



> SALAMANCA

El sistema que moldea oídos personalizados

Investigadores salmantinos trabajan en un 'software' que ayudará al audiólogo a elegir el implante coclear más adecuado. Por **E. Lera**

No sabía cómo se oía el sonido de la lluvia contra el cristal, el ladrido de los perros, la voz de sus padres, la ropa cuando roza, la respiración... Ni siquiera podía imaginar el tono de su voz. La vida pasaba con el botón del sonido en *off*. Tenía sordera profunda de nacimiento. Su mente no imaginaba el universo sonoro que existía a su alrededor. Un buen día un implante coclear le conectó con el día a día. Tuvo que aprender a interiorizar cada sonido; ir grabando qué era cada cosa, qué significado tenía.

Hasta ese momento, era como cuando una persona compra un televisor nuevo con el receptor dañado. El resultado es que no puede ver nada porque, aunque el resto de componentes funciona a la perfección, el receptor no. Pues bien, el oído es un receptor acústico que transforma los sonidos en pulsos eléctricos que el nervio auditivo envía al cerebro. Son estos pulsos eléctricos los que provocan sensaciones auditivas.

El mecanismo de transformación es muy delicado y puede dañarse por muchos motivos, entre los más comunes, las enfermedades víricas o genéticas, el empleo de algunos fármacos o la exposición prolongada a sonidos intensos. El resultado es una deficiencia auditiva o una sordera. La solución: un implante coclear.

Esta prótesis auditiva recoge el

sonido mediante un micrófono, lo procesa de forma similar a como lo haría un oído sano y genera un patrón de pulsos eléctricos con los que estimula directamente el nervio auditivo.

La mayoría de personas que utilizan estos oídos artificiales pueden mantener una conversación en ambientes silenciosos. Sin embargo, tienen más dificultad de lo normal para comprender el habla cuando hay mucho ruido y, más aún, para reconocer melodías musicales. Esto se debe, por un lado, a que el procesador de sonidos del implante tiene limitaciones para proporcionar al cerebro toda la información acústica necesaria para reconocer el habla en ambientes ruidosos o la música. Y, por otro, la audición de los usuarios depende del estado fisiológico de sus nervios auditivos.

Teniendo esto en cuenta, es importante saber elegir la estrategia de procesamiento de sonidos y la programación óptima para cada paciente. Para ayudar en esta tarea, investigadores de la Universidad de Salamanca (Usal) van a desarrollar un *software* que guiará al audiólogo a tomar la mejor decisión en base a criterios objetivos. En la actualidad la exploración se basa en un proceso de «ensayo y error» en la que el profesional prueba diferentes modelos hasta dar con el adecuado.

El sistema buscará el procesador



Miembros del laboratorio salmantino que participan en el proyecto. / REPORTAJE GRÁFICO: ENRIQUE CARRASCAL

de sonidos y el programa más óptimos para cada paciente. «De todos los procesadores y programas, pondrá aquellos que le transmitan mayor información sonora al paciente», explica Enrique A. López Poveda, director del Laboratorio de Audición Computacional y Psicoacústica del Instituto de Neurociencias de Castilla y León y profesor de la Facultad de Medicina de la Usal.

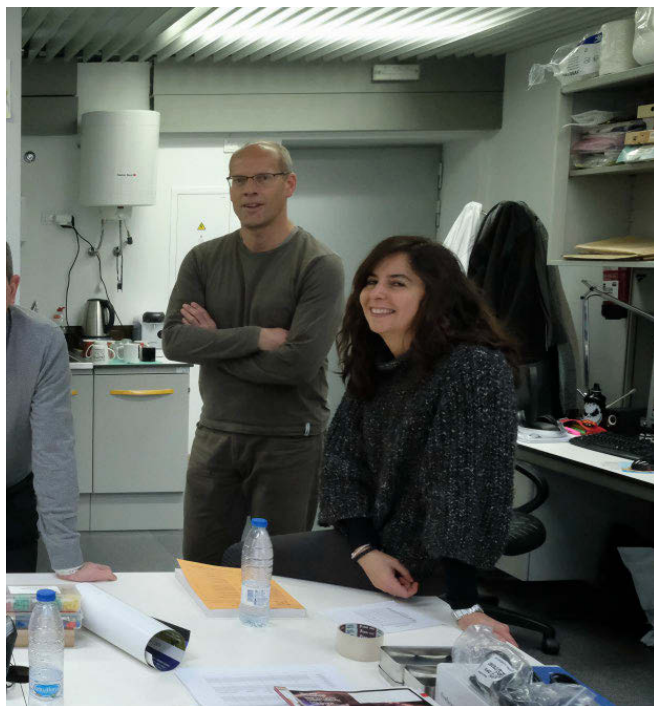
Pone como ejemplo un escáner para medir al milímetro la forma de los pies del cliente, el uso preferente que va a dar a los zapatos que desee comprar y una base de datos con la geometría de todos los modelos disponibles en el mercado. «Nuestro *software* permitiría recomendar los zapatos ideales para ese cliente y el uso que va a dar a esos zapatos».

Para funcionar, se basa en modelos computacionales de la respuesta del nervio auditivo frente a estímulos eléctricos como los que generan los implantes cocleares. Necesitarán, además, medir el estado fisiológico del nervio auditivo de cada paciente y la base de datos de los posibles procesadores de sonidos y sus parámetros. «El sistema utilizará esta información para probar cuánta información habría en el nervio auditivo de nuestro paciente con cada uno de los procesadores en cada situación de escucha y decidir cuál sería el procesador óptimo para cada situación», apunta López Poveda.

La principal ventaja es que proporcionará al audiólogo una herramienta objetiva para ayudarle a decidir cuál es la programación óptima

para el paciente. Además, añade, el *software* tardará menos de lo que tardaría el audiólogo en probar todas las posibles combinaciones de estrategia y parámetros del paciente. «El proceso de programación será más rápido, más objetivo, menos tedioso y más barato. Será más eficaz, lo que redundará en un beneficio para todos: paciente, audiólogo, servicios sanitarios, y también para el contribuyente, ya que reducirá costes».

El proyecto tendrá dos fases. En la primera tendrán que realizar pruebas con pacientes para afinar los modelos y el *software*. Ya ha comenzado y durará tres años. Una vez afinados, en la segunda fase, se verificará la utilidad real del sistema comprobando si sus recomendaciones son acertadas. Durará



tres años más. La estimación es estudiar entre 20 y 30 pacientes.

Tras 25 años de experiencia en investigación auditiva en general y más de 15 años sobre implantes cocleares en particular, el personal del laboratorio salmantino conoce las limitaciones de los procesadores de sonidos actuales, las dificultades del audiólogo por complacer las necesidades del paciente y las dificultades de los usuarios para percibir sonidos en entornos ruidosos y el deseo de muchos de ellos por poder reajustar la programación de sus implantes. También son conscientes de las limitaciones de tiempo y otros recursos que tienen los servicios hospitalarios para poder encontrar el programa óptimo para cada persona. Por eso, considera que la necesidad de he-

rramientas de este tipo es evidente.

Por otro lado, asegura que gran parte de su investigación se ha dedicado a desarrollar modelos computacionales de la respuesta del nervio auditivo frente a estímulos acústicos. «Me pareció interesante ampliar los modelos para que también simulen respuestas frente a pulsos eléctricos como los que genera el implante», cuenta Enrique A. López Poveda para, a continuación, comentar que dieron con la idea de combinar ambos aspectos y tras numerosas reuniones con la empresa Oticon Medical, que financia esta investigación, se embarcaron en este proyecto.

En el mundo, hay más de medio millón de personas que utilizan implantes cocleares y aproximadamente 80 millones de candidatos.

La principal piedra en el camino, admite, es que no hay muchos usuarios de implantes cocleares en Salamanca, con lo que tendrán que reclutar voluntarios en todas las partes de España o del mundo.

Expone que su laboratorio lleva ejecutando proyectos de investigación financiados por entidades públicas y privadas ininterrumpidamente desde hace 18 años. En su grupo, hay actualmente seis personas contratadas con cargo a proyectos de investigación financiados. «Mantenemos colaboraciones científicas con varias multinacionales y con instituciones y centros de investigación en Francia, Dinamarca, Alemania, Austria y Estados Unidos. Mi deseo es seguir en el futuro como hasta ahora en este aspecto. Tenemos muchas ideas para futuros proyectos tanto de investigación básica como aplicada».

En este sentido, el director del Laboratorio de Audición Computacional y Psicoacústica del Instituto de Neurociencias de Castilla y León sostiene que en la Comunidad se hace muy buena investigación con pocos recursos. Es verdad, dice, que su grupo está bien financiado, eso sí, gracias a empresas y organizaciones extranjeras que aportan más del 75% de los fondos que necesitan. En su opinión, se requieren más recursos públicos.

Dinero y un sistema «lógico y flexible». «No puede ser que Castilla y León comunique la dotación de un proyecto de investigación hoy y exija gastar el dinero en menos de 15 días. No puede ser que espere que los investigadores realicemos la investigación meses antes de comunicarnos la decisión de financiar el proyecto. No es un uso serio de los recursos y denota la poca importancia que se da a la investigación en nuestra región», lamenta López Poveda, antes de agregar que todo apunta a que la partida de la investigación parece la menos importante y utiliza «los sobrantes» de otras partidas. «Parece que la investigación es algo que puede hacerse en ratos libres y no es así», sentencia.

ENRIQUE LÓPEZ POVEDA / DIRECTOR DEL LABORATORIO DE AUDICIÓN COMPUTACIONAL

«Faltan procedimientos flexibles que permitan contratar investigadores cuando se dispone de financiación»

Enrique A. López Poveda, director del Laboratorio de Audición Computacional y Psicoacústica del Instituto de Neurociencias de Castilla y León y profesor de la Facultad de Medicina de la Universidad de Salamanca (Usal), sostiene que los jóvenes son los que lo tienen más difícil a la hora de desarrollar una carrera académica.

Un «gran problema» es la falta de convocatorias de empleo verdaderamente abiertas. Aunque son «públicas», en ocasiones, las decisiones están tomadas *a priori*. «Resolver este asunto exige un cambio de mentalidad profundo en mis colegas y en nuestras instituciones. Los institutos y departamentos tienen miedo a contratar a gente de fuera no sea que les cause problemas. Prefieren perder excelentes candidatos a arriesgar».

Otro asunto que no ayuda es «la falta de procedimientos flexibles que permitan contratar investigadores temporalmente cuando se dispone de financiación», apunta López Poveda,

quien asegura que suele anunciar ofertas de empleo al mundo entero a través de listas de distribución de correo especializadas. «Me ha ocurrido que no he podido contratar al mejor candidato por ser extranjero y por ello no disponer de certificado digital para poder presentar una solicitud a través del registro *online*», cuenta apenado.

El cierre a los problemas lo pone la continuidad de los contratos. Afirma que exige «un esfuerzo ingente» montar un grupo de investigación puntero a nivel mundial y ello sólo es posible gracias a la contratación prolongada en el tiempo de investigadores *senior* que dominan técnicas altamente especializadas y complementarias.

No obstante, resalta que también existe «cierta autocomplacencia» entre algunos jóvenes. «Algunos esperan que les traigan el trabajo a casa. Tienen que arriesgar y creer en sí mismos. Si no lo hacen ellos, nadie lo hará. Necesitan, además, cabeza y gran sentido de la responsabilidad», zanja.



Enrique López Poveda, investigador salmantino.