article-21.pdf)> [consulta: 26.XI.2022].
- Moberly, Tom (2018): «Doctors choose Google Translate to communicate with patients because of easy access», *British Medical Journal*, 362. <[10.1136/bmj.k3974](https://doi.org/10.1136/bmj.k3974)> [consulta: 23.VIII.2022].
- Motlhabi, Michael B.; William D. Tucker, Miriam B. Parker y Meryl Glaser (2013): «Improving usability and correctness of a mobile tool to help a deaf person with pharmaceutical instruction», *Proceedings of the 4th annual symposium on computing for development*. New York: Association for Computing Machinery, pp. 1-10. <[10.1145/2537052.2537063](https://doi.org/10.1145/2537052.2537063)> [consulta: 11.VIII.2022].
- Naylor, Graham; Louise A. Burke y Jack A. Holman (2020): «Covid-19 lockdown affects hearing disability and handicap in diverse ways: a rapid online survey study», *Ear and Hearing*, 41 (6): 1442-1449. <[10.1097/AUD.0000000000000948](https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000000948)> [consulta: 23.VIII.2022].
- Olusanya, Bolajoko O.; Adrian C. Davis y Howard J. Hoffman (2019): «Hearing loss grades and the International classification of functioning, disability and health», *Bulletin of the World Health Organisation*, 97: 725-728. <[10.2471/BLT.19.230367](https://doi.org/10.2471/BLT.19.230367)> [consulta: 12.VIII.2022].
- Olwal, Alex; Kevin Balke, Dmitrii Votintcev, Thad Starner, Paula Conn, Bonnie Chinh y Benoit Corda (2020): «Wearable Subtitles: augmenting spoken communication with lightweight eyewear for all-day captioning», *UIST '20: Proceedings of the 33rd Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology*, pp. 1108-1120. <[10.1145/3379337.3415817](https://doi.org/10.1145/3379337.3415817)> [consulta: 28.VIII.2022].
- Oncins Noguera, Estella; Carlo Eugeni y Rocío Bernabé (2019): «The Future of Mediators for Live Events: LTA Project - Academic and Vocational Training», *Cultus: the Intercultural Journal of Mediation and Communication*, 12: 129-153. <cultusjournal.com/files/Archives/Cultus_2019_12_008_Oncins_et-al.pdf> [consulta: 28.VIII.2022].
- Pinazo-Hernandis, Sacramento (2020): «Impacto psicosocial de la COVID-19 en las personas mayores: problemas y retos», *Revista Española de Geriátrica y Gerontología*, 55 (5): 249-252. <[10.1016/j.regg.2020.05.006](https://doi.org/10.1016/j.regg.2020.05.006)> [consulta: 26.XI.2022].
- Pöschhacker, Franz y Aline Remael (2019): «New efforts? A competence-oriented task analysis of interlingual live subtitling», *Linguistica Antverpiensia, New Series: Themes in Translation Studies*, 18: 130-143. <[10.52034/lanstts.v18i0.515](https://doi.org/10.52034/lanstts.v18i0.515)> [consulta: 20.VIII.2022].
- Pollard, Kimberly A.; Lamar Garrett y Phuong Tran (2014): «Bone conduction systems for full-face respirators: speech intelligibility analysis», *Army Research Laboratory*, 11-12. <apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA600090.pdf> [consulta: 24.VIII.2022].
- Randhawa, Gurdeeshpal; Mariella Ferreyra, Rukhsana Ahmed, Omar Ezzat y Kevin Pottie (2013): «Using machine translation in clinical practice», *Canadian Family Physician*, 59 (4): 382-383. <pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23585608/> [consulta: 23.VIII.2022].
- Radonovich, Lewis; Robert Yanke, Jing Cheng y Bradley Bender (2010): «Diminished speech intelligibility associated with certain types of respirators worn by healthcare workers», *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 7 (1): 63-70. <[10.1080/15459620903404803](https://doi.org/10.1080/15459620903404803)> [consulta: 24.VIII.2022].
- Rahne, Torsten; Laura Fröhlich, Stefan Plontke y Luise Wagner (2021): «Influence of surgical and N95 face masks on speech perception and listening effort in noise», *PLoS ONE*, 16 (7). <[10.1371/journal.pone.0253874](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0253874)> [consulta: 25.VIII.2022].
- Renato, Alejandro; José Castano, María del Pilar Avila Williams, Hernán Berinsky, María Laura Gambarte, Hee Joon Park, David Pérez-Rey, Carlos Otero y Daniel R. Luna (2018): «A Machine Translation Approach for Medical Terms», *Proceedings of the 11th International Joint Conference on Biomedical Engineering Systems and Technologies (BIOS-TEC 2018)*, 5 (1): 369-378. <[10.5220/0006555003690378](https://doi.org/10.5220/0006555003690378)> [consulta: 23.VIII.2022].
- Robert, Isabelle S. y Aline Remael (2017): «Assessing quality in live interlingual subtitling: a new challenge», *Linguistica Antverpiensia, New Series: Themes in Translation Studies*, 16: 168-195. <repository.uantwerpen.be/docman/irua/54a-fod/148384.pdf> [consulta: 12.VIII.2022].
- Robert, Isabelle; Iris Schrijver y Ella Diels (2019): «Live subtitlers: who are they?», *Linguistica Antverpiensia: New Series: Themes in Translation Studies*, 18: 101-129. <repository.uantwerpen.be/docman/irua/911637/165333.pdf> [consulta: 7.VIII.2022].

- Roelofsen, Floris; Lyke Esselink, Shani Mende-Gillings y Anika Smeijers (2021): «Sign language translation in a healthcare setting», *Translation and Interpreting Technology Online*, 5 (7): 110-124. <10.26615/978-954-452-071-7_013> [consulta: 20.VIII.2022].
- Román-López, Pablo; María del Mar Palanca-Cruz, Ainhara García-Vergara, Francisco J. Román-López, Sergio Rubio-Carrillo, Alba Algarte-López (2015): «Barreras comunicativas en la atención sanitaria a la población inmigrante», *Revista española de comunicación en salud*, 6 (2): 204-212. <e-revistas.uc3m.es/index.php/RECS/article/view/2939> [consulta: 26.XI.2022].
- Romero-Fresco, Pablo (2012): «Respeaking in translator training curricula: present and future prospects», *The Interpreter and Translator Trainer*, 6 (1): 91-112. <10.1080/13556509.2012.10798831> [consulta: 3.VIII.2022].
- Romero-Fresco, Pablo (2018): «Subtitling through speech recognition: respeaking», en Luis Pérez-González (ed.): *The Routledge handbook of audiovisual translation*. <10.4324/9781315717166> [consulta: 23.VIII.2022].
- Romero-Fresco, Pablo; Sabela Melchor-Couto, Hayley Dawson, Zoe Moores e Inma Pedregosa (2019): «Respeaking certification: bringing together training, research and practice», *Linguistica Antverpiensia, New Series: Themes in Translation Studies*, 18: 216-236. <10.52034/lanstts.v18i0.514> [consulta: 3.VIII.2022]
- Romero-Fresco, Pablo y Carlo Eugeni (2020): «Live subtitling through respeaking», en Łukasz Bogucki y Mikołaj Deckert (eds.): *The Palgrave Handbook of Audiovisual Translation and Media Accessibility*, pp. 269-295. <10.1007/978-3-030-42105-2_14> [consulta: 23.VIII.2022].
- Round, Matthew y Peter Isherwood (2021): «Speech intelligibility in respiratory protective equipment. Implications for verbal communication in critical care», *Trends in Anaesthesia and Critical Care*, 36: 23-29. <10.1016/j.tacc.2020.08.006> [consulta: 24.VIII.2022].
- Russell, Debra (2019): «International perspectives and practices in healthcare interpreting with sign language interpreters. How does Canada compare?», en Meng Ji, Mustapha Taibi, Ineke H. M. Crezee (eds.): *Multicultural health translation, interpreting and communication*. <10.4324/9781351000390> [consulta: 20.VIII.2022].
- Schipper, Chris y Bo Brinkman (2017): «Caption placement on an augmented reality head-worn device», *Proceedings of the 19th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility (ASSETS '17)*, pp. 365-366. <10.1145/3132525.3134786> [consulta: 28.VIII.2022].
- Schouten, Barbara C.; Antoon Cox, Gözde Duran, Koen Kerremans, Leyla Köseoğlu Banning, Ali Lahdidioui, Maria van den Muijsenbergh, Sanne Schinkel, Hande Sungur, Jeanine Suurmond, Rena Zendedel y Demi Krystallidou (2020): «Mitigating language and cultural barriers in healthcare communication: Toward a holistic approach», *Patient Education and Counseling*, 103 (12): 2604-2608. <10.1016/j.pec.2020.05.001> [consulta: 28.VIII.2022].
- Schulson, Lucy B.; Victor Novack, Patricia H. Folcarelli, Jennifer P. Steven y Bruce E. Landon (2021): «Inpatient patient safety events in vulnerable populations: a retrospective cohort study», *BMJ Quality & Safety*, 30: 372-379. <qualitysafety.bmj.com/content/30/5/372> [consulta: 28.VIII.2022].
- Sobhan, Masrur; Mehrab Zaman Chowdhury, Imamul Ahsan, Hasan Mahmud y Mohammad Kamrul Hasan (2019): «A communication aid system for deaf and mute using vibrotactile and visual feedback», *2019 International Seminar on Application for Technology of Information and Communication (iSemantic)*, pp. 184-190. <10.1109/ISEMANTIC.2019.8884323> [consulta: 11.VIII.2022].
- Taira, Breena R.; Vanessa Kreger, Aristides Orue y Lisa C. Diamond (2021): «A Pragmatic Assessment of Google Translate for Emergency Department Instructions», *Journal of General Internal Medicine*, 36: 3361-3365. <10.1007/s11606-021-06666-z> [consulta: 23.VIII.2022].
- Trecca, Eleonora M. C.; Matteo Gelardi y Michele Cassano (2020): «COVID-19 and hearing difficulties», *American Journal of Otolaryngology*, 41 (4). <10.1016/j.amjoto.2020.102496> [consulta: 23.VIII.2022].
- Trzeciak Huss, Joanna y John Huss (2021): «Deaf, not invisible: sign language interpreting in a global pandemic», *AJOB Neuroscience*, 12 (4): 280-283. <10.1080/21507740.2021.1941410>.
- Tsimpida, Dialehti; Daphne Kaitelidou y Petros Galanis (2018): «Barriers to the use of health services among deaf and hard of hearing adults in Greece: a cross-sectional study», *European Journal for Person Centered Healthcare*, 6 (4): 638-649. <ejpch.org/ejpch/article/view/1566> [consulta: 12.VIII.2022].
- Turner, Anne M.; Hannah Mandel y Daniel Capurro (2013): «Local health department translation processes: potential of machine translation technologies to help meet needs», *AMIA annual symposium proceedings, American Medical Informatics Association*, pp. 1378-1385. <pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24551414/> [consulta: 23.VIII.2022].
- Vas, Venessa; Michael A. Akeroyd y Deborah A. Hall (2017): «A data-driven synthesis of research evidence for domains of hearing loss, as reported by adults with hearing loss and their communication partners», *Trends in Hearing*, 21: 1-25. <10.1177/2331216517734088> [consulta: 25.VIII.2022].
- Wald, Mike y Keith Bain (2007): «Enhancing the usability of real-time speech recognition captioning through personalised displays and real-time multiple speaker editing and annotation», en Constantine Stephanidis (ed.): *Universal Access in Human-Computer Interaction, Part III, HCI 2007, LNCS*, 4556, pp. 446-452. <10.1007/978-3-540-73283-9_50> [consulta: 23.VIII.2022].
- Yu, Dong y Li Deng (2015): *Automatic Speech Recognition. A deep learning approach*. London: Springer. <10.5555/2695502> [consulta: 12.VIII.2022].
- Yutong, Qi; Ju Hang, Jing Rui Chen y P. S. Joseph Ng (2021): «The Impact of Smart Glasses on a New Generation of Users», *International Journal of Business Strategy and Automation*, 2 (4): 1-25. <10.4018/IJBSA.286776> [consulta: 28.VIII.2022].