

Julio-Agosto 2015 - número 4

- Comparación del reconocimiento del habla en usuarios de audífonos con tres sistemas de tecnología auditiva de apoyo con micrófono remoto: FM fija, FM adaptativa y Digital Adaptativa, por Linda Thibodeau.- Si se desea, siempre existe un producto de apoyo, por Cathy Kooser.

Comparación del reconocimiento del habla en usuarios de audífonos con tres sistemas de tecnología auditiva de apoyo con micrófono remoto: FM fija, FM adaptativa y Digital Adaptativa

Linda Thibodeau

Callier Center for Communication Disorders, Universidad de Texas, Dallas

Objetivo: El objetivo de este estudio es comparar el beneficio de tres tipos de micrófonos al utilizar tecnología auditiva de apoyo (TAA), banda ancha digital adaptativa, frecuencia modulada (FM) adaptativa y fija, a través de mediciones objetivas y subjetivas de reconocimiento del habla en entornos clínicos y situaciones reales.

Método: Entre los participantes se incluían 11 adultos con edades comprendidas entre 16 y 78 años, principalmente con una hipoacusia (HA) moderada-severa bilateral, que utilizaban audífonos retroauriculares bilaterales; y 15 adultos, con edades comprendidas entre 18 y 30 años, con audición normal. El reconocimiento de oraciones en silencio y en presencia de ruido, así como las valoraciones subjetivas, se obtuvieron en las tres condiciones de procesamiento de la señal inalámbrica.

Resultados: El desempeño de los usuarios cuando utilizaban la tecnología digital adaptativa fue significativamente mejor que el obtenido con la tecnología de FM, apreciándose mayores beneficios con niveles de ruido más elevados. La mayoría de los usuarios preferían la tecnología digital para escuchar en un entorno ruidoso del mundo real. La tecnología inalámbrica permitía a las personas con hipoacusia superar a las personas con una audición normal en el reconocimiento del habla en presencia de ruido, obteniéndose el mayor beneficio con la tecnología digital adaptativa.

Conclusión: El uso de la tecnología digital adaptativa, combinada con lectura labial, permitiría a las personas con hipoacusia comunicarse en entornos en los que no habría sido posible con la tecnología inalámbrica tradicional.

Palabras clave: rehabilitación auditiva, amplificación o audífonos, tecnología, percepción del habla.

Uno de los mayores retos a los que se enfrentan las personas con pérdida auditiva es la comunicación en

Julio-Agosto 2015 - número 4

entornos ruidosos. Un gran número de sistemas de reducción de ruido se ha incorporado en los audífonos en un intento de abordar este problema. Sin embargo, la investigación destinada a respaldar estos sistemas avanzados de procesamiento de señal ha fracasado a la hora de demostrar ventajas comparables a las demostradas con el uso de micrófono remoto y audífonos (Thibodeau, 2010). Los avances en la tecnología inalámbrica con micrófono remoto se han centrado principalmente en la transmisión de frecuencia modulada (FM). Esta tecnología pasó de los transmisores/receptores monocanal que el usuario portaba, en la década de 1980, a los pequeños receptores de FM multicanal integrados en los audífonos retroauriculares en la década de 1990 (Thibodeau, 2006b).

Numerosos investigadores han demostrado las importantes ventajas que la tecnología de FM puede facilitar a los niños con retraso en la lectura (Hornickel, Zecker, Bradlow y Kraus, 2012; Purdy, Smart, Baily y Sharma, 2009), que utilizan audífonos (Anderson y Goldstein, 2004), implantes cocleares (Schafer y Thibodeau, 2006) o padecen trastornos del procesamiento auditivo (Johnston, John, Kreisman, Hall y Crandell, 2009). También aporta grandes ventajas a los adultos con pérdida auditiva (Chisolm, Noe, McArdle y Abrams, 2007) y que utilizan implantes cocleares (Schafer, Wolfe, Lawless y Stout, 2009). Recientemente, se han desarrollado pequeños micrófonos inalámbricos que permiten la transmisión digital a receptores integrados en las prótesis habituales. La transmisión digital ha hecho posible la existencia de componentes más pequeños de lo que era posible con los receptores de FM, que se limitan a los audífonos retroauriculares. Esta reducción de tamaño de la tecnología inalámbrica puede propiciar, en última instancia, una aceptación más amplia de los micrófonos remotos.

Además de las mejoras en el procesamiento de la señal inalámbrica, se ha producido una mejora significativa en la calidad de la transmisión de la señal a través de FM, especialmente en entornos con un ruido elevado. La función básica de un sistema de FM es mejorar la relación señal-ruido (RSR) para el usuario mediante la utilización por parte del orador de una unidad de micrófono/transmisor, que envía la señal a través de las ondas de FM a una unidad receptora que porta el oyente. El equipo original que portaba el usuario funcionaba con una onda portadora de FM en un rango de frecuencias seleccionable de 72 a 76 MHz. Con la introducción de los receptores de FM a nivel del oído, se pasó a un rango de frecuencias de onda portadora mayor: 216-217 MHz.

Independientemente de la frecuencia de la onda portadora, la señal del transmisor de FM se enviaba al receptor a un nivel de intensidad específico, determinado por la configuración del potenciómetro o los ajustes digitales de la nueva tecnología programable. Este ajuste de la señal de FM en relación con la señal del micrófono se conoce como la ventaja FM. Según las directrices de ajuste de FM de la American Academy of Audiology (2008), la ventaja FM “es el incremento del nivel de salida en decibelios cuando la señal de FM se añade a la señal del propio micrófono del audífono, o la sustituye” (pág. 41). Además, se recomienda que “en condiciones de uso, el sistema de FM debe incrementar el nivel del habla percibida en el oído del oyente en 10 dB, como mínimo, en relación a la recepción del audífono solo” (pág. 54).

Los sistemas de FM se han diseñado para facilitar esta ventaja FM en 10 dB de configuración predeterminada (Platz, 2004). Sin embargo, este incremento gracias a la ventaja FM puede dar lugar a un incremento del ruido en el reconocimiento del habla, especialmente cuando la RSR es desfavorable (Bondurant y Thibodeau, 2011). En algunos entornos, un usuario de FM puede desear oír más al orador y menos el ruido de fondo, prefiriendo un ajuste de la ventaja FM superior a 10 dB (Lewis y Eiten, 2004). Un

Julio-Agosto 2015 - número 4

sistema de FM con una ventaja de FM variable, que se pudiera modificar dependiendo del nivel de ruido ambiental, podría dar lugar a mayores beneficios que un sistema de ventaja de FM fija.

La tecnología de FM que permite que se modifique la ventaja de FM, dependiendo del nivel de ruido ambiental, apareció en el mercado en 2007. Con esta característica, la ventaja FM depende del nivel de ruido detectado en el entorno. Si el micrófono del transmisor detecta que el nivel de ruido ha superado un nivel umbral, se envía una señal al receptor de FM para que se incremente la ganancia y, por lo tanto, la ventaja FM. La señal es un código digital que se envía al receptor a través de una frecuencia inaudible diferente.

Thibodeau (2010) comparó la transmisión de FM con una ventaja FM fija frente a la transmisión de FM adaptativa que permitía que la ventaja FM se incrementase a medida que aumentaba la intensidad del ruido de fondo. El reconocimiento de oraciones en presencia de ruido mejoró significativamente, con un promedio del 50%, en niveles elevados de ruido de fondo entre 68 y 73 dBA. Además, ocho de los diez participantes mostraron una preferencia por el procesamiento de la FM adaptativa cuando escuchaban nueva información en un entorno ruidoso. Wolfe et al. (2009) notificaron beneficios similares en el procesamiento de la FM adaptativa por parte de oyentes con implantes cocleares. Las ventajas del reconocimiento del habla de la FM adaptativa, en comparación con la FM fija, también fueron significativas en niveles elevados de ruido de 65, 70 y 75 dBA.

Estos beneficios son especialmente atractivos cuando se considera la necesidad de mejorar la RSR en entornos escolares. Se ha prestado una atención considerable al uso de sistemas de FM adaptativa, debido a que el nivel de ruido típico en un aula de primaria ocupada es de unos 60 dBA (Larsen y Blair, 2008). Los niveles de ruido en asambleas y actividades extracurriculares serían incluso más elevados. Aunque podría parecer que el sistema de FM adaptativa es la solución ideal, la TAA con micrófono remoto sigue evolucionando; actualmente, existe un tercer tipo de procesamiento inalámbrico que mejora la RSR. Con la aparición de los sistemas de procesamiento digital, esta nueva tecnología digital ofrece numerosas ventajas. En primer lugar, se puede integrar en componentes más pequeños con un mayor ancho de banda (hasta 7,3 kHz), siempre que el consumo de energía siga siendo aceptable. Además, la calidad de la señal podría ser teóricamente superior, es bastante probable que el ruido del canal de FM no se presente. La frecuencia de muestreo y el número de bits que representan los números enteros determinan la calidad real del sonido digital. Con la tecnología digital, el nivel de ruido ambiental se puede determinar con mayor precisión y se puede lograr una ventaja FM superior. Sin embargo, los beneficios de la TAA digital con micrófono remoto no se han comparado con los beneficios de los sistemas de procesamiento de la señal de FM anteriores.

Por lo tanto, el objetivo de este estudio es comparar el reconocimiento del habla en presencia de ruido con tres sistemas de TAA con micrófono remoto: FM fija, FM adaptativa y Digital adaptativa. Basándose en resultados previos con procesamiento de FM adaptativa, se pueden realizar comparaciones con una serie de niveles de ruido. Es probable que las mayores diferencias se observen en los niveles más elevados de ruido. Además de una prueba objetiva, sería útil evaluar los sistemas en un entorno ruidoso en el mundo real donde existe un menor control de los niveles de ruido. Los participantes con pérdida auditiva también compararon los tres sistemas de TAA con micrófono remoto mientras escuchaban el habla en un acuario público donde la acústica se alteraba por una cascada, numerosos animales y superficies rígidas. También

Julio-Agosto 2015 - número 4

se abordó el grado en que esta tecnología permitía oír a las personas con pérdida auditiva con la misma capacidad que las personas con audición normal en entornos ruidosos. Los resultados del procesamiento digital adaptativo serán críticos para guiar la evolución de esta tecnología en los dispositivos de ayuda auditiva, así como para justificar la necesidad de actualizar los sistemas con tecnología de FM que se utilizan actualmente en la mayoría de los entornos educativos.

Método

Todos los métodos de investigación se implementaron tras la revisión y la aprobación del comité de revisión institucional de la Universidad de Texas, Dallas.

Participantes

El estudio se realizó con 10 participantes con edades comprendidas entre 16 y 78 años, con una hipoacusia moderada-grave y que utilizaban audífonos binaurales retroauriculares. En la Tabla 1 se muestra la información descriptiva. El promedio de tonos puros variaba entre 23 y 83 dB HL con una media de 58,4 y 59,2 dB HL para los oídos derecho e izquierdo, respectivamente. Todos los participantes utilizaban audífonos Phonak con una excepción: el participante 10 que utilizaba audífonos Oticon. Cuatro participantes estudiaban educación secundaria y dos cursaban estudios universitarios. Todos eran usuarios de FM con experiencia y cinco habían participado en el estudio anterior de tecnología FM adaptativa (Thibodeau, 2010). Otro participante en el estudio anterior, se incluye en la Tabla 1 (participante 11, mostraba una disminución de la audición a niveles profundos y se estaba evaluando la posibilidad de utilizar un implante coclear. Si bien se describen sus resultados, no se han incluido en el análisis estadístico porque no fue capaz de alcanzar puntuaciones superiores al 25% en las veinticuatro condiciones de escucha, a excepción de una. Quince participantes, con edades comprendidas entre 18 y 30 años, que pasaron un examen de audición de 0,5 a 4 kHz a 20 dB HL, también realizaron la prueba de reconocimiento del habla en las mismas condiciones de ruido.

Julio-Agosto 2015 - número 4

Tabla 1. Características de los participantes.

Participante	Género	Edad	PTP-D	PTP-I	Audífonos personales
1	M	54	23	38	Naida IX SP
2	M	47	65	80	Savia Art
3	M	63	67	70	Savia 311
4	H	16	42	33	Extra 311
5	M	16	80	83	Extra 311
6	H	72	73	70	Naida V SP
7	M	78	50	55	Extra 311
8	M	16	37	25	Extra 311
9 ^a	H	19	72	73	Exelia
10	M	17	75	65	Oticon Vigo
11 ^b	M	20	100	95	Naida V SP

Nota. PTP-D = promedio de tonos puros--derecho; PTP-I = promedio de tonos puros--izquierdo; M = mujer; H = hombre.

^aEl participante 9 perdió sus audífonos una semana antes del estudio y se le facilitaron audífonos Exelia que se ajustaban a los objetivos de nivel de sensación deseada en un intervalo de 5 dB para adultos en las condiciones de escucha. ^bSe omitió al participante 11 en el análisis estadístico debido a la gravedad de la pérdida auditiva y la extrema dificultad en el reconocimiento del habla.

Equipo

Audífonos. Los participantes con pérdida auditiva utilizaban sus audífonos retroauriculares personales con una salvedad. El participante 9 había perdido sus audífonos una semana antes del estudio y se le facilitaron audífonos Phonak Exelia BTE para las condiciones del estudio. El ajuste se verificó con mediciones reales y la salida de sonidos medianos y altos alcanzó los objetivos del Nivel de sensación deseada (DSL: 5,0) en un intervalo de 5 dB. Cada audífono se probó electroacústicamente en ajustes de ganancia de uso, utilizando la secuencia automatizada de pruebas descrita en el protocolo de la American National Standards Institute (ANSI) S3.22 (2003), con el fin de garantizar su adecuado funcionamiento. Se utilizó el ajuste de ganancia de uso, en lugar de los ajustes recomendados en la norma ANSI S3.22 de ganancia máxima y ganancia de prueba de referencia, con el fin de examinar el desempeño electroacústico en la ganancia preferida por el participante. Debido a que el audiólogo personal de los participantes se encargaba del ajuste de sus audífonos, se desconocía el protocolo de ajuste, que variaría probablemente entre los participantes.

Tecnología inalámbrica. Se compararon tres tipos de tecnología inalámbrica. Dos correspondían a sistemas de FM que ofrecían una ventaja FM fija (FM fija) o una ventaja FM adaptativa (FM adaptativa). El tercer sistema era un sistema de transmisión inalámbrica digital (Digital adaptativa) con una mayor ventaja adaptativa (hasta 30 dB) y un mayor ancho de banda de audio (7,3 kHz). Permitía una difusión de largo alcance, poco retardo y audio completo a receptores de baja potencia en las bandas de radio de 2,4 GHz, que no necesitan licencia a nivel mundial. Se utilizó el protocolo de salto de frecuencia adaptativa para evitar la interferencia electromagnética (Phonak, comunicación personal, 1 de octubre de 2012).

Julio-Agosto 2015 - número 4

Para la prueba, un transmisor inalámbrico enviaba una señal de habla a través de uno de los tres métodos de transmisión a ocho unidades receptoras rectangulares pequeñas que portaba cada participante. Se utilizó un cable en "Y" desde cada unidad receptora para la conexión al puerto apropiado de entrada de audio directo en cada audífono. Los participantes seleccionaban una de tres posiciones de interruptor (es decir, 1, 2 y 3) tal como se les indicó para cada condición de transmisión. Las posiciones para la transmisión inalámbrica se aleatorizaron en todas las unidades de prueba. Por ejemplo, en la Unidad de prueba 1, las posiciones de FM fija, FM adaptativa y Digital adaptativa fueron nº 3, nº 2 y nº 1, respectivamente, mientras que, en la Unidad de prueba 4, las posiciones fueron nº 1, nº 2 y nº 3, respectivamente. Los participantes no utilizaron la misma unidad de prueba para las mediciones objetivas y subjetivas, y las condiciones de la prueba se ocultaron tanto a los participantes como a los examinadores.

Antes de las pruebas objetivas, se realizó una evaluación electroacústica adicional, según el protocolo recomendado para la verificación de la FM de la Academia Americana de Audiología (2008), con cada audífono mientras se encontraba conectado a la unidad de prueba a través del cable en "Y" y el puerto de audio. Para cada condición de medición, el micrófono del audífono permaneció activo tal como se habría utilizado en situaciones reales. Utilizando el analizador de audífonos VF-1 Verifit, se midió la curva de salida de cada audífono una vez configurado para cada ajuste de prueba con una entrada de habla de 65 dB SPL al transmisor.

Esta curva de salida se comparó con la curva de salida del audífono en solitario con la misma entrada de habla a 65 dB SPL. Las curvas de salida obtenidas a través del audífono solo y el audífono más la unidad receptora inalámbrica eran equivalentes (± 5 dB).

Presentación y puntuación. Los estímulos se presentaron a través de ordenadores portátiles con amplificadores Crown, que permitían realizar ajustes de la intensidad. Los estímulos de habla se dirigían a un altavoz Fostex y los estímulos de ruido a cuatro altavoces Sony. Para permitir una RSR óptima de anotación de las respuestas, ambos evaluadores escuchaban las respuestas a través de unos auriculares conectados a un receptor FM MyLink+, mientras el participante hablaba en un transmisor FM Smartlink+ ajustado en "Superzoom".

Estímulos

Los estímulos del habla de la prueba objetivo eran oraciones de la prueba Hearing in Noise Test (HINT; Nilsson, Soli, & Sullivan, 1994). Si bien se desarrollaron originalmente para ser utilizadas en un paradigma adaptativo, las oraciones HINT se presentaron en las RSR fijas de una manera similar a los protocolos utilizados para evaluar el beneficio de los implantes cocleares (Nilsson, McCaw y Soli, 1996). Cada palabra correctamente repetida se puntuaba de acuerdo con las variaciones permitidas en el manual HINT y se determinaba una puntuación correcta en porcentaje basada en el número total de palabras en cada lista. Siguiendo una lista de práctica, se presentó una lista de 10 oraciones en un entorno silencioso en cada condición de ruido. El sonido de ruido de fondo era el ruido típico de un aula grabado por Schafer y Thibodeau (2006) y calibrado en la ubicación de la cabeza del oyente. Las oraciones se presentaron en un entorno silencioso y con siete niveles de ruido: 50, 55, 60, 65, 70, 75 y 80 dBA. El micrófono remoto se colocó a 20 cm delante del altavoz de señales y el nivel de habla era de 84 dBA en la ubicación del micrófono para todos los niveles de ruido. Los estímulos de las mediciones subjetivas eran párrafos

Julio-Agosto 2015 - número 4

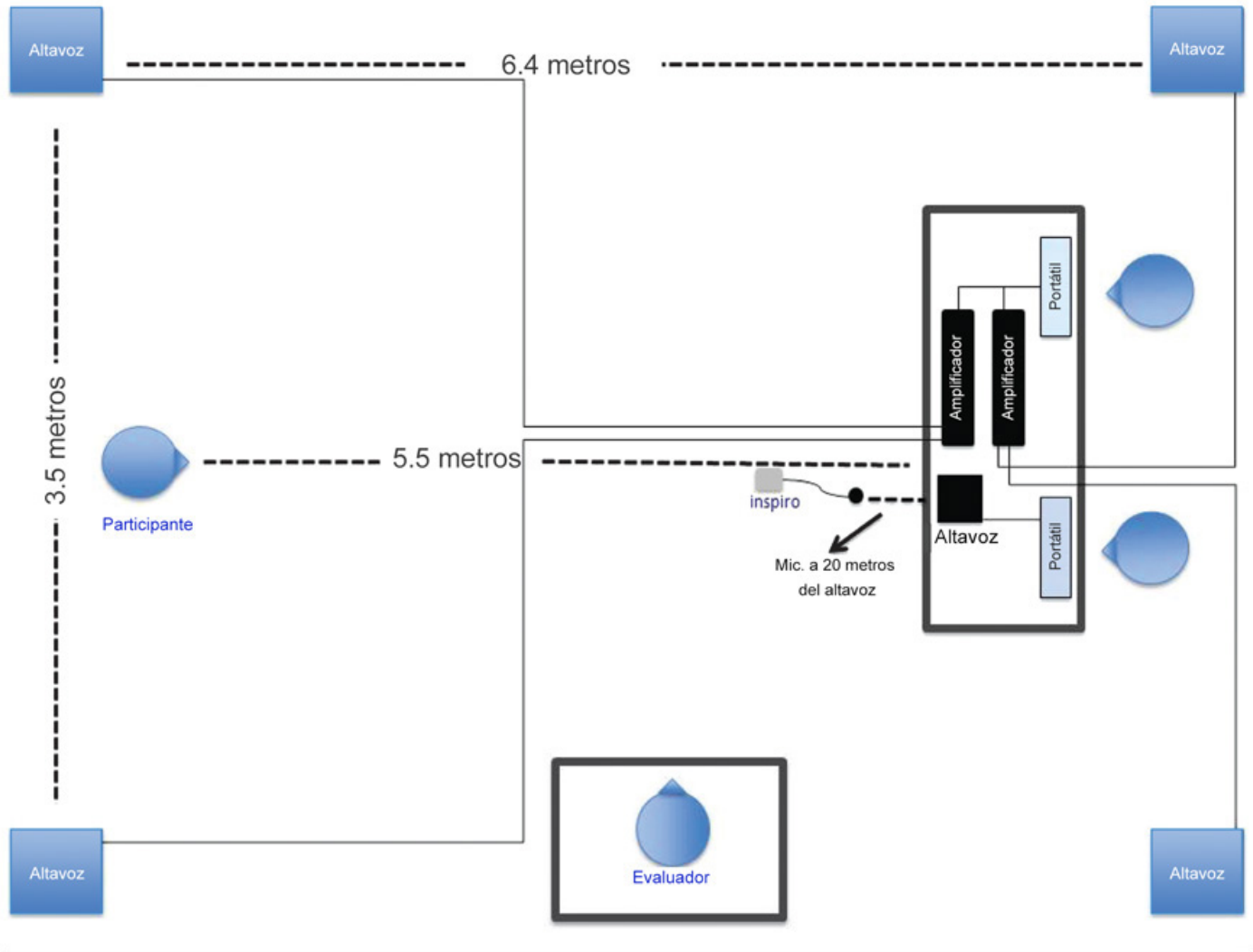
basados en los materiales didácticos de las exposiciones en el Dallas World Aquarium. Los niveles de ruido ambiental en las cuatro exposiciones variaban entre 71 y 83 dBA en la ubicación de los oyentes y entre 70 y 82 dBA en la ubicación del hablante.

Configuración de la sala para las pruebas objetivas

Las mediciones objetivas se realizaron en una sala grande con cuatro altavoces colocados en las esquinas para presentar el ruido del aula y un quinto en la parte frontal para emitir el habla, tal como se muestra en la Figura 1. La presentación de los estímulos la controlaba un examinador situado en la parte frontal de la sala mediante ordenadores portátiles. Un evaluador se sentaba en la parte frontal y un segundo evaluador se sentaba a medio camino entre el altavoz de señales y el participante. La sala de 6,4 x 3,5 metros estaba enmoquetada y disponía de un techo de placas acústicas. El nivel de ruido ambiental en la sala era de 37 dBA.

Julio-Agosto 2015 - número 4

Figura 1. Configuración del equipo para el reconocimiento del habla en la prueba de ruido. Mic = micrófono.



Procedimiento

Todos los oyentes participaron en una sesión individual objetiva en el Centro de Tecnología de la Comunicación de la Universidad de Texas, en el campus de Dallas. Después de la práctica de cinco oraciones en silencio y cinco oraciones en presencia de un ruido de 50 dBA, se presentaron las listas de 10 oraciones secuencialmente en cada nivel de ruido. La lista inicial HINT (1-24) se seleccionaba aleatoriamente para cada participante; las listas se presentaban posteriormente en orden. La condición inicial (en silencio o con un ruido de 80 dBA) se equilibraba para todos los oyentes y, a continuación, se presentaban los niveles secuenciales. Debido a que las posiciones del interruptor y la condición de tecnología se distribuían al azar en el conjunto de las unidades de prueba, todos los participantes empezaban en la Posición 1, seguida por la 2 y la 3. Se ofrecían breves descansos después de cada una de las tres condiciones tecnológicas. Los oyentes con una audición normal realizaban únicamente una lista de

Julio-Agosto 2015 - número 4

práctica y una lista en cada condición de nivel de ruido sin sistemas inalámbricos y siguiendo los mismos procedimientos aleatorios.

Las mediciones subjetivas en el caso de las personas con pérdida auditiva incluían un trayecto en sábado al Dallas World Aquarium para escuchar cuatro lecciones en cada una de las tres posiciones de tecnología. El hablante utilizaba el transmisor y leía un relato sobre cada una de las cuatro exposiciones: un oso perezoso, nutrias, cascadas y caballitos de mar. Los oyentes disponían de un bloc con las unidades de prueba adjuntas (mediante Velcro) y formularios de puntuación para cada exposición, tal como se muestra en la Figura 2. Después de escuchar tres o cuatro oraciones sin señales visuales, se indicaba a los participantes que cambiaran la posición del interruptor. Después de escuchar en las tres posiciones, puntuaban la dificultad de escucha en cada una de ellas y seleccionaban la posición que preferían.

Julio-Agosto 2015 - número 4

Figura 2. Escala de puntuación utilizada en los informes subjetivos.

Nombre: _____ Dallas Aquarium World, ubicación n° _____ Puesto n° _____

a) ¿Hasta qué punto le resultó fácil entender al altavoz en la posición 1?

muy fácil	fácil	normal	difícil	muy difícil
0	0	0	0	0

Explique la respuesta _____

b) ¿Hasta qué punto le resultó fácil entender al altavoz en la posición 2?

muy fácil	fácil	normal	difícil	muy difícil
0	0	0	0	0

Explique la respuesta _____

c) ¿Hasta qué punto le resultó fácil entender al altavoz en la posición 3?

muy fácil	fácil	normal	difícil	muy difícil
0	0	0	0	0

Explique la respuesta _____

d) Después de escuchar en las tres posiciones, ¿qué posición prefiere?

Posición "1"	0	Posición "2"	0	Posición "3"	0	Me da lo mismo	0
¿Por qué? _____							

Resultados

Mediciones objetivas

Todos los participantes con pérdida auditiva realizaron las 24 condiciones de escucha con tres excepciones. Cuando los participantes no eran capaces de repetir más de una palabra en un determinado nivel de ruido, no se les presentaba el siguiente nivel de ruido. Únicamente ocurrió en 7 de las 264 condiciones de prueba totales con los 11 oyentes, correspondiendo 4 de ellas al participante 11, que mostraba una hipoacusia profunda. Curiosamente, estas condiciones omitidas tuvieron lugar únicamente con la tecnología de FM fija o adaptativa. Todos los oyentes realizaron la totalidad de los niveles de ruido con la tecnología digital

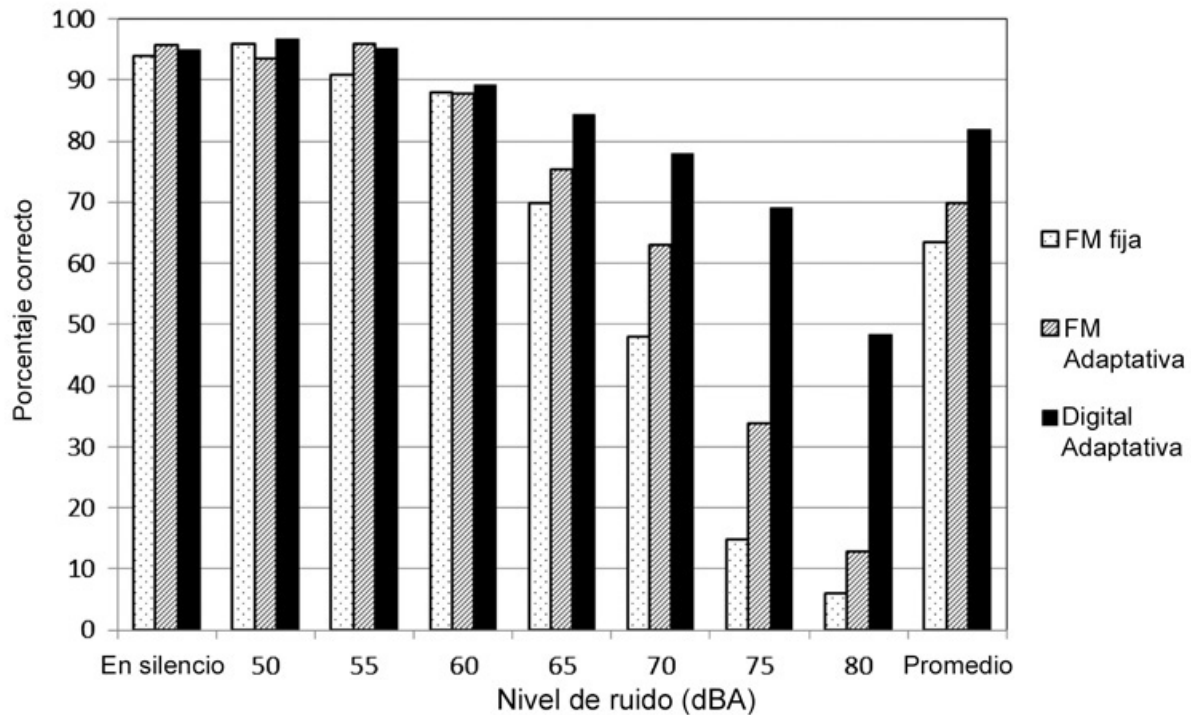
Julio-Agosto 2015 - número 4

adaptativa. Un observador sentado en un lateral puntuaba las respuestas. Un segundo evaluador anotaba las respuestas correspondientes al 72% de las pruebas. La r^2 de Pearson correspondiente a las palabras correctas en porcentaje entre los dos evaluadores fue de 0,997, lo que muestra una excelente fiabilidad entre evaluadores.

En la Tabla 2 y en la Figura 3 se muestran las puntuaciones correctas en porcentaje HINT para el total de palabras correctas como una función del nivel de ruido. Las diferencias medias en el total de palabras correctas entre esquemas de procesamiento se incrementaban a medida que aumentaba el nivel de ruido, desde una diferencia del 1%, con un nivel de ruido de 55 dBA, a un incremento del 35% y el 54% con un nivel de ruido de 75 dBA con la tecnología Digital adaptativa en comparación con la FM adaptativa y fija, respectivamente. En el nivel de ruido de 80 dB, el desempeño con la tecnología Digital adaptativa fue un 42% superior al de la FM fija. Tal como se preveía, el mayor incremento correspondió a la tecnología digital adaptativa en comparación con la FM fija. Es posible que la comparación más destacada sea el desempeño con un nivel de ruido de 80 dBA, en el que nueve participantes acertaron menos del 10% con la FM fija, seis acertaron menos del 10% con la FM adaptativa y únicamente un participante acertó menos del 10% con la tecnología digital adaptativa. De hecho, la mayor puntuación conseguida en el nivel de ruido de 80 dBA fue del 43% (participante 4) con la FM fija, el 36% (participante 2) con la FM adaptativa y el 81% (participante 2) con la tecnología digital adaptativa. Cada uno de estos participantes obtuvo una mejor puntuación en los niveles de 75 dBA (58%, 66% y 98%, respectivamente). La mayor diferencia con la tecnología digital adaptativa, en comparación con la tecnología FM adaptativa, la obtuvo el participante 4, cuyas puntuaciones correctas aumentaron de 0% a 90% y de 0% a 58% en los niveles de ruido de 75 y 80dBA, respectivamente.

Julio-Agosto 2015 - número 4

Figura 3. Puntuaciones en porcentaje de reconocimiento correcto de palabras en los tres tipos de tecnología inalámbrica.



El desempeño de los oyentes con pérdida auditiva con la tecnología digital adaptativa fue similar al de los oyentes con audición normal en los niveles bajos de ruido. Sin embargo, las personas con pérdida auditiva mostraron un mejor desempeño que los oyentes con audición normal a partir del nivel de ruido de 65 dBA. Los beneficios de la tecnología Digital adaptativa fueron mayores en el nivel de 75 dBA, en el que las personas con pérdida auditiva consiguieron un reconocimiento de palabras correcto del 69%, en comparación con el 7% de las personas con audición normal. Este resultado sugiere que la mejora de la RSR experimentada por las personas con pérdida auditiva les permitiría escuchar mejor en lugares ruidosos, por ejemplo en restaurantes, que las personas con audición normal.

Antes del análisis estadístico de evaluación de los resultados obtenidos con los tres tipos de tecnología, los datos se transformaron mediante el arcoseno con el fin de tener en cuenta las varianzas desiguales de las puntuaciones correctas en porcentaje (Sherbecoe y Studebaker, 2004). Se realizó un análisis de varianza bidireccional de mediciones repetidas, que mostró los principales efectos significativos del nivel de ruido, $F(1, 7) = 70,44$, $p < 0,0001$, y el tipo de tecnología, $F(1, 2) = 23,05$, $p < 0,0001$. Además, se produjo una interacción significativa entre el nivel de ruido y el tipo de tecnología, $F(1, 14) = 3,20$, $p = 0,00013$. En la Tabla 3 se muestran las pruebas t pareadas de seguimiento con las correcciones de Bonferroni (Abdi, 2007) para comparaciones múltiples y tamaños del efecto en cuanto a las comparaciones de interés. Las condiciones de la tecnología digital adaptativa se compararon con las condiciones de FM fija y adaptativa en presencia de ruido y no se detectaron diferencias significativas entre las comparaciones de tecnología en las condiciones de ruido de 50, 55 y 60 dBA. Sin embargo, en los niveles de ruido de 65 y 70 dBA

Julio-Agosto 2015 - número 4

surgieron diferencias significativas. En los niveles más elevados de ruido (75 y 80 dBA), con la tecnología digital adaptativa se obtuvo un desempeño significativamente mejor que con la tecnología FM adaptativa. Como se preveía, el tamaño del efecto fue mayor en los niveles más elevados de ruido y cuando la tecnología digital adaptativa se comparaba con la FM fija.

Tabla 3. Pruebas *t* pareadas de seguimiento de digital adaptativa frente a FM fija y FM adaptativa.

Nivel de ruido (dBA)	Digital adaptativa frente a FM fija (<i>df</i> = 9)		Digital adaptativa frente a FM adaptativa (<i>df</i> = 9)	
	Significativo ^a	Magnitud del efecto	Significativo ^a	Magnitud del efecto
50	<i>ni</i>		<i>ni</i>	
55	<i>ni</i>		<i>ni</i>	
60	<i>ni</i>		<i>ni</i>	
65	Importante	0,73	<i>ni</i>	
70	Importante	1,12	Importante	0,61
75	Importante	2,11	Importante	1,25
80	Importante	2,37	Importante	1,73

Nota. *ni* = no importante.

^aSignificación determinada según el ajuste de Bonferroni de comparaciones múltiples; resultado $p < 0,004$ (Abdi, 2007).

Los resultados del participante 11, que mostraba una hipoacusia profunda, no se incluyeron en el análisis de datos debido a la extrema dificultad en el reconocimiento del habla en presencia de ruido. Con la tecnología FM fija y adaptativa, obtuvo una puntuación < 20% en las condiciones de silencio y nivel de ruido bajo. Dado que no podía oír ninguna palabra al nivel de 70 dBA, no se realizó la prueba con los dos últimos niveles de ruido con la tecnología FM fija y adaptativa. Sin embargo, con la tecnología digital adaptativa pudo oír algunas palabras con un nivel de ruido de 75 dBA y obtuvo su puntuación más alta, un 41%, con un nivel de ruido de 55 dBA. El uso de esta tecnología digital adaptativa con señales visuales procedentes del rostro del orador se habría traducido probablemente en un desempeño bastante más elevado.

Mediciones subjetivas

Los participantes seleccionaban una posición preferida una vez concluida cada actividad en el acuario. Ocho de los participantes con pérdida auditiva seleccionaron la tecnología digital adaptativa como la posición preferida en las cuatro posiciones. En el Apéndice se relacionan los comentarios representativos correspondientes a cada tipo de tecnología. De los dos participantes restantes, uno (participante 4) seleccionó la FM adaptativa y el otro (participante 7) seleccionó tanto la tecnología digital adaptativa como la FM adaptativa en los puestos de escucha. El participante con hipoacusia profunda (participante 11) prefirió la FM adaptativa y comentó que era “clara, fácil de oír” en comparación con los otros dos tipos de tecnología, de los que comentó: “no podía oír nada” (FM fija) o “podía oír pero con mucho chirrido” (digital adaptativa). Uno de los participantes que había participado en el estudio anterior (Thibodeau, 2010) comentó que este nuevo sistema representaba una mejora espectacular en comparación con el sistema de prueba del estudio anterior.

Julio-Agosto 2015 - número 4

Resumen y debate

Los resultados de las mediciones objetivas del reconocimiento del habla en presencia de ruido de las 10 personas con pérdida auditiva mostraron que, con la tecnología digital adaptativa, se conseguían mejoras significativas en los niveles de ruido de 70, 75 y 80 dBA en comparación con la tecnología FM adaptativa. El promedio de mejora en el reconocimiento del habla que ofrecía la tecnología digital adaptativa, en comparación con la tecnología FM adaptativa actual con un nivel de 80 dBA, fue del 35% en el caso de las personas con pérdida auditiva. La tecnología digital adaptativa fue también la preferida por la mayoría de los oyentes en las experiencias de escucha del mundo real. Incluso en el caso de la persona con sordera profunda (participante 11), la tecnología digital adaptativa le permitió oír el 41% de las palabras en la condición de nivel de ruido moderado.

Merece la pena comparar el desempeño en el nivel máximo de ruido. Con la tecnología FM adaptativa, las personas con pérdida auditiva pudieron repetir en promedio el 23% de las palabras de las oraciones HINT (Thibodeau, 2010). En el estudio actual, con la tecnología digital adaptativa las personas con pérdida auditiva fueron capaces de repetir el 48% de las palabras. Hubo seis participantes que pudieron reconocer menos del 10% de las palabras en el nivel máximo de ruido, 80 dBA, utilizando la posición de FM adaptativa. Sin embargo, al escuchar en la posición de la tecnología digital adaptativa con el mismo nivel de ruido, tres de los seis participantes reconocieron algo más del 50% de las palabras, dos reconocieron un 25% y un 38%, respectivamente y el último no reconoció ninguna palabra.

La mejora del desempeño con el sistema digital adaptativo es probable que se deba a la combinación de tres funciones en el sistema. Teniendo en cuenta que cada oyente dispone de estrategias de escucha personales en presencia de ruido, no es posible determinar un único factor que explique dicha mejora. Entre las posibles razones se incluyen la función adaptativa, el ancho de banda y el bajo nivel de ruido del sistema. En primer lugar, la tecnología digital adaptativa permitía un mayor incremento de la RSR en los niveles altos de ruido que el ofrecido por el sistema de FM adaptativo. Cuando el micrófono del transmisor detectaba que el nivel de ruido superaba 57 dB SPL, la RSR se incrementaba hasta un máximo de 30 dB, en comparación con los 24 dB de la FM adaptativa. Estos datos se fundamentan en los comentarios de los participantes en el acuario, por ejemplo, “la voz era mucho más alta que el ruido de fondo” y “resultaba fácil entender y el ruido de fondo era significativamente menor”. El mayor ancho de banda de transmisión de audio (7,3 kHz) también desempeñó un papel importante en el aumento de las señales acústicas disponibles en los niveles elevados de ruido. Esta circunstancia no se hizo evidente hasta que las condiciones de escucha se complicaron en el nivel de ruido de 70 dBA. Antes de llegar a este umbral, no se dio la oportunidad de apreciar estas señales de alta frecuencia adicionales debido a los efectos de techo (siete de los diez participantes mostraban un desempeño superior al 89% con las tres tecnologías). Finalmente, con el sistema digital, es posible que la señal sea más clara debido a que el ruido del canal de FM no está presente. Pudo haber contribuido a que sus percepciones del procesamiento digital adaptativo según informaron fueran “claras y perfectamente comprensibles” y “muy claras y nítidas”.

Estos beneficios del reconocimiento del habla para las personas con pérdida auditiva utilizando la tecnología digital adaptativa son bastante impresionantes, teniendo en cuenta que las personas con

Julio-Agosto 2015 - número 4

audición normal reconocieron correctamente tan solo el 3% de las palabras, en promedio, en el nivel más elevado de ruido. Este dato ilustra hasta qué punto era complicada la escucha en el nivel de ruido de 80 dBA. La mejora del reconocimiento entre no obtener prácticamente ninguna información y obtener la mitad de las palabras sin señales visuales podría tener un impacto significativo en la vida de una persona con pérdida auditiva. Debido al incremento de los beneficios que ofrece la tecnología digital adaptativa, las personas que no pueden participar en actividades en un entorno ruidoso, incluso con los sistemas de FM tradicionales, podrían actualmente expandir su comunicación con el uso de esta tecnología. Por supuesto, se debe tener en cuenta que estos beneficios podrían aumentar al combinarse con competencias de lectura labial y otras estrategias de comunicación.

Cuando mejora la comunicación, pueden tener lugar incrementos significativos en la calidad de vida, tal como demuestran Mulrow et al. (1990). Estos autores informaron acerca de mejoras significativas en la comunicación social y emocional y en la función cognitiva, así como una menor depresión en personas mayores con pérdida auditiva que disponían de amplificación, en comparación con las personas que permanecían en lista de espera para recibir prótesis auditivas. Además, basándose en una encuesta realizada a 2.025 usuarios de audífonos, Kochkin et al. (2010) concluyeron que era más probable que los usuarios con mayor éxito hubieran recibido servicios posteriores al ajuste de los dispositivos, por ejemplo, asesoramiento, entrenamiento auditivo, vídeos de autoayuda e interacciones con grupos de rehabilitación auditiva (RA). Además del impacto de la tecnología auditiva de apoyo en la calidad de vida, Hawkins (2005) notificó que la participación en programas de asesoramiento puede facilitar ventajas importantes. Mediante la realización de una revisión sistemática de la literatura sobre programas de grupos de RA para adultos, encontró 13 estudios que cumplían con sus criterios de revisión; dos de ellos disponían de un diseño adecuado con un número suficiente de sujetos para extraer conclusiones sobre los beneficios de la RA (Abrams, Chisolm y McArdle, 2002; Chisolm, Abrams y McArdle, 2004). En estos estudios se demostraba que la participación en grupos de RA reportaba beneficios, entre los que se incluían una reducción de las dificultades por la pérdida auditiva, una mejora de la calidad de vida relacionada con la salud y un mejor uso de las estrategias de comunicación.

Para maximizar el impacto potencial en la calidad de vida que se puede obtener con la utilización de sistemas inalámbricos digitales adaptativos, los programas especializados de RA pueden ser necesarios. Un programa de este tipo para dar a conocer la tecnología inalámbrica a adultos en combinación con RA fue propuesto por Thibodeau (2006a). El Programa de aplicación de tecnología de escucha avanzada (AALTA) incluía una prueba con un dispositivo de micrófono inalámbrico durante cuatro semanas, acompañada de sesiones semanales en las que se abordaban preguntas y cuestiones de RA, entre las que se incluían estrategias de comunicación, habilidades de afrontamiento de situaciones y entrenamiento auditivo. Tras el programa AALTA, los diez participantes notificaron que el 60% de los problemas de comunicación incluidos en la Escala de Mejora Orientada al Cliente (Dillon, James y Ginis, 1997) había “mejorado” o “mejorado mucho”. Entre las situaciones más frecuentes que se valoraron como “mejorado mucho”, tras el programa AALTA, se encontraban la conducción de un automóvil con pasajeros, la conversación en torno a una mesa, las conversaciones en familia y las reuniones de grupos pequeños. Si bien no se dispuso de ningún grupo de control que recibiera la tecnología inalámbrica sin el programa de RA asociado, los resultados sugieren que la combinación de la tecnología inalámbrica con un programa de RA se traduce en una mejora de la comunicación diaria. Chisolm et al. (2004) notificaron resultados similares en un estudio realizado con veteranos de guerra en el que 38 participantes mostraron una mejora en la auto-percepción de problemas

Julio-Agosto 2015 - número 4

de comunicación y una mayor satisfacción en la comunicación en diversas situaciones concretas tras una prueba de uso del sistema de FM. La prueba incluía indicaciones y asesoramiento sistemáticos durante un periodo de 7 semanas.

Además de los estudios de investigación en los que se ha documentado que se pueden conseguir beneficios importantes con la tecnología TAA con micrófono remoto, estos estudios sugieren que podría ser más eficaz incorporar la tecnología en un programa de rehabilitación integral. Con el aumento constante de las opciones inalámbricas en la tecnología auditiva de apoyo, es preciso que se realice un mayor número de estudios de investigación para comparar los beneficios relativos en el reconocimiento del habla de las diversas opciones, además de estudios de investigación sobre métodos eficaces para su incorporación en los programas de RA. Lo idóneo sería que los audiólogos considerasen los beneficios potenciales de la TAA con micrófono remoto para cada usuario potencial de audífonos. También se debería considerar la posibilidad de ampliar los programas integrales de RA que posibilitan la utilización exitosa de audífonos para que incluyan la TAA con micrófono remoto con el fin de maximizar realmente las ventajas de la comunicación con esta tecnología. En última instancia, los usuarios podrían disponer de diversas opciones para adquirir la TAA con micrófono remoto formando parte de un paquete con tecnología auditiva. De una manera idónea, se promovería como el “estándar”, en lugar de como un “accesorio adicional”, de la misma manera que la conectividad inalámbrica se incluye en la mayoría de los teléfonos móviles para mejorar la experiencia del usuario.

Agradecimientos

Este trabajo se ha financiado en parte gracias a Phonak AG. Agradezco a Amanda Loveless, Lauren Schaper, Nancy McLellan, Sarah Wallace y Amanda Blackwell su ayuda en la recopilación de datos y la preparación del manuscrito.

Bibliografía

Abdi, H. (2007). *Bonferroni and Sidàk corrections for multiple comparisons*. En N. J. Salkind (Ed.), *Encyclopedia of measurement and statistics* (pág. 105-106). Thousand Oaks, CA: Sage.

Abrams, H., Chisolm, T. H., & McArdle, R. (2002). A cost-utility analysis of adult group audiologic rehabilitation: Are the benefits worth the cost? *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 39, 549-558.

American Academy of Audiology (2008). *American Academy of Audiology clinical practice guidelines: Remote microphone hearing assistance technologies for children and youth from birth to 21 years*. Disponible en www.audiology.org

American National Standards Institute (2003). *Specifications for hearing aid characteristics* (ANSI S3.22-2003). Nueva York, NY: Autor.

Julio-Agosto 2015 - número 4

- Anderson, K. L., & Goldstein, H.** (2004). Speech perception benefits of FM and infrared devices to children with hearing aids in a typical classroom. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 35, 169-184.
- Bondurant, L., & Thibodeau, L.** (2011). Behavioral verification of programmable FM advantage settings. *Journal of Educational Audiology*, 17, 11-22.
- Chisolm, T., Abrams, H. B., & McArdle, R.** (2004). Short- and long-term outcomes of adult audiological rehabilitation. *Ear and Hearing*, 25, 464-477.
- Chisolm, T. H., Noe, C. M., McArdle, R., & Abrams, H.** (2007). Evidence for the use of hearing assistive technology by adults: The role of the FM system. *Trends in Amplification*, 11, 73-89.
- Chisolm, T. H., Noe, C. M., McArdle, R., Hemard, A., Abrams, H., Wilson, R. H.,... Rost, L.** (2004). *FM technology use in adults with significant hearing loss: Part II: Outcomes*. En D. Fabry & C. DeConde Johnson (Eds.), *ACCESS: Achieving clear communication employing sound solutions*, 2003. Proceedings of the First International FM Conference (pág. 141 -146). Warrenville, IL: Phonak AG. Extraído de www.phonakpro.com/us/b2b/en/events/proceedings/fm_conference_2003.html
- Dillon, H., James, A., & Ginis, J.** (1997). Client Oriented Scale of Improvement (COSI) and its relationship to several other measures of benefit and satisfaction provided by hearing aids. *Journal of the American Academy of Audiology*, 8, 27-43.
- Hawkins, D. B.** (2005). Effectiveness of counseling-based adult group aural rehabilitation programs: A systematic review of the evidence. *Journal of the American Academy of Audiology*, 16, 485-493.
- Hornickel, J., Zecker, S. G., Bradlow, A. R., & Kraus, N.** (2012). Assistive listening devices drive neuroplasticity in children with dyslexia. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109, 16731-16736.
- Johnston, K. N., John, A. B., Kreisman, N. V., Hall, J. W., III, & Crandell, C. C.** (2009). Multiple benefits of personal FM system use by children with auditory processing disorder (APD). *International Journal of Audiology*, 48, 371-383.
- Kochkin, S., Beck, D., Christensen, L., Compton-Conley, C., Fligor, B., Kricos, P.,... Turner, R.** (2010). MarkeTrak VIII: The impact of the hearing healthcare professional on hearing aid user success. *Hearing Review*, 17(4), 12-34.
- Larsen, J. B., & Blair, J. C.** (2008). The effect of classroom amplification on the signal-to-noise ratio in classrooms while class is in session. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 39, 451-460.
- Lewis, D. E., & Eiten, L. R.** (2004). *Assessment of advanced hearing instrument and FM technology*. En D. A. Fabry & C. DeConde Johnson (Eds.), *ACCESS: Achieving clear communication employing sound solutions*. Proceedings of the First International FM Conference (pág. 167-174). Warrenville, IL: Phonak AG. Extraído de www.phonakpro.com/us/b2b/en/events/proceedings/fm_conference_2003.html

Julio-Agosto 2015 - número 4

- Mulrow, C. D., Aguilar, C., Endicott, J. E., Tuley, M. R., Velez, R., Charlip, W.,... DeNino, L. A.** (1990). Quality-of-life changes and hearing impairment: A randomized trial. *Annals of Internal Medicine*, 113, 188-194.
- Nilsson, M., McCaw, V., & Soli, S.** (1996). *Minimum speech test battery for adult cochlear implant users*. Los Angeles, CA: House Ear Institute.
- Nilsson, M., Soli, S. D., & Sullivan, J. A.** (1994). Development of the Hearing in Noise Test for the measurement of speech reception threshold in quiet and in noise. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 95, 1085-1099.
- Platz, R.** (2004). *SNR advantage, FM advantage and FM fitting*. En D. Fabry & C. DeConde Johnson (Eds.), *ACCESS: Achieving clear communication employing sound solutions*. Proceedings of the First International FM Conference (pág. 147-154). Warrenville, IL: Phonak AG. Extraído de www.phonakpro.com/us/b2b/en/events/proceedings/fm_conference_2003.html
- Purdy, S. C., Smart, J. L., Baily, M., & Sharma, M.** (2009). Do children with reading delay benefit from the use of personal FM systems in the classroom? *International Journal of Audiology*, 48, 843-852.
- Schafer, E. C., & Thibodeau, L. M.** (2006). Speech recognition in noise in children with cochlear implants while listening in bilateral, bimodal, and FM-system arrangements. *American Journal of Audiology*, 15, 114–126.
- Schafer, E. C., Wolfe, J., Lawless, T., & Stout, B.** (2009). Effects of FM-receiver gain on speech-recognition performance of adults with cochlear implants. *International Journal of Audiology*, 48, 196–203.
- Sherbecoe, R. L., & Studebaker, G. A.** (2004). Supplementary formulas and tables for calculating and interconverting speech recognition scores in transformed arcsine units. *International Journal of Audiology*, 43, 442–448.
- Thibodeau, L.** (2006a). *Application of advanced listening technology in adults—AALTA*. En D. Fabry & C. DeConde Johnson (Eds.), *ACCESS: Achieving clear communication employing sound solutions*. Proceedings of the First International FM Conference (pág. 251-261). Warrenville, IL: Phonak AG. Extraído de www.phonakpro.com/content/dam/phonak/b2b/Events/conference_proceedings/adult_conference_chicago_2006/tuesday/2006proceedings_thibodeau.pdf
- Thibodeau, L.** (2006b). *Terminology and standardization*. En D. Fabry & C. DeConde Johnson (Eds.), *ACCESS: Achieving clear communication employing sound solutions*. Proceedings of the First International FM Conference (pág. 75-88). Warrenville, IL: Phonak AG. Extraído de www.phonakpro.com/content/dam/phonak/b2b/Events/conference_proceedings/adult_conference_chicago_2006/tuesday/2006proceedings_thibodeau.pdf
- Thibodeau, L.** (2010). Benefits of adaptive FM systems on speech recognition in noise for listeners who use hearing aids. *American Journal of Audiology*, 19, 36-45.

Julio-Agosto 2015 - número 4

Wolfe, J., Schafer, E. C., Heldner, B., Mülder, H., Ward, E., & Vincent, B. (2009). Evaluation of speech recognition in noise with cochlear implants and dynamic FM. *Journal of the American Academy of Audiology*, 20, 409-421.

Traducido con autorización del artículo «Comparación del reconocimiento del habla en usuarios de audífonos con tres sistemas de tecnología auditiva de apoyo con micrófono remoto: FM fija, FM adaptativa y Digital Adaptativa», por Linda Thibodeau (*American Journal of Audiology*, vol. 23, 201-210, Junio 2014, <http://aja.pubs.asha.org/journal.aspx>). Este material ha sido originalmente desarrollado y es propiedad de la American Speech-Language-Hearing Association, Rockville, MD, U.S.A., www.asha.org. Todos los derechos reservados. La calidad y precisión de la traducción es únicamente responsabilidad de CLAVE.

La American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) no justifica o garantiza la precisión, la totalidad, la disponibilidad, el uso comercial, la adecuación a un objetivo particular o que no se infringe el contenido de este artículo y renuncia a cualquier responsabilidad directa o indirecta, especial, incidental, punitiva o daños consecuentes que puedan surgir del uso o de la imposibilidad de usar el contenido de este artículo.

Translated, with permission, from «Comparision of Speech Recognition with Adaptative Digital and FM Remote Microphone Hearing Assistance Technology by Listeners who use Hearing Aids», by Linda Thibodeau (*American Journal of Audiology*, vol. 23, 201-210, June 2014 <http://aja.pubs.asha.org/journal.aspx>). This material was originally developed and is copyrighted by the American Speech-Language-Hearing Association, Rockville, MD, U.S.A., www.asha.org. All rights are reserved. Accuracy and appropriateness of the translation are the sole responsibility of CLAVE.

The American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) does not warrant or guarantee the accuracy, completeness, availability, merchantability, fitness for a particular purpose, or noninfringement of the content of this article and disclaims responsibility for any damages arising out of its use. Description of or reference to products or publications in this article, neither constitutes nor implies a guarantee, endorsement, or support of claims made of that product, publication, or service. In no event shall ASHA be liable for any indirect, special, incidental, punitive, or consequential damages arising out of the use of or the inability to use the article content.

Si se desea, siempre existe un producto de apoyo

Cathy Kooser, MSW, trabajadora social del Centro Southwest Ohio ENT Specialists and Hillcrest Hearing & Balance Center, Dayton, Ohio.

El 17 de mayo de 1984 mi vida cambió. Fue el día en que el audiólogo me dijo que necesitaba audífonos. Cuando era niña me diagnosticaron una pérdida auditiva neurosensorial que había seguido aumentando. Mis tatarabuelos habían sido sordos y yo había padecido escarlatina, sarampión y paperas, y cualquiera de estas enfermedades podría haber sido la causa de la pérdida auditiva.

Julio-Agosto 2015 - número 4

Sin embargo, me quedé atónita. *Debe estar bromeando*, pensé. *¡De ninguna manera! Solo las personas mayores llevan audífonos.* Con 24 años, no estaba preparada para escuchar que necesitaba audífonos. “Seguramente existe algún tipo de cirugía o medicación”, le supliqué. “Algo, lo que sea ¡antes de tener que utilizar audífonos!”

Por supuesto, en 1984 no existía ninguna de estas opciones, por lo que, a pesar del impacto emocional, seguí el proceso de adaptación recomendado por el audiólogo. Me llevé a casa los nuevos audífonos y los guardé rápidamente en un cajón... del que nunca salieron. Durante un periodo de 16 años, lo cierto es que guardé en un cajón tres pares antes de empezar finalmente a llevarlos cuando tenía 40 años.

Entonces, ¿cuál era el problema? Evidentemente deseaba ayuda o no hubiese acudido tres veces en busca de nuevos audífonos. Además, es obvio que las prótesis auditivas nos ayudan a oír mejor, por lo que no solo deberíamos deseárselos, ¡sino también usarlos! Sin embargo, la realidad no es tan sencilla. Yo no estaba preparada psicológicamente para utilizar audífonos. Lo que verdaderamente buscaba no era una ayuda tecnológica, sino que me ayudasen a afrontar mi dolor y ambivalencia.

Y no soy un caso aislado. Según el *National Institute on Deafness and Other Communication Disorders* (Instituto nacional de la sordera y otros trastornos de la comunicación), el 80% de las personas con un trastorno auditivo no están diagnosticadas ni tratadas. Ignoramos las ayudas fácilmente disponible o aceptamos con reticencia comprar unos dispositivos auditivos para guardarlos en un cajón.

¿Por qué?

Las actitudes anticuadas y arraigadas tienden a acompañar la pérdida auditiva y el uso de tecnología, lo que contribuye a que muchas personas sientan ambivalencia acerca de la utilización de productos de apoyo. Para complicar aún más las cosas, el cliente necesita a menudo experimentar dos procesos psicológicos (dolor y aceptación del cambio) para lograr el éxito. Estos procesos requieren no solo un cambio en la identidad personal, pasando de ser una persona con una audición normal a otra con una pérdida auditiva, sino también cambios en el comportamiento. Las personas con pérdida auditiva debemos iniciar el nuevo comportamiento para utilizar audífonos, modificar nuestras estrategias y técnicas de comunicación, y poner fin a determinadas conductas, como alardear, dominar la conversación y evitar las situaciones sociales.

Algunas personas flexibles gestionan el cambio con buena disposición... ¡pero la inmensa mayoría no somos capaces! Para que un cliente pueda utilizar los dispositivos auditivos con éxito, la motivación debe provenir de su interior. No es suficiente que el médico o un familiar desee el cambio. El cliente debe hacerse cargo del problema. Por lo tanto, ¿cómo podemos ayudar a aquellas personas que todavía no están preparadas para hacerse cargo? En este punto es donde entran en juego el asesoramiento de apoyo y la entrevista motivacional.

A principios de la década de 1970, William Miller y Stephen Rollnick, dos psicólogos clínicos que trabajan con personas con adicciones, concretamente el alcoholismo, desarrollaron la entrevista motivacional. Actualmente, numerosos médicos especialistas, incluidos los audiólogos, utilizan esta técnica con éxito. En su libro de 2013 “*Motivational Interviewing: Helping People Change*” (Entrevista motivacional: ayudando a las personas a cambiar), Miller y Rollnick definen el proceso como “un estilo de asesoramiento centrado en

Julio-Agosto 2015 - número 4

la persona con el fin de abordar el problema común de la ambivalencia acerca del cambio". En resumen, se trata de una conversación sobre el cambio entre el especialista en audiolología y el cliente. En la profesión de audiólogo se utilizan tres herramientas sencillas pero eficaces: el círculo, la línea y la caja.

El círculo

El círculo identifica y describe las siete etapas del cambio (véase el diagrama). El conocimiento de estas etapas, en combinación con los resultados de la línea y la caja, ayuda al profesional a determinar en qué medida el cliente ha progresado a través del proceso de cambio. Es importante determinar el progreso del cliente antes de pasar a la adaptación de los audífonos, ya que cada etapa sugiere un enfoque de tratamiento específico (y el tiempo dedicado al asesoramiento se puede reducir a medida que el profesional aplica el tratamiento apropiado a la etapa).

ETAPAS DEL MODELO DE CAMBIO



A continuación se facilitan las etapas de cambio, desarrolladas a finales de la década de 1970 por James Prochaska y Carlo DiClemente, cada una con las recomendaciones de tratamiento que mejor pueden ayudar al cliente. Si bien no estoy directamente implicada en el proceso de consulta de dispositivos auditivos en nuestro centro, como profesional de la salud mental considero que esta información me

Julio-Agosto 2015 - número 4

resulta extremadamente útil cuando facilita rehabilitación basada en el asesoramiento.

- **Pre-contemplación.** Ignorante de que exista un problema de audición, el cliente no ve la necesidad de cambiar. Escuche al cliente y facilite información clara y precisa. No intente persuadirle ni hable todavía de los dispositivos auditivos.
- **Contemplación.** El cliente es consciente de sus dificultades de audición, pero es ambivalente sobre el cambio. Escuche al cliente y hable de los problemas que experimente y también de cualquier ambivalencia. Ayúdele a tomar conciencia de los costes personales y las ventajas de tener una mejor audición. No intente persuadirle ni hable todavía de las prótesis auditivas.
- **Preparación.** El cliente puede mostrarse todavía ambivalente, pero reconoce la necesidad de tomar medidas. Facilite consejos e ideas sobre cómo mejorar la comunicación, incluida la posibilidad de utilizar dispositivos. Céntrese en las ventajas de tener una mejor audición.
- **Acción.** El cliente toma medidas para iniciar el cambio. Céntrese en la utilidad del cambio de conducta y continúe facilitando apoyo y ánimo. No asuma que el cliente ha realizado un cambio satisfactorio en este punto.
- **Mantenimiento.** El cliente ha realizado un cambio satisfactorio durante seis meses o más. Continúe facilitando apoyo y ánimo.
- **Recaída.** El cliente retoma la “antigua” conducta, por ejemplo, negando la existencia del problema de audición o no utilizando los audífonos. Muchos clientes nunca experimentan esta etapa. Facilite apoyo y anime al cliente para que verbalice el problema y lo solucione, centrándose al mismo tiempo en las ventajas de tener una mejor audición.
- **Abandono permanente.** El cliente se siente cómodo utilizando dispositivos y tiene experiencia en la resolución de problemas relacionados con las dificultades de audición. Facilite apoyo continuo según sea necesario.

Idealmente, el cliente abandona permanentemente este proceso... a pesar de que puede necesitar algunos intentos para lograrlo. Tenga en cuenta que el cliente todavía no está psicológicamente preparado para hablar de audífonos en las etapas de pre-contemplación o contemplación. El hablar sobre prótesis en estas etapas puede causar ambivalencia, abandono de los audífonos o negativa a buscar ayuda en el futuro.

Julio-Agosto 2015 - número 4

0 ¿HASTA QUÉ PUNTO ES IMPORTANTE PARA USTED MEJORAR SU AUDICIÓN? 10

0 ¿HASTA QUÉ PUNTO ESTÁ PREPARADO PARA MEJORAR SU AUDICIÓN? 10

0 ¿CÓMO PUNTÚA SU CAPACIDAD DE MEJORAR SU AUDICIÓN? 10

The image shows three identical horizontal scales, each ranging from 0 to 10. Each scale has vertical tick marks at every integer value. The scales are intended for the user to mark their responses to the three questions listed above them.

La línea

La línea, que Miller y Rollnick denominan la “regla de la importancia”, es una herramienta rápida y sencilla, destinada a que los clientes respondan a las siguientes preguntas:

- ¿Hasta qué punto es importante para usted mejorar su audición?
- ¿Hasta qué punto está preparado para mejorar su audición?
- ¿Cómo puntuaría su capacidad de mejorar su audición?

El especialista en audiolología facilita al cliente una hoja de trabajo con una línea numerada de 0 a 10. A continuación, el especialista plantea una, dos o las tres preguntas anteriores, así como otras que sean de interés para el médico o el cliente. El cliente marca con una X el número (0-10) que representa con más exactitud sus pensamientos y sentimientos actuales: cero significa no preparado en absoluto y 10 totalmente preparado.

Las respuestas del especialista son importantes, dado que distintos enfoques pueden provocar ambivalencia o reforzar una conversación positiva sobre el cambio. Por ejemplo, si el cliente marca un cuatro y el médico le pregunta “¿Por qué ha seleccionado un cuatro y no un seis?”, se hará hincapié en la ambivalencia del cliente. Para obtener, por el contrario, una “conversación de cambio” (una charla positiva sobre el cambio), el audiólogo podría preguntarle “¿Por qué ha seleccionado un tres en lugar de un uno?”. Esta respuesta hace hincapié en las ventajas del cambio.

Por supuesto, los especialistas pueden sentirse tentados a hablar únicamente de las ventajas e ignorar las preocupaciones. Sin embargo, resulta contraproducente y puede causar daños. Es de gran importancia

Julio-Agosto 2015 - número 4

abordar la ambivalencia del cliente, en lugar de ignorarla o evitarla. Algunos profesionales pueden temer que al hablar de ambivalencia se aliente la pasividad del cliente. De hecho, lo que ocurre es todo lo contrario. Identificar y destacar únicamente las ventajas puede alentar al cliente a argumentar en favor del status quo, lo que refuerza la pasividad.

1 VENTAJAS DEL STATUS QUO	2 COSTES DEL STATUS QUO
3 POSIBLES COSTES DEL CAMBIO	4 VENTAJAS POTENCIALES DEL CAMBIO

La caja

La caja ayuda a identificar los pros y los contras que percibe el cliente sobre la pérdida auditiva y el uso de dispositivos. Divida una hoja de papel en cuatro cuadrados (cajas) y escriba en cada uno un título:

1. Ventajas del status quo
2. Costes del status quo
3. Posibles costes del cambio
4. Ventajas potenciales del cambio

“Status quo” significa no hacer nada para mejorar la audición y “cambio” se refiere a la toma de medidas para mejorarla. Esta herramienta se utiliza conjuntamente con la línea para ayudar a los clientes y al especialista a comprender los pensamientos positivos y negativos, así como las preocupaciones, con respecto a la pérdida auditiva y los dispositivos.

El cliente debe rellenar cada caja con frases cortas en orden numérico y, a continuación, tendrá lugar una conversación. Por ejemplo, con respecto a las “Ventajas del status quo”, el paciente puede decir: “No tengo que utilizar ni adquirir prótesis auditivas”. O en relación a “Ventajas potenciales del cambio”, una respuesta podría ser: “Seré capaz de escuchar mejor a mis nietos”. Las respuestas de los clientes en las cajas uno y tres identifican claramente la ambivalencia. Las cajas dos y cuatro reflejan una conversación de cambio. Al

Julio-Agosto 2015 - número 4

igual que sucede con la línea, es importante hablar con el cliente tanto de las ventajas como de las preocupaciones.

El cliente, no los médicos, debe rellenar físicamente la línea y la caja (un enfoque centrado en el paciente) al inicio del proceso de consulta. Sin embargo, las herramientas también se pueden utilizar con el cliente y con sus “parejas” de comunicación durante todo el tratamiento. Es importante que el médico y el cliente mantengan conversaciones de seguimiento durante todo el tratamiento con el fin de explorar las respuestas evolutivas del cliente y los sentimientos asociados.

La incorporación de estas herramientas de entrevista motivacional en el proceso de asesoramiento ayuda a los profesionales a evaluar las reacciones emocionales y los niveles de disposición. Su utilización posibilita una ganancia mutua del profesional y el cliente al facilitar autonomía y ayuda al cliente a través del proceso de cambio. En ocasiones me pregunto en qué habría sido diferente mi proceso sobre la pérdida auditiva si el audiólogo hubiera utilizado estas herramientas de asesoramiento conmigo. Me inclino a creer que habría empezado a utilizar mis dispositivos auditivos a una edad más temprana.

Este artículo se publicó en The ASHA Leader, Marzo de 2014, Vol. 19, 48-54.