

Nuevas pruebas clínicas

Reducir el esfuerzo de escucha sostenido y el estrés auditivo con Oticon Intent™

Valentina Zapata-Rodríguez y Sébastien Santurette
Centro de Investigación Audiológica Aplicada, Oticon A/S

Resumen

Oticon Intent con la tecnología de sensores 4D adapta de forma continua la cantidad de ayuda a la audición según las necesidades de escucha del usuario. En este estudio, usamos un enfoque experimental novedoso con realidad virtual, donde los participantes podían girarse libremente para buscar al interlocutor objetivo y luego resolvían una tarea de comprensión del habla. Evaluamos la efectividad de la tecnología de sensores 4D en Oticon Intent a la hora de reducir el esfuerzo de escucha y el estrés auditivo en comparación con Oticon Real™. Encontramos una reducción de hasta el 31 % en el tamaño medio de la pupila y una reducción del 40 % en el ritmo cardíaco medio para Oticon Intent en comparación con Oticon Real. Estos resultados indican un esfuerzo de escucha sostenido y estrés auditivo significativamente menores, respectivamente. Oticon Intent ayuda, por tanto, a los usuarios a sentirse más implicados durante las conversaciones en entornos de escucha difíciles.

Introducción

Comprender el habla en entornos ruidosos es el principal desafío para las personas con pérdida auditiva.

En entornos naturales, identificar y centrarse en un interlocutor entre varias fuentes de sonido en conflicto es esencial para participar en una conversación. Oticon Intent con la tecnología de sensores 4D predice la intención de escucha del usuario y ajusta la ayuda de escucha de forma adecuada. Aquí, usamos la realidad virtual (VR), para probar los beneficios BrainHearing™ de Oticon Intent en términos de esfuerzo de escucha y estrés auditivo durante una tarea de comprensión del habla precedida por una tarea de localización¹.

¿SABÍAS QUE...?

MoreSound Intelligence 3.0 supera la tecnología tradicional adaptando los niveles de ayuda según la intención del usuario. Con la tecnología de sensores 4D, Oticon Intent predice las intenciones de escucha del usuario combinando aportaciones de los sensores de movimiento y acústicos, mientras que la Red Neuronal Profunda (DNN) 2.0, garantiza una increíble supresión del ruido. Puedes encontrar más detalles sobre los beneficios BrainHearing™ de la tecnología de sensores 4D en Bianchi/Eskelund et al. (2024)⁶.



Esfuerzo de escucha sostenido

El esfuerzo de escucha objetivo se evalúa con frecuencia a través de la pupilometría, que monitoriza los cambios en el tamaño de la pupila durante las tareas de escucha. Una mayor dilatación de la pupila indica un mayor esfuerzo de escucha durante tareas de escucha sostenidas que requieren atención e implicación continuas.² El esfuerzo de escucha sostenido se refiere al esfuerzo mental prolongado requerido para mantener la atención y la implicación en situaciones de escucha de la vida real, como seguir una conversación larga.³



Estrés auditivo

El estrés auditivo puede observarse mediante los cambios en la frecuencia cardíaca en respuesta a las variaciones en el entorno de escucha⁴. Una frecuencia cardíaca elevada indica niveles de estrés más altos. El estrés auditivo a menudo está vinculado con el esfuerzo de escucha: un mayor esfuerzo causado por el ruido puede provocar estrés⁵. Por tanto, cuando se proporciona asistencia auditiva efectiva para mitigar los efectos del ruido no deseado, puede reducirse el estrés auditivo. Este fenómeno también se observó en la vida cotidiana, donde los individuos tienden a tener una frecuencia cardíaca más alta cuando están expuestos a ruido mientras escuchan habla⁴.

Método: Configuración experimental

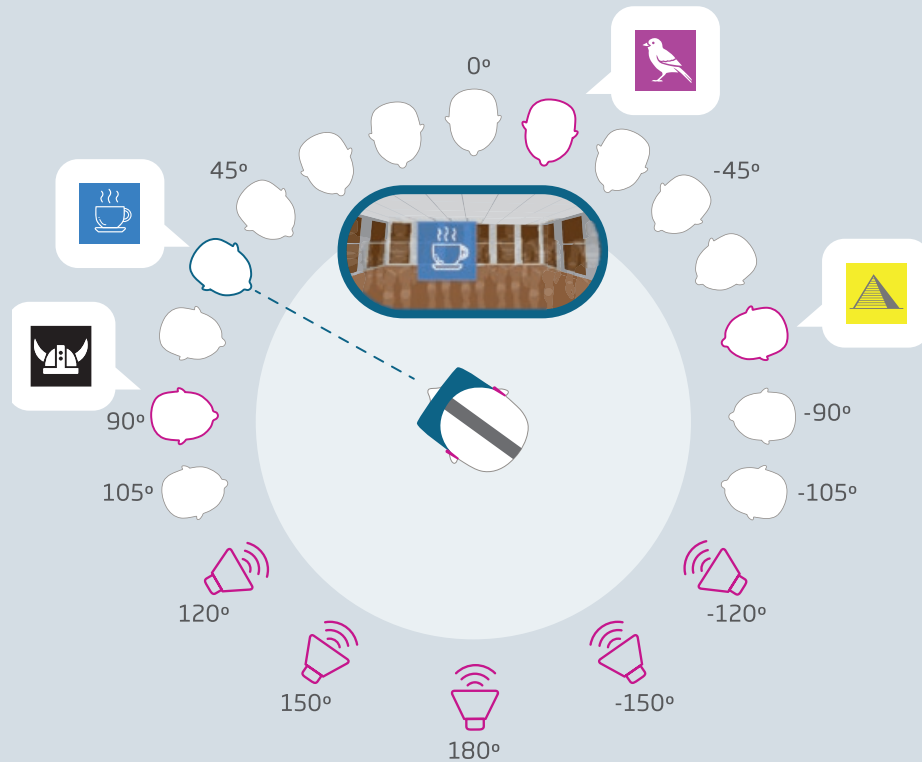


Figura 1- Ejemplo de una prueba para una situación de escucha muy compleja (cuatro interlocutores rivales). Aquí, los participantes primero tenían que moverse para encontrar la persona que hablaba sobre café (indicada por un icono). Una vez que seleccionaron y se orientaron hacia el interlocutor correcto, tenían que centrarse en esa persona durante 33 segundos y seguir su habla mientras monitorizábamos sus cambios en el tamaño de la pupila y el ritmo cardíaco.

Configuración experimental

- VR y simulaciones en sala acústica usadas para crear escenas audiovisuales virtuales realistas¹.
- Quince avatares visuales estaban ubicados horizontalmente con ruido de fondo estacionario presentado desde la parte de atrás.
- Dos escenas se evaluaron como complejas (con dos interlocutores rivales), y muy complejas (cuatro interlocutores rivales).
- Cada ensayo experimental tenía una combinación diferente de ubicaciones para los interlocutores rivales entre los 15 avatares visuales.
- Cada interlocutor, además del ruido de fondo, se hablaba a 60 dB SPL.
- Se registró de forma continua la dilatación de la pupila mediante las gafas de VR, y se registró el ritmo cardíaco con una banda en la muñeca.
- Oticon Intent y Oticon Real, ambos adaptados con los ajustes por defecto, audiogramas individuales y método de adaptación VAC+.

Participantes

- Usuarios de audífonos expertos (pupilometría: N = 24, ritmo cardíaco: N = 20), con pérdida auditiva neurosensorial simétrica de leve a moderada.
- Promedio de edad de 68 años, intervalo de 48 a 82.

Tarea

- Los participantes tenían que orientarse en la escena sonora y encontrar a la persona que hablaba sobre un tema específico según una pista visual. Luego, se centraron en el interlocutor identificado mientras se reproducía un clip de noticias desde esa ubicación.
- La comprensión del habla se evaluó con una pregunta sí/no, relacionada con el contenido del clip de noticia.
- Esta prueba simula un escenario de escucha común: estar en una cena o fiesta con múltiples conversaciones simultáneas en un entorno ruidoso. Primero tienes que seleccionar y ubicar la conversación a la que quieres unirte, luego posicionarte bien para centrarte y participar en una conversación íntima.

Resultados: Esfuerzo de escucha sostenido

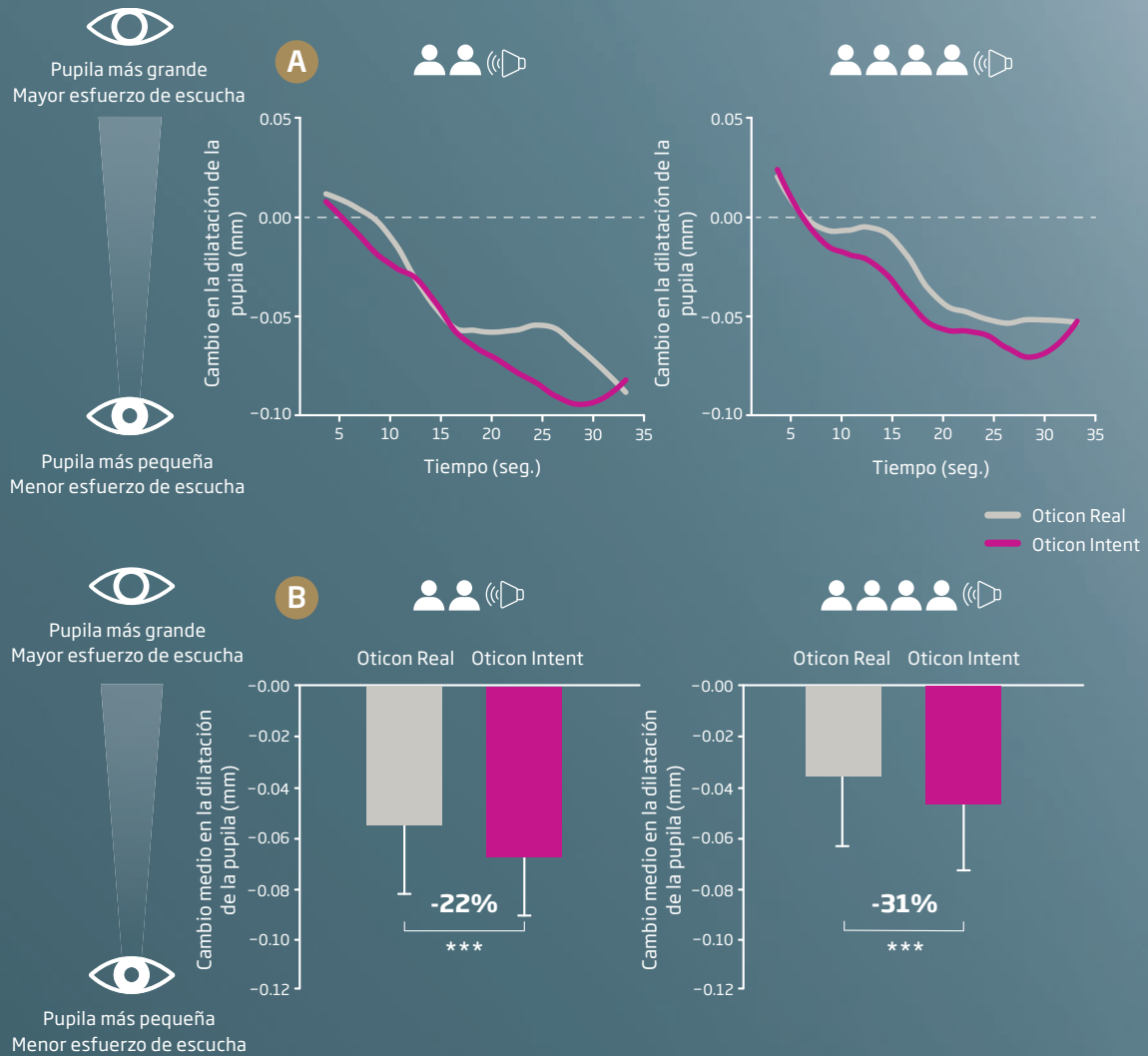


Figura 2 A - Cambio en el tamaño de la pupila con Oticon Intent y Oticon Real sobre 33 segundos de comprensión del habla para una situación de escucha compleja (izquierda), y una muy compleja (derecha). B - Tamaño medio de la pupila entre los participantes y el tiempo con Oticon Intent y Oticon Real. Las diferencias significativas se indican con un asterisco (* = $p < 0.05$, ** = $p < 0.01$, *** = $p < 0.001$). Las barras de error representan el error estándar de la media (SEM).

- La Figura 2A muestra el cambio en el tamaño de la pupila con Oticon Intent vs. Oticon Real durante el curso de la tarea de comprensión del habla. Para las situaciones de escucha complejas y muy complejas, una reducción general en el tamaño de la pupila con Oticon Intent indica que el esfuerzo de escucha sostenido y la implicación mejoran durante el estado de escucha concentrado.
- La Figura B muestra que Oticon Intent ofrece una reducción del 22 % en el esfuerzo de escucha cuando el entorno de escucha es complejo, y una reducción del 31 % cuando el entorno de escucha es muy complejo, en comparación con Oticon Real. Esto se basa en una reducción relativa significativa en el tamaño medio de la pupila.

Resultados: Estrés de escucha

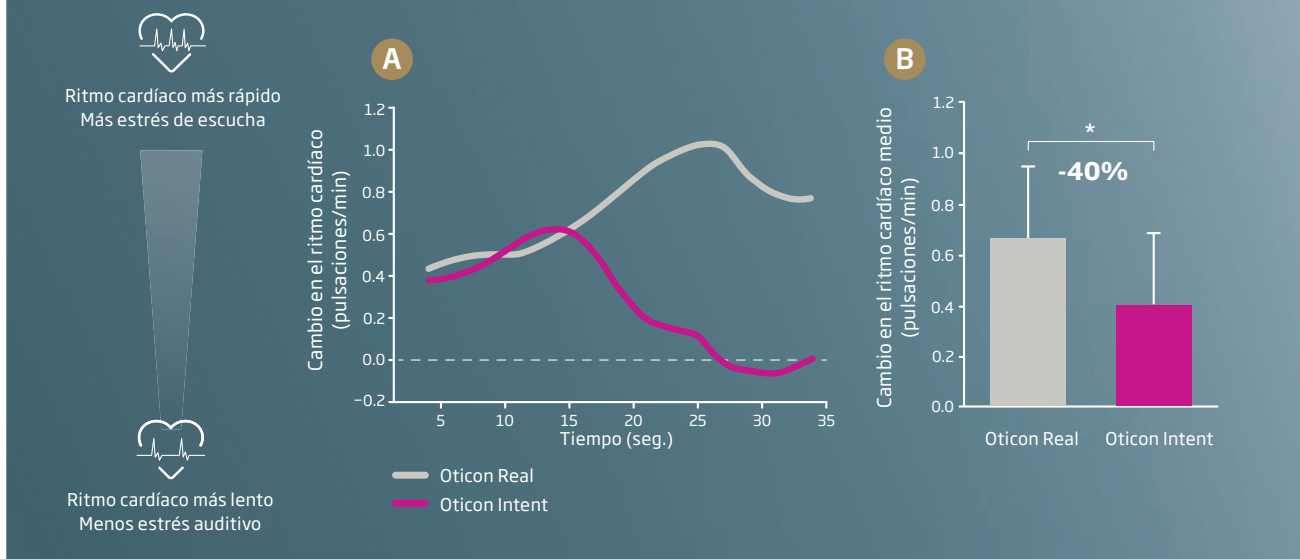


Figura 3 A: El cambio medio en el ritmo cardíaco (pulsaciones/minutos), con Oticon Intent y Oticon Real sobre 33 segundos cuando aumenta la complejidad de la escena sonora de dos a cuatro interlocutores. B: Cambio medio en el ritmo cardíaco entre yo con Oticon Intent y Oticon Real. Las diferencias significativas se indican con un asterisco (* = $p < 0.05$, ** = $p < 0.01$, *** = $p < 0.001$). Las barras de error representan el error estándar de la media (SEM).

- La Figura A muestra el cambio medio en el ritmo cardíaco (en pulsaciones/minuto), entre una escena sonora compleja y una muy compleja sobre el curso de la tarea de comprensión del habla. El cambio en el ritmo cardíaco es significativamente menos prominente con Oticon Intent que con Oticon Real en general. Al principio de la tarea, el cambio en el ritmo cardíaco es similar para ambos audífonos. Sin embargo, cuando empieza la parte de escucha activa, tras unos segundos, el ritmo cardíaco con Oticon Intent disminuye a un punto en el que es comparable con el ritmo cardíaco durante la comprensión del habla en la escena sonora menos compleja. Esto indica que el estrés auditivo causado por el aumento de la complejidad de la escena sonora (número de interlocutores rivales), es menos prominente con Oticon Intent que con Oticon Real.
- La Figura 3B muestra que Oticon Intent proporciona una reducción del 40 % en el estrés auditivo en comparación con Oticon Real, en base a una reducción relativa significativa del ritmo cardíaco cuando aumenta la complejidad de la escena sonora. Esto indica un nuevo beneficio de BrainHearing* de la ayuda de escucha superior proporcionada por Oticon Intent en situaciones de escucha muy complejas.

* La comprensión del habla fue similar entre los dispositivos en situaciones complejas y muy complejas. Por tanto, los resultados presentados para el esfuerzo de escucha sostenido (Figura 2), y el estrés auditivo (Figura 3), indica cambios en la carga cognitiva requerida para completar las tareas.

CONCLUSIÓN

Oticon Intent con la tecnología de sensores 4D y la nueva DNN 2.0, ofrece mayor ayuda en ruido para los usuarios de audífonos en situaciones de escucha complejas y muy complejas, lo que resulta en una reducción de hasta el 31 % en el esfuerzo de escucha y de un 40 % en el estrés auditivo. Por tanto, Oticon Intent libera recursos cognitivos para que los usuarios participen en conversaciones y en la vida como nunca antes.

REFERENCIAS

1. Ahrens, A., & Lund, K. D. (2022). Auditory spatial analysis in reverberant multi-talker environments with congruent and incongruent audio-visual room information. *Journal of the Acoustical Society of America*, 152(3), 1586-1594.
2. Fiedler, L., Ala, T. S., Graversen, C., Alickovic, E., Lunner, T., & Wendt, D. (2021). Hearing Aid Noise Reduction Lowers the Sustained Listening Effort During Continuous Speech in Noise—A Combined Pupillometry and EEG Study. *Ear and hearing*, 42(6), 1590-1601.
3. Nielsen, R. M., & Ng, E. H. N., (2022). Oticon More™ new evidence - Reducing sustained listening effort. Documento técnico de Oticon.
4. Christensen, J. H., Saunders, G. H., Porsbo, M., & Pontoppidan, N. H. (2021). The everyday acoustic environment and its association with human heart rate: evidence from real-world data logging with hearing aids and wearables. *Royal Society open science*, 8(2), 201345.
5. Qin, S., Hermans, E. J., Van Marle, H. J., Luo, J., & Fernández, G. (2009). Acute psychological stress reduces working memory-related activity in the dorsolateral prefrontal cortex. *Biological psychiatry*, 66(1), 25-32.
6. Bianchi, F./Eskelund, K., Zapata-Rodriguez, V., Sanchez Lopez, R., & Gade, P. (2024). Oticon Intent™ - Clinical evidence. BrainHearing™ benefits of the 4D Sensor Technology. Documento técnico de Oticon.

