

Validez, precisión diagnóstica y fiabilidad del Test de Palabras Parónimas Susurradas para la detección rápida de la presbiacusia

Jesús Valero-García¹ y Josep María Vila-Rovira²

Recibido 17 de marzo de 2022. Primera revisión 1 de mayo de 2022 Aceptado 18 de julio de 2022

Resumen. El objetivo de este trabajo es determinar la validez, la precisión diagnóstica y la fiabilidad del Test de Palabras Parónimas Susurradas (TPPS) para la detección de presbiacusia. La muestra estuvo configurada por 156 personas mayores de 65 años y por 36 jóvenes, de entre 18 a 26 años, sin problemas auditivos. La sensibilidad auditiva se evaluó mediante la audiometría de tonos puros y el TPPS. Utilizando esta prueba, a 94 personas del grupo de más de 65 años se les detectó presbiacusia, lo que correlacionó significativamente con los datos obtenidos a través de la audiometría de tonos puros. Además, la comparación de los valores obtenidos con el TPPS por el grupo de personas con presbiacusia con los valores obtenidos en la misma prueba por el grupo de jóvenes oyentes también arrojó una alta significación estadística. Por otra parte, se registró la capacidad diagnóstica de esta prueba a partir de la curva ROC, se fijó en los 8 puntos, sobre una puntuación máxima de 10, el punto de corte óptimo para determinar si el paciente puede presentar presbiacusia (sensibilidad = 94% y especificidad = 62%). Para finalizar el estudio, se evaluó la fiabilidad de la prueba mediante una rho de Spearman. Por todo ello, se podría concluir que el TPPS puede ser efectivo como prueba de cribado para la detección de la presbiacusia.

Palabras clave: Cribado auditivo; Envejecimiento; Presbiacusia; Test susurro

[en] Validity, diagnostic accuracy and reliability of the Whispered Paronym Words Test for the Rapid Detection of Presbycusis

Abstract. The aim of this paper is to determine the validity, diagnostic accuracy and reliability of the Whispered Paronym Words Test (WPWT) when used in detection of presbycusis at primary healthcare centers.

The participants were 156 individuals over 65 years of age and 36 young people without hearing problems. Hearing capacity was assessed using pure-tone audiometry and the WPWT.

Using the WPWT, 94 people were diagnosed with presbycusis, a finding that significantly correlates with data obtained via pure-tone audiometry. A comparison of the scores obtained with the TPPS for the group of people with presbiacusia with the values obtained for the younger people yielded a high degree of statistical significance. We have been able to demonstrate the diagnostic capacity of the test at a level of AUC. It was determined that the optimal cut-off point to determine whether a patient may have presbycusis should be established at 8 points out of a maximum score of 10 (sensitivity = 94% and specificity = 62%). Finally, we assessed the reliability of the test using Spearman's rho test. The WPWT could serve as initial test to apt for inclusion in programs aimed at detecting presbycusis.

Keywords: Aging; Presbycusis; Screening; Whispered Test

Sumario: Agradecimientos. Financiación. Introducción. Objetivos. Materiales y métodos. Homologación ética. Participantes. Instrumento empleado para la administración del Test de Palabras Parónimas susurradas. Procedimiento. Análisis estadístico. Resultados. Características de la muestra. Puntuaciones obtenidas con el TPPS. Validez del TPPS. Precisión diagnóstica del TPPS. Fiabilidad test-retest. Discusión. Referencias

Cómo citar: Valero-García, J. y Vila-Rovira, J. M. (2022). Validez, precisión diagnóstica y fiabilidad del Test de Palabras Parónimas Susurradas para la detección rápida de la presbiacusia. *Revista de Investigación en Logopedia* 12(2), e81057. <https://dx.doi.org/10.5209/rlog.81057>

Agradecimientos

Agradecemos al Hospital Geriátrico Provincial de Rosario, Argentina, y al Centro Sociosanitario Pere Virgili de Barcelona y al personal del Centro de Atención Primaria de Salud de La Llagosta su colaboración en la re-

¹ jesusvg@blanquerna.url.edu

Facultat de Psicologia, Ciències de l'Educació i de l'Esport Blanquerna. Universitat Ramon Llull, Barcelona.

² josepmariav@blanquerna.url.edu

Facultat de Psicologia, Ciències de l'Educació i de l'Esport Blanquerna. Universitat Ramon Llull, Barcelona.

colección de datos para este estudio. También nos gustaría agradecer su colaboración a los participantes en este estudio por cedernos su tiempo.

Financiación

La investigación que ha dado lugar a este estudio se ha realizado con el apoyo de la FPCEE Blanquerna, Universidad Ramon Llull, dentro de su programa de ayudas a proyectos de investigación 2019-20 y 2020-21 y a la Fundación “La Caixa” (2020-URL-IR2nQ-023).

Introducción

La presbiacusia es la pérdida de audición causada por un proceso natural de envejecimiento. Sus efectos se perciben primero al presentar dificultades en la percepción de las frecuencias más altas. Las personas con presbiacusia experimentan problemas para seguir una conversación en situaciones donde el habla está degradada (una acústica ruidosa y reverberante, habla muy rápida, etc.). Actualmente, la presbiacusia se ha convertido en la tercera causa principal de años vividos con discapacidad y en un importante problema de salud para muchas personas (Uchida et al., 2019).

La ASHA recomienda que a partir de los cincuenta años las personas se deberían someter periódicamente a programas de detección de la presbiacusia, ya que cada vez está más generalizada la idea de que cuanto antes se detecta, mayores son las posibilidades de intervenir favorablemente (Ford et al., 2018; Loughrey et al., 2018; Thomson et al., 2017; OMS, 2021). Sin embargo, en muchos países los servicios de medicina general no suelen ofrecer ningún tipo de prueba que facilite esta detección de manera sencilla y rápida.

La audiometría de tonos puros (PTA) se considera el mejor sistema para el diagnóstico de la pérdida auditiva. Presenta una sensibilidad y especificidad muy altas, pero no se puede utilizar como prueba de cribado habitual, ya que requiere unos 20-25 minutos de exploración y un equipo especializado. Por esta razón, se pueden utilizar otros instrumentos para la evaluación auditiva más rápidos y de fácil manejo: numerosos cuestionarios de autoevaluación de la audición, algunos test auditivos de fácil administración o también diferentes pruebas de detección del habla susurrada.

Los cuestionarios de autoevaluación de la audición son fáciles de administrar y suelen presentar valores aceptables en términos de sensibilidad y especificidad para detectar pérdidas auditivas moderadas (Bogardus et al., 2003), aunque estos valores varían de un estudio a otro. El HHIE-S, por ejemplo, presenta una sensibilidad de 0,72 (Bess & Humes, 2018). Mientras que Jansen et al. (2010) encuentran una sensibilidad de ,34 puntos. Esas discrepancias pueden deberse a diferencias de procedimiento o pueden explicarse por las características de la muestra y la subjetividad en las respuestas obtenidas. Las personas mayores muchas veces no dan suficiente importancia a sus posibles problemas auditivos, por lo que las pérdidas auditivas leves no se reflejan en estos cuestionarios. Se ha observado cómo este sesgo se da especialmente cuando la persona que reporta esta información tiene algún tipo de deterioro cognitivo leve o trastorno emocional, cuando la percepción de los problemas auditivos puede verse fácilmente distorsionada (Autor et al., 2016).

Otro método para la detección, el *Digit Triplet Test* -DTT- (Smits et al., 2004), se basa en la inteligibilidad a través del teléfono de series de tres dígitos sobre un fondo ruidoso. Es especialmente eficaz en la detección de pérdidas auditivas moderadas, pero es algo menos capaz de detectar pérdidas auditivas leves (Dawes et al., 2014; Koole, et al., 2016).

En lengua española, existen también diferentes pruebas elaboradas para medir los umbrales de percepción del habla con/sin ruido de fondo, aplicables también a personas usuarias de audífonos o de implantes cocleares (Aubanel y García-Lecumberri, 2014; Cervera y González-Álvarez, 2011; Hochmuth et al., 2012; Huarte, 2008). Estas pruebas suelen utilizar oraciones cortas, fonéticamente balanceadas y con un vocabulario y una sintaxis frecuentes en lengua española. A pesar de su utilidad, demostrada en diferentes investigaciones científicas, su utilización clínica requiere de cierta instrumentalización técnica, lo que dificulta su aplicabilidad de manera extensiva en centros de salud que no disponen ni del material ni de las condiciones de aislamiento acústico idóneas.

Por su parte, aunque no siempre son del todo precisas, también contamos con las pruebas de voz susurrada. Estos test son muy fáciles y rápidos de administrar: son reproducibles, no invasivos, muy económicos y no dependen de ninguna equipación adicional. La voz susurrada es, además, una de las posibilidades de los órganos de fonación humanos muy empleada en determinados contextos sociales y de la vida cotidiana (bibliotecas, salas de conciertos, teatro, ...). Consiste en una fonación caracterizada por una apertura posterior de la glotis con baja tensión adductiva y de moderada a alta compresión medial (Laver, 1980, citado por Tannen et al., 2001), con la generación de turbulencias entre la glotis y la constricción supraglótica por la acción del músculo tiro-faríngeo (Tsunoda et al., 1994). En la voz susurrada las estructuras supraglóticas conservan sus funcionalidades articulatorias y resonantes para la formación de los sonidos consonánticos y vocálicos. Acústicamente, se podría definir la voz susurrada como un ruido blanco compuesto caóticamente por múltiples sonidos.

La OMS (2021) destaca este tipo de pruebas como un instrumento básico que pueden emplear los médicos de familia o los propios logopedas para revisar periódicamente el estado auditivo de sus pacientes mayores. Swan y Browning (1985) describieron las pruebas de voz susurrada de la siguiente manera: el examinador, de pie detrás de la persona examinada a una distancia de 0,6 m., toma aire y pronuncia 3 dígitos o letras, o una combinación de ambos, en voz cuchicheada, mientras exhala. Al realizar la prueba, se debe tapar con un dedo el oído del paciente que no se está evaluando, el cual se debe mover suavemente en círculos. La prueba debe repetirse al menos un par de veces más usando diferentes letras o números o combinaciones de números y letras (por ejemplo, 5-T-3). Si el sujeto examinado repite menos del 50% de los ítems, se considera probable que tenga una pérdida auditiva de más de 30dB en el oído examinado. Luego, los examinadores proceden a testar el otro oído. Según Swan y Browning (1985), la prueba se puede administrar a cualquier persona, niño o adulto, de quien se sospeche que tiene una pérdida auditiva. Otros autores, como Bergere (2015) o Leussie et al. (2017), creen que debe aplicarse de forma binaural, sin tapar el oído no examinado. Leussie et al., por ejemplo, en lugar de palabras o números utilizaron como estímulo preguntas sencillas a las que el sujeto debía responder. Además, estas preguntas se pueden repetir a diferentes intensidades de voz, hasta alcanzar la intensidad necesaria para que el sujeto las comprenda.

Pirozo et al. (2003) realizaron una revisión de la efectividad de la prueba. De los ocho trabajos revisados, concluyeron que el test tiene un alto grado de eficiencia, aunque eran necesarios estudios que ayudaran a estandarizar las prácticas de prueba. Estos autores señalaron que una limitación de estas pruebas es que no son tan efectivas a la hora de detectar hipoacusias unilaterales.

Para diferentes autores las pruebas de voz susurrada son especialmente útiles en la detección de pérdidas auditivas superiores a 25-30 dB, con una sensibilidad que oscila entre el 90 y el 100 % y una especificidad de entre el 80 y el 87 % (Eekhof et al., 1996; Labanca et al., 2017; MacPhee et al., 1988; Ramdoo et al. 2015; Spiby, 2014; Swan & Browning, 1985). Mc Shefferty et al. (2013) indicaron que la sensibilidad y especificidad de la prueba es alta siempre que el examinador tenga experiencia en su uso. Labanca et al. (2017), modificando las personas que administraban la prueba encontraron valores de reproductividad variables, pero el grado de concordancia siempre era bueno u óptimo, dependiendo del tipo de estímulo utilizado. Uno de los problemas que puede presentar la prueba en su administración es que los ítems no han sido grabados previamente, por lo que las condiciones de presentación de los mismos pueden no ser uniformes. Con todo, esta misma circunstancia puede convertirse en una ventaja, ya que la administración de este tipo de pruebas es muy sencilla y no requiere de ningún equipo específico. Por estas razones, diferentes autores destacan la necesidad de estandarizar la prueba con miras a unificar los criterios utilizados en su administración (Gibson et al., 2014; Pirozzo et al., 2003) y así mejorar su rendimiento (Boatman et al., 2015).

Por otra parte, a nuestro entender se debería unificar también el tipo de estímulos utilizados en este tipo de test (sílabas, números, palabras, frases, etc.). Generalmente, alguien con presbiacusia suele presentar problemas para diferenciar fonemas del habla con características acústicas similares [/d/-/t/; /p/-/b/; ...]. Por este motivo, se ha procedido a elaborar una prueba muy sencilla en voz susurrada que utiliza pares de palabras que solo se diferencian en un único fonema. Esta prueba se denominó Test de Palabras Parónimas Susurradas. Consideramos que la utilización de parejas de palabras parónimas de uso corriente, diferenciadas entre sí por un solo rasgo fonético (/puente/ - /fuente/), facilita la construcción de una prueba fácil de aplicar que obliga a la persona explorada a utilizar esencialmente la audición para identificar los estímulos empleados, ya que tan solo con la ayuda de la suplencia mental, a partir del reconocimiento de algunas sílabas de la palabra, es difícil su identificación correcta.

Objetivos

Este trabajo se ha centrado en investigar la eficacia de un test basado en la identificación de palabras parónimas pronunciadas en voz susurrada para una primera detección de la presbiacusia. El estudio se centrará en la aplicación práctica del instrumento y en determinar un punto de corte y un nivel de sensibilidad y especificidad (o precisión). Consideramos que en idiomas como el español el uso de parónimos de dos sílabas como estímulo por parte de un examinador capacitado sería lo suficientemente efectivo para una primera detección de la pérdida auditiva.

Materiales y métodos

Homologación ética

Se llevó a cabo un estudio prospectivo, comparativo y transversal, que fue aprobado por el Comité de Ética e Investigación de la Universidad Ramon Llull de Barcelona y por el Comité de Ética e Investigación Clínica del IDIAP Jordi Gol, del Departamento de Salud de Cataluña.

Participantes

Se trata de un estudio multicéntrico con una cohorte de pacientes reclutados entre los usuarios del centro de atención primaria de La Llagosta en Barcelona ($n = 93$), un servicio del hospital geriátrico en Rosario, Argentina ($n = 36$), y un centro de salud en Barcelona ($n = 27$). Todos los pacientes tenían más de 64 años y cumplían ciertos requisitos en términos de salud, cognición y autonomía. Los criterios de exclusión fueron 1) aparición brusca de deterioro cognitivo, problemas del lenguaje o del habla, 2) antecedentes de otra enfermedad neurológica como signos extrapiramidales, trastornos del comportamiento, epilepsia, 3) antecedentes de accidente cerebrovascular isquémico, 4) antecedentes de enfermedad psiquiátrica, o 5) uso de medicamentos que se sabe que tienen un impacto en el funcionamiento cognitivo.

Por otra parte, se contó con la participación de 36 jóvenes de ambos sexos, con audición sana, de edades comprendidas entre los 19 y los 26 años. La participación de este subgrupo fue necesaria para el análisis de la validez de la prueba.

Instrumento empleado para la administración del Test de Palabras Parónimas susurradas

La prueba se limitó a 10 palabras para poder ser aplicada rápidamente. Estas palabras fueron seleccionadas teniendo en cuenta los siguientes criterios: palabras bisílabas, con fonemas discriminantes al inicio de la primera sílaba (diferente VOT /'pino/ /'bino/; modo /'fuente/ /'puente/ o /'teksto/ /'seksto/; o punto de articulación /'fumo/ /'θumo/ o /'seta/ /'θeta/) (Marrero, 2008; Soto-Barba y Valdivieso, 1999).

Los estímulos empleados fueron pares de palabras parónimas, la mayor parte de las cuales tienen una elevada frecuencia léxica en lengua española (RAE, 2021). Con el objetivo de emplear estímulos que presentaran una dificultad de reconocimiento equivalente, se procuró que tanto la frecuencia léxica como el número de vecinos fonológicos de cada palabra empleada fuera similar. Es decir, se procuró que las palabras utilizadas en cada par tuvieran tanto una frecuencia de uso similar en lengua española como un número similar de palabras con las que comparten todos los fonemas, excepto uno, y en las mismas posiciones (Guasch et al., 2013). En la Tabla 1 se exponen, por orden de presentación, las palabras empleadas, su categoría, su frecuencia léxica y el número de vecinos fonológicos para cada una de ellas.

Tabla 1. Estímulos empleados en el TPPS, categoría, frecuencia léxica y número de vecinos fonológicos

Orden	Categoría	Frecuencia léxica	Número de vecinos
Pino	sus adj	5,51	19
Fuente	sus	47,96	4
Fumo	vrb	1,42	10
Seta	sus	0,36	21
Texto	sus	66,97	2
Puente	sus	35,53	2
Zeta	sus	1,78	11
Vino	sus vrb	127,19	17
Zumo	sus	4,26	6
Sexto	sus adj	11,37	3

Procedimiento

Los participantes en el estudio fueron entrevistados para conocer sus datos sociodemográficos básicos (edad, sexo y años de escolaridad). A continuación, se inició la administración de las pruebas de audición. El análisis de fiabilidad del TPPS se realizó mediante una segunda aplicación de la prueba cuatro meses después con un grupo de 29 participantes elegidos al azar, el 18,7% de la muestra total. Todos estos participantes fueron examinados por el mismo investigador.

En primer lugar, se realizó una otoscopia en cada oído para descartar posibles problemas en el canal auditivo. Posteriormente, se administró el TSSP a una intensidad de voz de 40-45dB SPL, con el examinador sentado a unos 0,6 m. de distancia detrás del sujeto evaluado para evitar la lectura de labios. Durante la exploración, los participantes debían preferentemente repetir la palabra emitida por un examinador masculino. No obstante, para evitar las respuestas orales confusas, fruto de una presbifonía, por ejemplo, existía la posibilidad

de señalar el dibujo correspondiente. Las pruebas se realizaron en los propios centros donde habitualmente asistían los participantes, evitando así viajes adicionales. No se pudo utilizar una cabina insonorizada porque solo uno de los centros disponía de una. El ruido de fondo se midió con un sonómetro DVM1326, que en el momento de la realización de la prueba debía registrar niveles inferiores a 45 dB SPL. De este modo, las condiciones de exploración fueron en cierta manera semejantes a las existentes en una consulta médica de atención primaria. Para controlar el estímulo y tratar de hacerlo más coherente, siempre se utilizó el mismo locutor masculino entrenado. El examinador había sido entrenado previamente para pronunciar las palabras en voz susurrada, y el volumen del habla fue controlado constantemente mediante un sonómetro digital a una distancia de 0,6 m de su boca.

Para aumentar la fiabilidad de la prueba, y así evitar aciertos coincidentes a lo largo del desarrollo de la misma, se indicó a los participantes que, a lo largo del examen, algunas palabras podían aparecer dos veces y otras, en cambio, no aparecer. Por este motivo, los participantes debían estar alerta durante toda la prueba.

A continuación, en una habitación contigua, otro examinador realizó una audiometría explorando los umbrales de 0,25; 0,5; 1; 2; 4; 6 y 8 kHz, establecidos por Carhart y Jerger (1959) y ASHA (1978). El equipo utilizado incluyó un audiómetro portátil (OTOPod versión 2.2.1 [B]) y auriculares TDH39. Para determinar el grado de pérdida auditiva se utilizaron los criterios de la ASHA (Clark, 1981), considerando la presencia de presbiacusia a partir de 25dBHL en el mejor oído. Los resultados se categorizaron en 3 grupos: ≤ 25 dB, sin pérdida auditiva; 26-40 dB, pérdida auditiva leve; y >40 dB, pérdida auditiva moderada/grave (OMS, 2020). El hecho de que la evaluación auditiva se realizara en dos espacios separados y con dos examinadores diferentes nos permitió implementar un diseño en el que cada examinador y el sujeto explorado desconocían el resultado de la prueba realizada en la sala contigua.

Análisis estadístico

Se procedió a realizar la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov para comprobar la normalidad en la distribución de las edades. Después, se realizó una comparación de medias de los tres centros con el fin de confirmar que no había diferencias entre los datos obtenidos por las personas mayores. A continuación, los datos de la población estudiada fueron analizados y expresados descriptivamente en tablas, donde se reportan los valores promedio y las desviaciones estándar.

Para el estudio de validez se utilizó la rho de Spearman para comparar las puntuaciones del TPPS y los resultados de la audiometría de tonos puros para el grupo de personas mayores. Se realizó también una comparación de las puntuaciones obtenidas en el TPPS, según el nivel de pérdida auditiva. Finalmente, se realizó una comparación de medias entre los valores obtenidos por el grupo de personas mayores y el grupo de jóvenes mediante la prueba de Kruskal-Wallis.

A continuación, con el objetivo de evaluar el poder de discriminación del TPPS, se aplicó un análisis de curva ROC. Con este método se estableció un punto de corte y se calcularon los valores de sensibilidad y especificidad para el corte de acuerdo con los estándares de reporte de precisión diagnóstica (Bossuyt et al., 2003).

Finalmente, la confiabilidad de la prueba se verificó midiendo la comparación del test-retest realizada a un subgrupo de 29 personas de más de 64 años, a través de la rho de Spearman. Los cálculos estadísticos se llevaron a cabo con el software SPSS (versión 26.0, IBM SPSS Statistics, Chicago, IL) y el umbral mínimo de significación se fijó en 0,05.

Resultados

Características de la muestra

Los resultados obtenidos en los tres centros no presentaron diferencias significativas, por lo que fueron tratados estadísticamente como pertenecientes a un solo grupo.

Las pruebas de normalidad de Kolmogorov-Smirnov sobre la variable dependiente –TPPS– arrojaron un valor de 0,146 ($p < 0,05$). Por lo tanto, no se puede asumir que los datos seguían una distribución normal, por lo que se utilizaron las pruebas de significación estadística no paramétricas. La muestra de personas mayores estuvo configurada por 156 sujetos -82 mujeres y 74 hombres-, con una edad promedio de 73,2 años (DT = 6,4, rango: 65-90). Ninguno de ellos era usuario de audífonos. El 42% tenía escolaridad igual o menor a 8 años; el 47%, entre 9 y 10 años; y el 10%, más de 10 años. Todos los participantes tenían visión normal o corregida. Se contó también con la participación de un grupo de 36 personas jóvenes, con audición sana, estudiantes del Grado en Logopedia (edad media = 21,11 años; DT = 1,91).

El 86% de los sujetos presentó una otoscopia normal, siendo el cerumen el principal problema detectado. En estos casos, se enviaba a los pacientes al ORL para proceder a la limpieza del conducto auditivo y, normalmente a los pocos días, se llevaba a cabo la audiometría.

Los resultados indicaron que 94 participantes, que suponen el 60% de la muestra total (48 hombres y 46 mujeres, con una edad promedio de 73 y 75 años, respectivamente), presentaron pérdida auditiva en ambos oídos. En la Figura 1 se presenta un audiograma con los valores auditivos medios para cada oído de la muestra estudiada. Para el cálculo del promedio auditivo en cada oído se utilizó la fórmula empleada por el BIAP (1997), es decir se calculó el sumatorio de los valores obtenidos en dB en las frecuencias 500Hz, 1, 2 y 4 KHz y se dividió por 4. Finalmente, para el cálculo del grado de audición binaural, y siguiendo los mismos criterios, se multiplicó el nivel medio de la pérdida en dB por 7 para el oído mejor y por 3 para el oído peor. El sumatorio obtenido se divide por 10⁷.

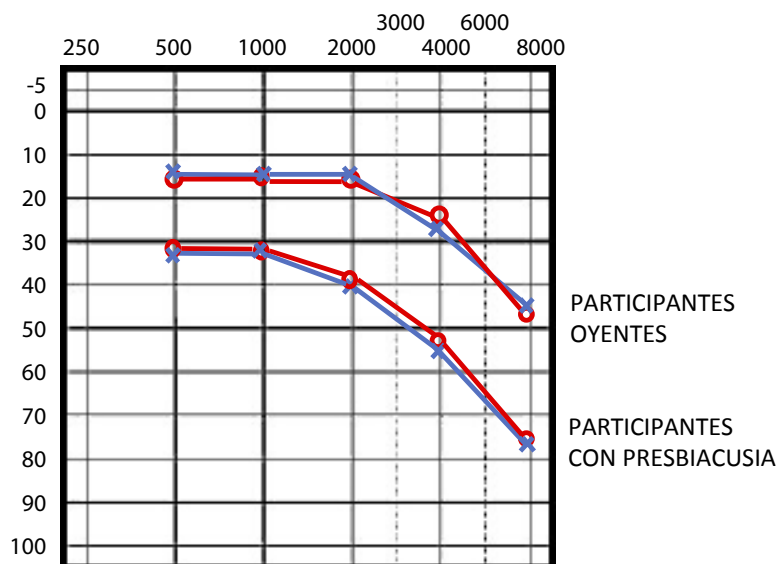


Figura 1. Valores auditivos obtenidos a través de la audiometría tonal liminar por vía aérea para los grupos de personas oyentes/con presbiacusia

Del conjunto de personas a las que se les detectó sordera, 64 presentaron pérdida auditiva leve (DAL) y 30 moderada (DAM). La Tabla 2 muestra las características sociodemográficas más destacadas de cada grupo.

Tabla 2. Principales características sociodemográficas de la muestra.

	Grupo Oyente N= 62	Grupo DAL N= 64	Grupo DAM N= 30
Edad media ± DT (rango) años	71,9 ± 5,2 (65-83)	72,1 ± 6,2 (65-87)	77,9 ± 7,4 (65-90)
Sexo:			
– Femenino n (%)	36 (58,0)	30 (46,8)	16 (53,3)
– Masculino n (%)	26 (42,0)	34 (53,1)	14 (46,7)
Nivel educativo			
– Años de escolarización ≤8 n (%)	23 (37,0)	33 (51,5)	11 (36,6)
– Años de escolarización 9-10 n (%)	30 (48,3)	26 (40,6)	17 (56,6)
– Años de escolarización > 10 n (%)	9 (14,7)	5 (7,9)	2 (6,7)

DAL = Discapacidad Auditiva Leve DAM = Discapacidad Auditiva moderada DT = Desviación tipo

Puntuaciones obtenidas con el TPPS

En la Tabla 3 se muestran las puntuaciones medias obtenidas con el TPPS para los tres grupos con diferentes niveles de audición.

Tabla 3. Valores medios obtenidos con el TPPS según los niveles de audición presentados.

	Grupo Oyente N= 62	Grupo DAL N= 64	Grupo DAM N= 30
TPPS (DT)	8,8 (1,24)	5,5 (2,31)	2,3 (1,90)

DAL = Discapacidad Auditiva Leve DAM = Discapacidad Auditiva moderada DT = Desviación tipo

Los resultados que se muestran en la Tabla 3 indican que hubo diferencias significativas en los resultados obtenidos por los tres grupos mediante el TPPS. La prueba de Kruskal-Wallis de los valores del TPPS (variable dependiente) para los tres grupos (variable independiente) arroja un valor de $[H= 96.819, p < .001]$. Otro cálculo estadístico realizado para analizar la validez de la prueba consistió en comparar los resultados obtenidos por las personas mayores con problemas auditivos [DAL y DAM] ($n= 94$), con un grupo de jóvenes con la audición preservada. Los valores obtenidos en el TPPS por el grupo de personas mayores fueron media de 4,52 ($DT = 2,57$) y los valores del grupo de jóvenes de 9.20 ($DT= ,71$). La comparación de ambas puntuaciones mediante la U de Mann-Whitney muestra una diferencia estadísticamente significativa de $U= -16,1 (p < .00)$, lo que indica que las personas afectadas de discapacidad auditiva obtienen con el TPPS unos valores significativamente más bajos que las personas con una audición sana.

Validez del TPPS

A continuación, se determinó si esta prueba representaba un instrumento útil para llevar a cabo una primera detección de la pérdida auditiva en las personas mayores. Para ello, se llevó a cabo el cálculo de la correlación entre las puntuaciones obtenidas en el TPPS y la pérdida auditiva binaural de cada participante, calculada según los criterios del BIAP (1997). En este sentido, se observó una correlación estadísticamente significativa entre el TPPS y la audiometría de tonos puros. Globalmente, la correlación fue $\rho = -,844 (p < .001)$. Según el grado de pérdida auditiva obtenido la correlación fue $\rho = -,547 (p < .001)$ para los participantes con pérdida auditiva leve, y de $\rho = -,497 (p < .01)$ para los participantes con pérdida auditiva moderada.

Precisión diagnóstica del TPPS

A continuación, se planteó la posibilidad de establecer un punto de corte para la intervención clínica. En la Figura 2, se muestra el resultado del análisis ROC. El valor del AUC fue de .93 ($SE = 0.01$; $IC (95\%) = 0.89 - 0.96$), lo que se considera útil (Swets, 1988). El área de coordenadas de la curva muestra que una puntuación igual o inferior a 8 en el TPPS puede ser determinante para concluir que la persona explorada puede presentar pérdida auditiva.

El punto de corte igual o inferior a 8 mantiene una sensibilidad del 94,6% y una especificidad del 62%, lo que es suficientemente eficaz para determinar con bastante precisión si un paciente tiene hipoacusia o presenta la audición preservada. Si se hubiera decidido establecer el punto de corte en una puntuación de 7 con el TPPS, la sensibilidad habría disminuido al 87%, pero la especificidad habría aumentado al 85%. Así, se prioriza la posibilidad de que haya muy pocos casos de “falsos negativos”, aunque los falsos positivos sean elevados. Si se considerara como punto de corte una puntuación de 9, la posibilidad de un número excesivo de falsos positivos sería muy alta. Por lo tanto, la elección de 8 como punto de corte del TPPS mejora la capacidad de detección de la prueba.

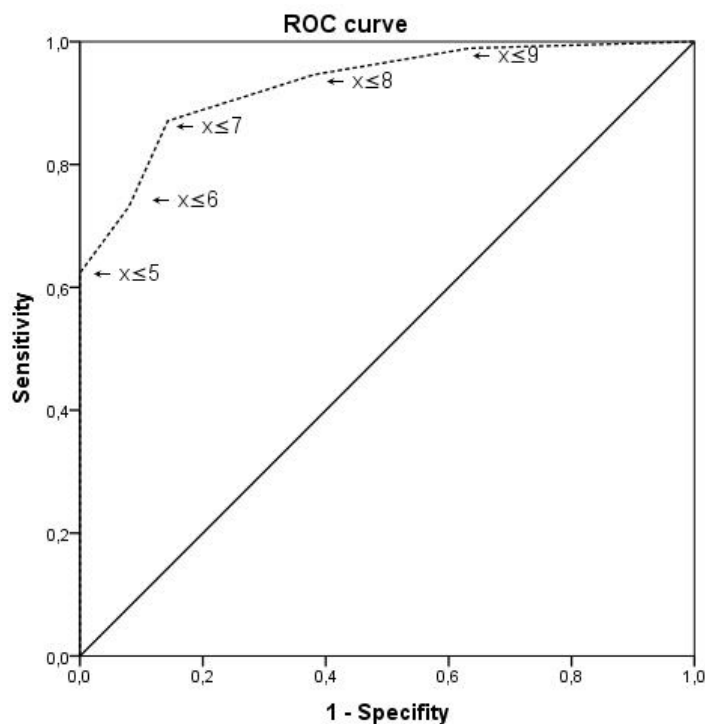


Figura 2. ROC (Receiver Operating Curve) del TPPS

Fiabilidad test-retest

Para determinar el grado de consistencia y estabilidad de los resultados del TPPS se realizaron dos cálculos. Por una parte, cuatro meses después del primer examen, se administró la misma prueba a un grupo de 29 personas (16 mujeres y 13 hombres) pertenecientes a la muestra de personas mayores, el 18,5% de la muestra. La puntuación media obtenida en la primera medición fue de 5,7 (DT = 3,5); en la segunda administración de la prueba la puntuación media fue de 5,3 (DT = 3,8). La fiabilidad del TPPS se comprobó mediante la prueba de rho de Spearman con el siguiente resultado: $\rho = 0,72$ ($p > .001$). Estos datos indican que no hubo diferencias estadísticas significativas entre las puntuaciones obtenidas por los participantes en ambas pruebas, es decir que podemos concluir que el TPPS administrado al grupo de personas mayores presenta una elevada fiabilidad.

Discusión

La presbiacusia es un proceso de deterioro auditivo progresivo que normalmente comporta una habituación muy lenta a la deficiencia. Los importantes costes económicos que genera hacen necesario investigar cómo detectarla y cómo intervenir de la manera más precozmente posible.

Existe una gran variedad de pruebas vocales para determinar si una persona mayor tiene problemas de audición. El objetivo de este estudio fue determinar en qué medida un test de voz susurrada puede ser un instrumento útil para la detección de la presbiacusia. Como estímulo para la prueba se utilizó una prueba donde se pedía a los participantes que identificaran con precisión cinco pares de palabras parónimas. Es cierto que al emitir los pares de parónimos a una intensidad de voz cuchicheada alguno de estos pares, como por ejemplo /*pino-bino*/, presentan ciertas dificultades de identificación incluso para las personas oyentes. En este caso en concreto, podría parecer desacertada la inclusión del par /*pino-bino*/ entre las palabras parónimas empleadas, pues el par mencionado difiere únicamente por el VOT, información acústica que el habla susurrada no contiene, lo que justificaría su dificultad. No obstante, en algunos trabajos se destaca que, en ausencia de sonoridad glótica, en el habla susurrada, la diferenciación perceptiva entre los sonidos bilabiales oclusivos b-p se produce por la distinta duración relativa de la consonante respecto a la duración total de la sílaba, hecho que se puede explicar por la mayor velocidad de articulación de dichas consonantes en el habla susurrada (Soto-Barba 1994; Higashikawa et al, 2003).

Debemos resaltar, no obstante, que la finalidad de la prueba presentada, el TPPS, es la detección, no el diagnóstico. Sus resultados no serán nunca una medida absoluta, aunque sí pueden ayudar al clínico a detectar una posible pérdida que deberá ser verificada a través de una audiometría convencional.

A nuestro entender, la utilización de palabras parónimas en este estudio se ha mostrado como una herramienta útil y sensible para la detección de pérdidas auditivas binaurales leves y moderadas en adultos mayores. La correlación entre la audiometría tonal y el TPPS utilizado fue de $-0,84$ ($p < .001$) para el conjunto de los participantes, siendo algo menor cuando dividimos el grupo en función del grado de pérdida auditiva. La prueba de voz susurrada empleada por Leusie et al. (2017) presenta una $\rho = 0,92$ ($p < .001$) en relación a los resultados de la audiometría tonal liminar, con la ventaja según la autora de que además de explorar la capacidad de escucha del paciente, las pruebas en voz susurrada permiten también conocer en cierto modo el grado de comprensión del habla de la persona explorada. Del mismo modo que Swan & Browning (1985), consideramos que este aspecto es muy relevante, ya que las características de la presbiacusia hacen que quienes la padecen se adapten progresivamente a su entorno auditivo degradado sin ser conscientes de la pérdida auditiva (especialmente si no es grave). Este hecho comporta un importante retraso en la toma de conciencia del problema auditivo que padece el paciente. *Oigo, pero no entiendo*, es una frase recurrente en estos pacientes. Es decir, *percibo en cierto modo los sonidos, luego no estoy tan sordo*, aunque el grado de comprensión de habla sea mucho menor. Todo ello se traduce en que, a menudo, transcurren unos 8 o 10 años entre la aparición de los primeros síntomas de pérdida auditiva y la primera visita al médico ORL o, lo que es lo mismo, la plena conciencia del problema auditivo.

Probablemente por este motivo los test auditivos que emplean la voz susurrada son una de las técnicas avaladas por la OMS (2021), para la detección precoz, ágil y sencilla de los problemas auditivos. Por otra parte, la validez del TPPS se ve reforzada por el hecho de que también se ha administrado la prueba a un grupo de jóvenes sin problemas auditivos y los datos corroboran las diferencias estadísticamente significativas obtenidas respecto a la muestra de participantes con presbiacusia $U = -16,1$ ($p < .001$).

La Figura 2 muestra las diferentes sensibilidades y especificidades del TPPS, en función del umbral de corte elegido para la prueba. Se optó por establecer el punto de referencia en 8 puntos (0,94 de sensibilidad y 0,61 de especificidad) en lugar de 7 puntos (0,87 y 0,85, respectivamente). A nuestro entender, ambos puntos de corte podrían ser válidos, pero creemos que es más adecuado establecer el punto de corte en 8, porque ofrece mayores beneficios para la detección de la pérdida auditiva. Algunos autores (Boatman et al., 2007; y Spiby, 2015) han señalado que la probabilidad de falsos positivos es alta. Sin embargo, también vale la pena considerar que es el médico quien debe elegir su puntuación de corte preferida, según se centre más en la es-

pecificidad o la sensibilidad. Es muy importante resaltar que el TPPS no puede diagnosticar la pérdida auditiva. En cambio, puede servir como herramienta para detectar la pérdida auditiva y determinar cuando es necesario derivar al paciente a un especialista para una evaluación más completa.

Otras pruebas similares de detección de la pérdida auditiva, como la versión original de *Digit Triplet Test* -DTT- en holandés (Smits et al., 2004), presentan un alto grado de sensibilidad y especificidad (0,91 y 0,93, respectivamente), y versiones posteriores de la misma en francés han registrado valores similares o ligeramente inferiores. El uso del DTT, pues, puede ser muy valioso para la autodetección de problemas auditivos a través del teléfono o conectado a la red. No obstante, el TPPS presenta otras ventajas. Por una parte, presenta una correlación con la audiometría tonal liminar elevada de 0,84, mientras que la DTT presenta una correlación ligeramente inferior (0,77) (Watson et al., 2012). A su vez, la decisión de administrar la prueba no depende únicamente del usuario, como en el caso de la DTT, y no requiere ningún tipo de equipación técnica, solo una sala que cumpla unas condiciones mínimas de silencio (<45 dB SPL), lo que la confirma como una prueba muy apta para un servicio médico de atención primaria. Otra posible ventaja de TPPS es que también podría administrarse a personas que usan audífonos para comprobar su funcionalidad.

Respecto a la fiabilidad de los resultados del test, se han realizado dos pruebas estadísticas, a partir de los resultados obtenidos por un subgrupo de personas mayores exploradas con el TPPS cuatro meses más tarde (n=29). Una primera prueba consistió en comparar las puntuaciones medias obtenidas en el Test-Retest del TPPS; y la segunda prueba consistió en correlacionar ambos resultados. En todos los casos no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los resultados del Test-Retest, lo que indica que la evaluación mostró una elevada estabilidad.

Desde nuestro punto de vista, el TPPS está diseñado para ser una prueba de cribado de problemas de audición en personas adultas para ser utilizada por cualquier profesional de la salud. Cumple con dos de los criterios más importantes para las intervenciones de atención primaria: es breve y se puede aplicar de forma no invasiva en una primera visita (Jenstad y Donnelly, 2015). Sin embargo, cabe destacar que el TPPS presenta algunos problemas y que sería deseable encontrar algunas soluciones o alternativas. En nuestro estudio, el profesional que administró el test era un hablante masculino de mediana edad, entrenado específicamente para esta tarea. Pero no todo el mundo presenta el mismo timbre vocal, o la capacidad suficiente para controlar su propia intensidad de voz. Mc Shefferty et al. (2013) advierten sobre la importancia de capacitar a las personas que administran la prueba para que este parámetro sea lo más uniforme posible. De acuerdo con Pirozzo et al., (2003), otra limitación importante de la prueba, utilizada de forma binaural, es el hecho de que no detecta las pérdidas auditivas monoaurales, ya que el oído sano puede compensar auditivamente la pérdida del otro oído. Por esta razón, sería más recomendable administrar la prueba siguiendo las directrices de Swan y Browning (1985), es decir administrarla dos veces, una para cada oído, y obturando con un dedo el oído que no deseamos explorar. Finalmente, también sería recomendable un estudio ítem por ítem realizado en población sana/con sordera y aumentar las parejas de palabras parónimas empleadas. Se podría así disponer de una matriz de aciertos/errores para cada ítem, lo que permitiría seleccionar los ítems más apropiados y mejorar la fortaleza interna de la prueba.

Se deben realizar más estudios experimentales para examinar la percepción fonética de las personas con presbiacusia y observar más de cerca cómo distinguen entre fenómenos similares, tanto en una intensidad de voz normalizada como en voz susurrada. Además, sería deseable determinar los criterios óptimos para la aplicación de la prueba, la edad a partir de la cual se debería examinar a la población adulta con riesgo de presentar presbiacusia, por ejemplo, o la frecuencia con la que se debería repetir.

Por todo lo que ha sido referido, consideramos que, si bien la prueba aún puede perfeccionarse, podría ser muy útil como herramienta sencilla para incorporar a los programas de detección precoz de la presbiacusia en centros médicos de atención primaria.

Referencias

- ASHA (1978). Guidelines for manual pure-tone threshold audiometry. *ASHA*, 20, 297–301.
- Aubanel, V., García Lecumberri, M.L. & Cooke, M. (2014) The Sharvard Corpus: a phonemically-balanced Spanish sentence resource for audiology. *International Review of Audiology* 53(9),1-6. <https://doi.org/10.3109/14992027.2014.907507>
- Bergere, S. (2015) Le test à voix chuchotée simplifié. Un bon test de dépistage lors d'une consultation de médecine générale? *Les Cahiers de l'Audition*, 4, 7-14.
- Bess, F. H. & Humes, L. E. (2018) *Audiology: The fundamentals*. 4th ed. Lippincott Williams & Wilkins.
- BIAP (1997) Clasificación audiométrica de las deficiencias auditivas. Recomendación BIAP 02/1. Lisboa.
- Boatman D.F., Miglioretti D.L., Eberwein C, Alidoost, M., & Reich SG. (2007) How accurate are bedside hearing tests? *Neurology*, 68, 1311-4. <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000259524.08148.16>
- Bogardus, S.T., Yueh, B., & Shekelle, P.G. (2003) Screening and management of adult hearing loss in primary care: Clinical applications. *JAMA*, 289 (15) 1986-90. <https://doi.org/10.1001/jama.289.15.1986>.

- Bossuyt, PM, Reitsma, JB, Bruns, DE, Gatsonis, CA, Glasziou, PP, Irwig, LM, Lijmer, JG, Moher, D., Rennie, D. (2003) Towards complete and accurate reporting of studies of diagnostic accuracy: the STARD initiative. *B.M.J.*, Jan, 4, 326, 41-44.
- Carhart, R., & Jerger, J. (1959). Preferred method for clinical determination of pure-tone thresholds. *J Speech Hear Disord*, 24, 330-345. <http://dx.doi.org/10.1044/jshd.2404.330>
- Cervera, T & Gonzalez, J. (2011) Test of Spanish sentences to measure speech intelligibility in noise conditions. *Behavior Research Methods* 43(2):459-67. <https://doi.org/10.3758/s13428-011-0063-2>
- Clark, J.G. (1981). Uses and abuses of hearing loss classification. *ASHA*, Jul, 23 (7):493–500. <http://www.asha.org/public/hearing/Degree-of-Hearing-Loss/>.
- Dawes, P., Fortnum, H., Moore, D.R., Emsley, R., Norman, P., Cruickshanks, K., Davis, A., Edmondson-Jones, M., McCormack, A., Lutman, M., Munro, K. (2014). Hearing in middle age: A population snapshot of 40- to 69-year olds in the United Kingdom. *Ear & Hearing*, 35, e44–e51. <https://doi.org/10.1097/AUD.000000000000010>
- Eekhof, J., Bock, G., Laat, J., Dap, R., Schaapveld, K. & Springer, M. (1996) The whispered voice: The best test for screening for hearing impairment in general practice? *Br. J. Gen. Pract.*, 46, 473-474. PMID: 8949327
- Ford A.H, Hankey G. J, Yeap B.B, Golledge J, Flicker, L., & Almeida, O. P. (2018) Hearing loss and the risk of dementia in later life. *Maturitas*, 112:1–11. <http://dx.doi.org/10.1016/j.maturitas.2018.03.004>
- Gibson, K., Cronin, H., Kenny, R.A. & Setti, A. (2014) Validation of the self-reported hearing questions in the Irish Longitudinal Study on Ageing against the Whispered Voice Test. *BMC Research Notes* 7:361. <http://www.biomedcentral.com/1756-0500/7/361>
- Guasch, M., Boada, R., Ferré, P. & Sánchez-Casas, R. (2013). NIM: A Web-based Swiss Army Knife to select stimuli for psycholinguistic studies. *Behavior Research Methods*, 45, 765-771.
- Higashikawa, M., Green, J., Moore, Ch & Minifle, F. (2003) Lip Kinematics for /p/ and /b/ Production during Whispered and Voiced Speech. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 55, 17-27. <https://doi.org/10.1159/000068059>
- Hochmuth, S., Brand, T., Zokoll, M., Zenker, F., Wardenga, N. & Kollmeier, B. (2012) A Spanish matrix sentence test for assessing speech reception thresholds in noise. *International Journal of Audiology*. 51(7), 536-44. <https://doi.org/10.3109/14992027.2012.670731>
- Huarte, A. (2008) The Castilian Spanish Hearing in Noise Test. *International Journal of Audiology*. 47(6):369-70. <https://doi.org/10.1080/14992020801908269>
- Jansen, S., Luts, H., Wagener, K.C., Frachet B, & Wouters J. (2010). The French digit triplet test: A hearing screening tool for speech intelligibility in noise. *International Journal of Audiology*, 49, 378–387. <https://doi.org/10.3109/14992020903431272>
- Jenstad, LM, & Donnelly, M. (2015) Hearing care for elders: A personal reflection on participatory action learning with primary care providers. *American Journal of Audiology*, 24 (1), 23-30. https://doi.org/10.1044/2014_AJA-14-0051
- Koole, A., Nagtegaal, A.P., Homans, N.C., Hofman A, Baatenburg de Jong R.J., & Goedegebure, A. (2016). Using the digits-in-noise test to estimate age-related hearing loss. *Ear & Hearing*, 37, 508–513. <https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000000282>
- Labanca, L., Sales, F., Pimenta, L., Brandao, E y Utsch, D. (2017) Triagem auditiva em idosos: avaliação da acurácia e reprodutibilidade do teste do sussurro. *Ciencia & Saude Coletiva* 22(11):3589-3598. DOI: [10.1590/1413-812320172211.31222016](https://doi.org/10.1590/1413-812320172211.31222016)
- Laver, J. (1980) *The Phonetic Description of Voice Quality*. Cambridge University Press.
- Leusie, S., Perrot, X., Pouchain, D., Vetel, J.M., Puisieux, F., Friocourt, P., Dhoub, S., Madreo, B., Taurand, Ph., Aubel, J., Batchy, Ch., Blin, P., Aubel, D., Renard, Ch., Cohen, H., Brocquet, E., Froger, B., San Jullian, M., Keiffer. B., & Vergnon, L. (2017) Validation d'un test d'Acumétrie Vocale versus l'Audimétrie Tonale. *La Revue de Gériatrie*, 42, 7, 389-402.
- Loughrey D.G., Kelly M.E., Kelley G.A., Brennan S., & Lawlor B.A. (2018) Association of age-related hearing loss with cognitive function, cognitive impairment, and dementia: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Otolaryngology, Head Neck Surgery*, 144, (2) : 115-126. <http://dx.doi.org/10.1001/jamaoto.2017.2513>.
- MacPhee, G.J., Crowther, J.A., & McAlpine, C.H. (1988) A simple screening test for hearing impairment in elderly patients. *Age Ageing*, 17, 347-51.
- McShefferty, D., Whitmer, W., Swan, I., & Akeroyd, M. (2013) The effect of experience on the sensitivity and specificity of the whispered voice test: A diagnostic accuracy study. *BMJ Open*; 3 : e002394. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2012-002394>.
- Marrero, V. (2008) Fonética perceptiva: Trascendencia lingüística de mecanismos neuropsicofisiológicos. *Estudios de fonética experimental*. 17, 207-245.
- Organización Mundial de la Salud [Internet]. (2020) Genève: WHO. Grades of hearing impairment; [1 p.]. https://www.who.int/pbd/deafness/hearing_impairment_grades/en/
- Organización Mundial de la Salud [Internet]. (2021) World Report on Hearing. Genève. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. <https://www.who.int/publications/i/item/world-report-on-hearing>
- Pirozzo, S., Papinczak, T., & Glasziou, P. (2003) Whispered voice test for screening for hearing impairment in adults and children: Systematic review. *B.M.J.*, 327, 1-5. <https://doi.org/10.1136/bmj.327.7421.967>.

- R.A.E. (2021) *Corpus de Referencia del Español Actual (CREA). Listado de frecuencias*. <https://corpus.rae.es/lfrecuencias.html>
- Ramdoe K., Bowen J., Dale O.T., Corbridge R., Chatterjee A., Gosney M.A. (2015) Opportunistic hearing screening in elderly inpatients. *SAGE Open Medicine*, 2, 1-5 <https://doi.org/10.1177/2050312114528171>
- Smits, C., Kapteyn, T.S., & Houtgast, T. (2004). Development and validation of an automatic speech-in-noise screening test by telephone. *International Journal of Audiology*, 43, 15–28. <https://doi.org/10.1080/14992020400050004>.
- Soto-Barba, J. (1994) ¿Los fonemas /b/ y /p/ se diferencian por la sonoridad? *Estudios Filológicos*, 29, 33-38.
- Soto-Barba, J. y Valdivieso, H. (1999) Caracterización fonético-acústica de la serie de consonantes /p-t-k/ vs. /b-d-g/. *Onomázein: Revista de Lingüística, Filología y Traducción*, 4, 125-133.
- Spiby J. (2015) Screening for Hearing Loss in Older Adults. External review against program appraisal criteria for the UK National Screening Committee (UK NSC). London: NSC. http://www.thebsa.org.uk/wp-content/uploads/2015/09/Hearing_screening_in_adults_review-NSC.pdf
- Swan, I.R., & Browning, G.G. (1985) The whispered voice as a screening test for hearing impairment. *Journal of the Royal College of General Practitioners*, 35, 173-197.
- Swets, J.A. (1988) Measuring the Accuracy of Diagnostic Systems. *Science*, 3, 240, 1285-1293. <https://doi.10.1126/science.3287615>.
- Tannen, D., Hamilton, H. & Schiffrin, D. (2001) *The Handbook of Discourse Analysis*. Blackwell Handbooks in Linguistics. Publisher: John Wiley & Sons.
- Thomson RS, Auduong P, Miller AT, Gurgel RK. (2017) Hearing loss as a risk factor for dementia: A systematic review. *Laryngoscope*. <https://doi.org/10.1002/lho.2.65>
- Tsunoda, K., Niimi, S. & Hirose, H (1994) The roles of the posterior cricoarytenoid and thyropharyngeus muscles in whispered speech. *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 46 (3), 139-151. doi: 10.1159/000266306.
- Uchida, Y., Sugiura, S., Nishita, Y., Saji, N., Sone, M., & Ueda, H. (2019) Age-related hearing loss and cognitive decline — The potential mechanisms linking the two. *Auris Nasus Larynx*, 46, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.anl.2018.08.010>.
- Watson, C.S., Kidd, G.R., Miller, J.D., Smits, C., & Humes, L.E. (2012). Telephone screening tests for functionally impaired hearing: Current use in seven countries and development of a US version. *Journal of the American Academy of Audiology*, 23, 757–767. <https://doi.org/10.3766/jaaa.23.10.2>

