

POSGRADOS

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN ESPECIAL, MENCIÓN EDUCACIÓN DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD MÚLTIPLE

RPC-SO-28-NO.450-2019

OPCIÓN DE TITULACIÓN:

ARTÍCULOS PROFESIONALES DE ALTO NIVEL

TEMA:

ANÁLISIS DEL USO DE AUDÍFONOS PARA LA MEJORA EN LA AUDICIÓN Y COMPRENSIÓN EN PERSONAS CON PRESBIACUSIA, EN EL CENTRO AUDITIVO BENOIT, UBICADO EN LA CIUDAD DE CUENCA-ECUADOR

AUTORAS:

DANIELA ESTEFANÍA ALVARADO ANDRADE
JENNY KARINA JIMÉNEZ ASTUDILLO

DIRECTOR:

VLADIMIR ESPARTACO ROBLES BYKBAEV

CUENCA – ECUADOR
2023

Autoras:**Daniela Estefanía Alvarado Andrade.**

Licenciada en Fonoaudiología.
Candidata a Magíster en Educación Especial Mención Educación de las Personas con Discapacidad Múltiple por la Universidad Politécnica Salesiana – Sede Cuenca.
dalvaradoa5@est.ups.edu.ec

**Jenny Karina Jiménez Astudillo**

Licenciada En Fonoaudiología.
Candidata a Magíster en Educación Especial Mención Educación de las Personas con Discapacidad Múltiple por la Universidad Politécnica Salesiana – Sede Cuenca.
jjimeneza7@est.ups.edu.ec

Dirigido por:**Vladimir Espartaco Robles Bykbaev**

Ingeniero en sistemas.
Máster en Inteligencia Artificial, Reconocimiento de Formas e Imagen Digital.
Doctor en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
vrobles@ups.edu.ec

Todos los derechos reservados.

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la Ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra para fines comerciales, sin contar con autorización de los titulares de propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual. Se permite la libre difusión de este texto con fines académicos investigativos por cualquier medio, con la debida notificación a los autores.

DERECHOS RESERVADOS

2023 © Universidad Politécnica Salesiana.

CUENCA – ECUADOR – SUDAMÉRICA

DANIELA ESTEFANIA ALVARADO ANDRADE

JENNY KARINA JIMENEZ ASTUDILLO

Análisis del uso de audífonos para la mejora en la audición y comprensión en personas con presbiacusia, en el centro auditivo BENOIT, ubicado en la ciudad de Cuenca-Ecuador

DEDICATORIA

Dedico este artículo científico a Dios por darme la oportunidad de poder estudiar y seguir mejorando en mi carrera profesional.

Mi tío Geovanny, Mis abuelos Héctor, Julia y Abdón, quiero dedicarles a ustedes este trabajo, sé que desde el cielo me acompañan y ayudan a superar cada obstáculo que se me presenta. Los amo y extraño mucho.

Dedico también con mucho respeto este trabajo a mi mamá Lucila Astudillo y papá Eugenio Jiménez, quienes me han apoyado de forma incondicional; al igual que mis hermanas Jéssica y Daniela, quienes han sido un soporte en todo este proceso de aprendizaje, a mi sobrina Rafaela y a mi mascota Woody que son quienes me impulsan a querer salir adelante cada día.

Gracias a ustedes por todo. Lo logramos Juntos.

Jenny Karina Jiménez Astudillo

DEDICATORIA

Mi trabajo de titulación va dedicado a Dios por su amor infinito hacia mi persona por darme la sabiduría y valor necesario para alcanzar mis objetivos.

Dedico mi tesis con todo mi corazón a mi abuelita ANGELICA PATIÑO que desde el cielo vela por mí, ella fue ejemplo de lucha y perseverancia. Te extrañaré toda mi vida.

Daniela Estefanía Alvarado Andrade

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme salud y sabiduría para recorrer este periodo de aprendizaje.

Agradezco a toda mi familia de manera especial a mi prima Blga. Mayra Jiménez y mi Tía Fanny Jiménez, quienes han contribuido con sus conocimientos, consejos y materiales para poder concluir este trabajo.

Agradezco al Dr. Juan Naranjo quien me ha impulsado y apoyado durante este periodo sin ninguna condición.

Agradezco al Ing. Carlos Buestán quien ha sido una persona incondicional para finalizar con éxito este proyecto, mi aprecio grande para él.

De manera especial quiero agradecer a mi compañera Daniela Alvarado y mi querido tutor de tesis PhD. Vladimir Robles, con quienes he formado un gran equipo y sobre todo un lazo de amistad y apoyo.

Gracias a todos quienes han colaborado de una u otra forma conmigo.

La meta solo se alcanza si trabajamos juntos y responsablemente.

Jenny Karina Jiménez Astudillo

AGRADECIMIENTO

A Dios y a la Virgen María por regalarme la vida.

A mis hijos, motor de mi vida, Daniel Fernando y Saúl por enseñarme el don de la paciencia y amor infinito y retarme cada día a ser mejor.

A mi esposo Luis por su paciencia y amor en los momentos difíciles.

A mis padres por enseñarme a valorar todo lo que tengo. A mi familia por siempre motivarme, aconsejarme por su ayuda y apoyo constante durante este sueño.

Y a mi gran amiga y compañera Jenny por su infinita ayuda y bondad en todo. Que Dios te bendiga.

Daniela Estefanía Alvarado Andrade

ANÁLISIS DEL USO DE AUDÍFONOS PARA LA MEJORA EN LA AUDICIÓN Y COMPRENSIÓN EN PERSONAS CON PRESBIACUSIA, EN EL CENTRO AUDITIVO BENOIT, UBICADO EN LA CIUDAD DE CUENCA-ECUADOR

Jenny Jiménez-Astudillo, Daniela Alvarado-Andrade, Vladimir Robles-Bykbaev

jjimenez7@est.ups.edu.ec, dalvaradoa5@est.ups.edu.ec, vrobles@ups.edu.ec

RESUMEN

De acuerdo a las últimas estimaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), más del 5% de la población mundial (430 millones de personas), requieren rehabilitación para afrontar su pérdida auditiva discapacitante (432 millones de adultos y 34 millones de niños). En el Ecuador, de acuerdo a los datos del Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades (CONADIS) existen más de 66.538 personas con discapacidad auditiva. De este grupo, el 35,68% son adultos mayores de 65 años en adelante. En la ciudad de Cuenca, provincia del Azuay, el total de personas con hipoacusia es de 2776. Por estas razones en este artículo se presenta la propuesta de un observatorio de la presbiacusia y un análisis de datos recopilados de 80 pacientes de la ciudad de Cuenca que son atendidos en la clínica auditiva Benoit. A fin de determinar la eficacia de los audífonos en el grupo de pacientes, se midió el nivel de pérdida auditiva y el nivel de inteligibilidad que presentaron con y sin la ayuda de los audífonos. Con ello, se aplicó la prueba estadística no paramétrica de Wilcoxon y se obtuvo p-values de $1.002e-14$ y $3.572e-13$, respectivamente.

PALABRAS CLAVE

Presbiacusia, audífonos, adultos mayores, observatorio, discapacidad auditiva.

1. INTRODUCCION

La presbiacusia es un deterioro de la percepción de los sonidos debido a alteraciones auditivas por el pasar de los años. Esta pérdida auditiva también es conocida como hipoacusia neurosensorial que se caracteriza por la caída de la audición en frecuencias agudas, casi en la mayoría de los casos a partir de los 2000Hz y por lo general afecta a los dos oídos (Rivas & Ariza, 2017).

Los adultos mayores con pérdida auditiva son personas vulnerables, tienen gran dificultad para acceder a su derecho de tratamiento de la salud. Sin embargo, actualmente a nivel mundial se considera con mayor prioridad a los pacientes de edades tempranas o pediátricos debido a su

necesidad por adquirir el lenguaje; en la mayoría de adultos mayores se evidencia una alteración en sus emociones y una consiguiente falta de relación con el medio que los rodea.

Entre algunos de los síntomas de la presbiacusia se tienen los siguientes: pérdida auditiva o hipoacusia neurosensorial, alteraciones vestibulares, mareo, vértigo, pérdida del equilibrio y baja emocional, inseguridad, aislamiento y depresión.

Algunas de las causas de la presbiacusia son las siguientes:

- Edad: el paso de los años afecta significativamente también al órgano de la audición que comúnmente se detecta a los 65 años.
- Herencia: las personas con alteraciones auditivas tienen un porcentaje alto de transmisión de esta enfermedad a las siguientes generaciones.
- Factores ambientales: los ruidos ambientales como la alarma de una casa o el vuelo de un avión pueden causar fatigas auditivas, resultados de causa-efecto.
- Efectos farmacológicos: algunos medicamentos son ototóxicos es decir que mientras curan alguna parte del cuerpo pueden provocar daños en el oído interno, por ejemplo, la aspirina.
- Consumo de drogas: algunas sustancias psicotrópicas y alucinantes, así como el consumo de alcohol y cigarrillo pueden provocar una alteración en los vasos sanguíneos del oído, provocando en la pérdida auditiva.

Como se ha mencionado previamente, la pérdida auditiva relacionada con la edad se la denomina presbiacusia. Debemos tener presente que con el paso del tiempo varios de los órganos de nuestro cuerpo se deterioran y los sentidos no son la excepción. En el oído según la Organización Mundial de Salud existe pérdida auditiva en porcentajes según la edad, es así que, en esta imagen podemos observar que: Una persona con edad de 20 años tiene una audición normal, pero a partir de allí hasta los 40 años es posible tener una pérdida auditiva leve, de 40 a 60 puede llegar a pérdidas auditivas desde moderadas a severas y en los 90 años en adelante puede tener una posible pérdida profunda. Esto dependerá también del cuidado que haya tenido en su audición a lo largo de su vida. Su ambiente, sus hábitos y cuidados. La presbiacusia difiere de la pérdida auditiva congénita, debido a que la presbiacusia es una pérdida adquirida por la edad, mientras que la hipoacusia congénita es una pérdida auditiva de nacimiento es decir los recién nacidos nacen con una discapacidad. La presbiacusia se da en adultos mayores, la hipoacusia congénita aparece en los recién nacidos.

Por otra parte, es relevante destacar que la pérdida auditiva y la presbiacusia no siempre pueden ser evitadas, pero su aparición puede ser retrasadas, los consejos para el cuidado de nuestro órgano de la audición deben ser acatados desde la infancia, evitar estar expuesto a ruidos fuertes o prolongados, evitar el uso o introducción al oído de isopos o cualquier otro objeto que puede perforar o alterar la anatomía y funcionalidad del mismo.

La comprensión de la palabra es un privilegio que la humanidad posee, la persona con presbiacusia tiene dificultad para la percepción de palabras y sonidos agudos; es por esto que se ha inventado los auxiliares auditivos denominados audífonos, que son dispositivos electrónicos cuya función es la amplificación de sonidos para posibilitar la captación de los estímulos externos del medio ambiente y que estos puedan ser comprendidos e interpretados.

- Evitar ruidos fuertes y reducir su exposición a los mismos.

- Usar protectores para los oídos, ya sea de ruido, natación o para dormir.
- Utilizar audífonos en uno o en ambos oídos, luego de ser diagnosticado.
- Amplificadores telefónicos siempre que sean recetados medicamente.
- El tono, el timbre y la intensidad de la voz debe ser clara y normal.
- Intentar leer los labios, priorizando su agudeza auditiva.
- El ejercicio físico continuo y la activación cerebral
- Realizar controles auditivos cada 6 meses.
- Evitar el uso de isopos o introducir un objeto extraño al oído.

En esta línea, es importante mencionar que la calidad de vida de las personas con hipoacusia mejora con el uso de audífonos. Estos pacientes indican que han reiniciado su vida desde el momento que se han adaptado al uso de audífonos y que tienen una nueva oportunidad para relacionarse tanto física como emocionalmente con sus familiares y amigos. Este tipo de ayudas permite que las personas puedan comunicarse de forma más efectiva con sus pares, aspecto fundamental para la salud mental de los adultos mayores.

A pesar de que en Ecuador existen algunos estudios sobre la presbiacusia, sus aspectos clinicoepidemiológicos y cómo esta patología se relaciona con la depresión en adultos mayores, aún no se cuenta con una propuesta para la creación de un observatorio que pueda servir como una fuente de información y brindar soporte para realizar análisis estadísticos y soporte a la toma de decisiones.

Por ello, en este artículo se describe la propuesta del observatorio de la presbiacusia, partiendo de un set de datos que analiza el impacto que tiene el uso de audífonos tanto en la pérdida auditiva como en la capacidad de comprensión de palabras en 80 adultos mayores. Este análisis emplea la prueba estadística no paramétrica de Wilcoxon a fin de determinar el impacto real del uso de audífonos en adultos mayores.

2. TRABAJOS RELACIONADOS

La pérdida auditiva con el paso de los años es muy frecuente y se considera que con el pasar del tiempo irá aumentando, según un informe realizado por el departamento de Otorrinolaringología en Santiago de Chile, se cree que para el año 2025 la cifra de personas adultas con presbiacusia llegará a mil millones (Cardemil., et al 2021).

Los adultos mayores que poseen presbiacusia tienen también problemas sociales, la interacción con su entorno familiar, amistades y su autonomía se ven afectadas por su alto nivel de depresión, en algunos casos aislamientos y hasta pérdidas de memoria o desequilibrio (Alvarado, 2020).

A nivel emocional también se ve una incidencia de pacientes con baja autoestima, en un estudio realizado en Argentina en la sociedad de otorrinolaringología nos informa que utilizando el cuestionario Hearing Handicap Inventory for the Elderly, en su versión de screening

(HHIE-S), se obtuvo un resultado con un alto impacto de adultos mayores en estado de aislamiento, depresión y ansiedad, pero a pesar de ello, la mayoría asegura que su mayor dificultad es su desarrollo social, pues les es difícil entender una conversa, preguntan varias veces sobre el tema o piden que les repitan, además de aumentar considerablemente el volumen del radio o la televisión (Román y Zubeldía., et al. 2018).

En el Ecuador existen 30.257 personas de sexo femenino, 36.272 de sexo masculino y 9 LGBTI con pérdida auditiva neurosensorial o presbiacusia. En la provincia del Azuay, específicamente en el cantón Cuenca, el total de personas con hipoacusia corresponden al 43,48% de la población que tienen 65 años en adelante y de entre ellos 1.259 corresponden al sexo femenino y 1.517 al sexo masculino, siendo el total de 2776 con discapacidad auditiva (CONADIS, 2022).

En el área de las herramientas de software y los sistemas inteligentes existen algunas propuestas enfocadas tanto en el soporte para el diagnóstico como en el análisis de datos. En un estudio desarrollado por Oni et al (2023), se describe un sistema de diagnóstico médico otorrinolaringológico multiclase basado en el clasificador Naïve Bayes que tanto expertos como no expertos puedan realizar el diagnóstico de patologías relacionadas con el oído, la nariz y la boca. Este sistema alcanza una precisión del 90% para realizar la predicción de diversas patologías, entre las cuales se encuentra la presbiacusia.

En una línea similar, Abu Hasanein (2016) presenta un sistema experto para brindar soporte en el diagnóstico de la patología que presenta un paciente en relación a enfermedades del oído. Este sistema experto está desarrollado bajo la metodología basada en reglas. El autor no reporta el nivel de precisión que alcanza el sistema.

Como se puede apreciar en los trabajos relacionados, si bien existen herramientas y estudios para brindar soporte en el diagnóstico o tratamiento de la presbiacusia, sin embargo, no se cuentan con propuestas enfocadas a la creación de un observatorio que permita contar con datos y una estructura para análisis tanto estadísticos como de minería de datos.

3. METODOLOGIA

En la Figura 1 se puede apreciar la estructura base que se propone para la creación del primer observatorio de presbiacusia en el Ecuador. El esquema planteado se organiza en 3 capas y diversos módulos que permiten que exista independencia entre los elementos y al mismo tiempo, facilita que se puedan realizar cambios en las funcionalidades de una capa sin afectar a las demás.

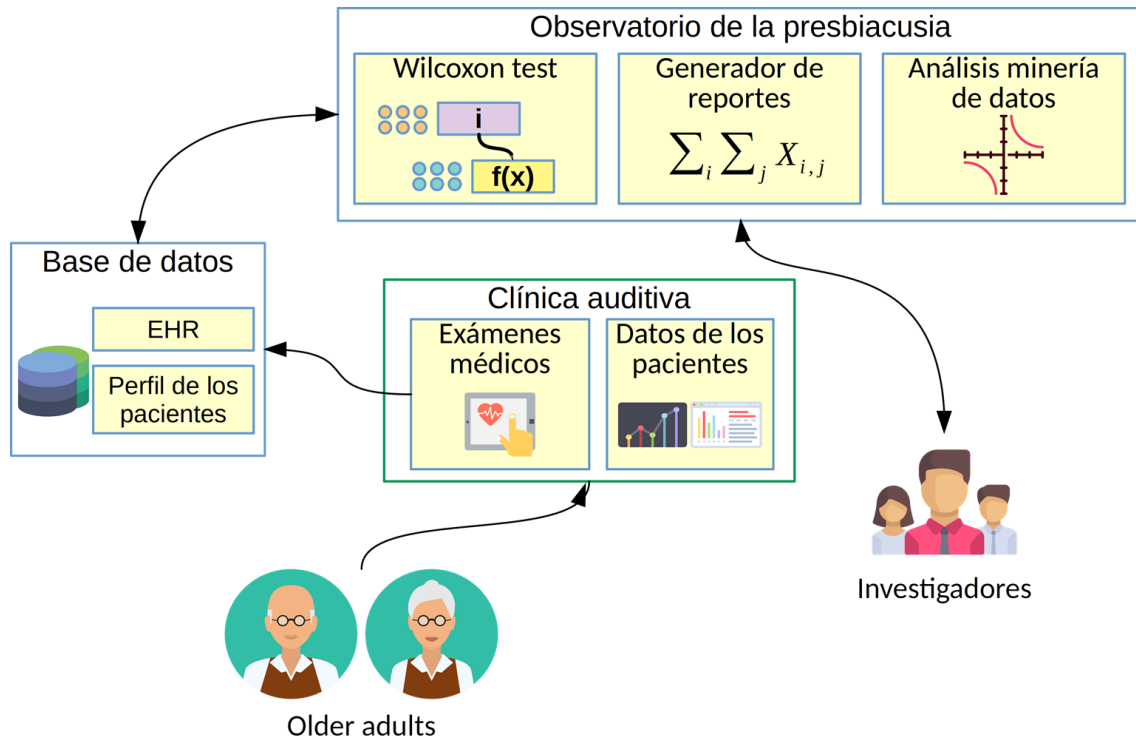


Figura 1. Estructura base del observatorio de la presbiacusia propuesto.

A continuación, se describen los principales elementos del observatorio:

- La capa de clínica auditiva representa a una o varias instituciones de carácter médico que brindan atención a pacientes con pérdida auditiva. Estas instituciones se encargan de realizar exámenes médicos como otoscopías, audiometrías, exámenes objetivos de respuesta auditiva y adaptación monoaural. Asimismo, en esta capa se almacenan los datos de los pacientes (tanto clínicos como demográficos).
- La capa de base de datos contiene una versión estructurada de la información que se provee desde la capa de clínica auditiva. Los datos clínicos de los pacientes se representan en esta capa como una ficha médica electrónica, mientras que en el perfil de los pacientes se tiene información que permite determinar si dichos pacientes se pueden considerar para los análisis estadísticos y de minería de datos.
- La capa del observatorio de la presbiacusia contiene 3 módulos que permiten realizar análisis tanto estadístico como de minería de datos. En el módulo de Wilcoxon test permite realizar el cálculo para el conjunto de datos dado. Para ello, este módulo considera el criterio de muestras largas ($n \geq 10$) y emplea la siguiente fórmula:

$$z_{test} = \frac{w_s - \frac{n \cdot (n + 1)}{4}}{\sqrt{\frac{n \cdot (n + 1) \cdot (2n + 1)}{24}}}$$

Eq. 1. Fórmula para el cálculo del test de Wilcoxon

Dónde:

- w_s es el estadístico que se calcula como el valor mínimo de la suma de los rankings: $w_s = \min(|\sum \text{rankings}(\text{positivos})|, |\sum \text{rankings}(\text{negativos})|)$
- n representa el número de muestras o pacientes con los que se realiza el análisis.

Asimismo, en este módulo se plantean hipótesis para dos criterios:

- Criterio 1:
 - H_0 la diferencia de medias para el **nivel de pérdida auditiva** de los pacientes que usan audífonos frente a aquellos que no lo usan no es significativa.
 - H_a la diferencia de medias para el **nivel de pérdida auditiva** de los pacientes que usan audífonos frente a aquellos que no lo usan sí es significativa.
- Criterio 2:
 - H_0 la diferencia de medias para el **nivel de inteligibilidad auditiva** de los pacientes que usan audífonos frente a aquellos que no lo usan no es significativa.
 - H_a la diferencia de medias para el **nivel de inteligibilidad auditiva** de los pacientes que usan audífonos frente a aquellos que no lo usan sí es significativa.

En esta misma línea, el módulo de análisis de minería de datos brinda funciones para realizar operaciones de clustering jerárquico, uso de clasificadores como árboles de decisión y extracción de características (como componentes principales).

El módulo generador de reportes permite crear gráficas dinámicas a través de componentes gráficos interactivos. Con ello, los investigadores pueden analizar información de los pacientes con presbiacusia en base a características demográficas como profesión, edad, género, etc.

4. EXPERIMENTACIÓN Y RESULTADOS

Inicialmente la muestra estuvo conformada por 300 pacientes quienes utilizando algunos criterios de exclusión han sido separados de la muestra pues 121 pacientes no han tenido problemas auditivos o solo han requerido certificados de audición. 43 de ellos no tienen la edad de 65 años en adelante que corresponde a una presbiacusia y 56 participantes solo utilizan un audífono, es decir, tienen adaptación monoaural. Por lo tanto, del total de la muestra de 300 pacientes se trabajará con 80 personas quienes cumplen todos los requisitos para este estudio.

Para empezar la investigación se entregó una carta aval al Señor Bertrand Benoit propietario del centro auditivo Benoit de la ciudad de Cuenca, de esta manera obtuvimos la autorización por parte de él, para el levantamiento de la información para nuestra investigación, comprometiéndonos así, a manejar la información con responsabilidad, confidencialidad y con objetivos investigativos. Se realizó la revisión de solicitud de permisos y consentimiento informado a los pacientes, que nos permite incluirlos en nuestra investigación.

La otoscopia realizada permitió la observación de la anatomía y presencia de tapones de cerumen en los oídos de nuestros pacientes, quienes a tener todo bien se procedió a realizar la audiometría tonal liminar, examen objetivo donde se emiten tonos puros en diferentes intensidades y frecuencias, aquí el paciente nos indicó su mínima percepción auditiva, y aquí obtuvimos los diferentes grados de presbiacusia (leve de 21 a 40dB, moderado de 41 a 70dB, severo de 71 a 90dB, profundo de 91 a 120dB y >120 cofosis), luego realizamos la logaudiometría a campo libre sin audífonos que nos permitió determinar el grado de comprensión que tenía el paciente sin audífonos dividiéndolos en porcentajes de (0-30%, 31-60%, 61-90 % y ≥ 91 %)

Finalmente se realizó el análisis de exámenes audiométricos (otoscopia- audiometría – logo audiometría) de seguimiento de los 80 pacientes presbiacúsicos luego de haber sido adaptados con audífonos biaurales, esta información se encuentra almacenada en el programa de Noa-link y Koalys del centro auditivo Benoit.

4.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO

En esta sección se presenta un análisis descriptivo de la muestra de 80 pacientes con los que se llevó a cabo el estudio.

Como se observa en la Figura 2, de los 80 pacientes seleccionados, 34 son mayores a 80 años, 19 tienen entre 75 a 79 años, 11 tienen entre 70 a 74 años y 16 pacientes con 65 a 69 años. De igual forma, se puede apreciar cómo se distribuye el nivel de escolaridad de acuerdo a la edad de los pacientes. Vemos que en la franja de 65 a 69 años 18.75% de las personas no tienen nivel formación, 12.50% ha cursado la primaria, 31.25% ha cursado secundaria y únicamente el 37.50% tiene instrucción superior.

Para el grupo de pacientes con edades comprendidas entre los 70 y 74 años se puede apreciar que 27.27% de las personas no tienen nivel formación, 1% ha cursado la primaria, 45.45% ha cursado secundaria y el 18.18% tiene instrucción superior.

En el caso del grupo de pacientes con edades comprendidas entre los 75 y 79 años se puede apreciar que 15.79% de las personas no tienen nivel formación, 15.79% ha cursado la primaria, 42.11% ha cursado secundaria y 26.32% tiene instrucción superior.

Para el último grupo, con una edad superior a los 80 años se observa que 26.47% de las personas no tienen nivel formación, 23.53% ha cursado la primaria, 32.35% ha cursado secundaria y 23.53% tiene instrucción superior.

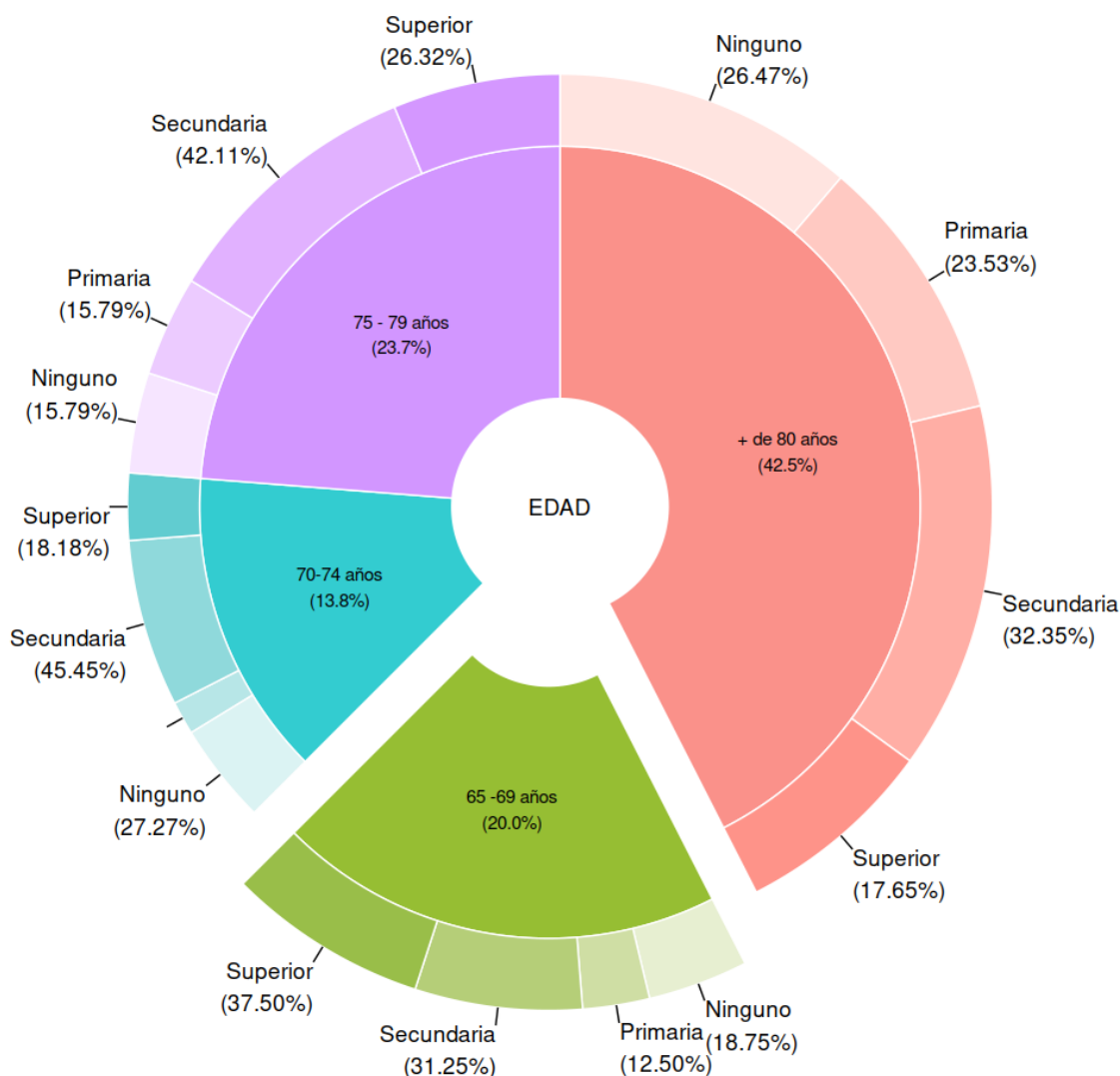


Figura 2. Distribución de los pacientes considerando su edad y nivel de escolaridad.

4.2. RESULTADOS DEL TEST DE WILCOXON

Para el cálculo del estadístico de Wilcoxon se empleó el Software estadístico R, en su versión 4.3.0. Se realizaron dos análisis, el primero donde se comparó las medias del nivel de pérdida auditiva antes y después de que los pacientes usen los audífonos. Se obtuvo como resultado un p-value de $1.002e-14$, por lo que la hipótesis nula se rechaza y se confirma que sí es significativa la diferencia de medias:

Wilcoxon signed rank test with continuity correction

data: without_headset and with_headset

V = 2775, p-value = $1.002e-14$

alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0

De igual forma, se procedió para determinar si la diferencia de medias es significativa en el caso del nivel de inteligibilidad de los pacientes. El p-value obtenido en este caso fue de 3.572e-13, por lo que la hipótesis nula también se rechaza.

Wilcoxon signed rank test with continuity correction

```
data: int_without and int_with
V = 0, p-value = 3.572e-13
alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0
```

En la Figura 3 se puede observar que luego de la adaptación de audífonos biaurales pudimos observar que del total de personas con hipoacusia profunda el 45% pasó a tener hipoacusia severa y el 55% H. moderada. Del total de pacientes con hipoacusia severa el 56% pasó a tener H. moderada y el 44% H. leve, finalmente del total de hipoacusias moderadas el 32% permanecen en este rango con mejora en pocos decibeles y el 68% pasa a tener H. leve.

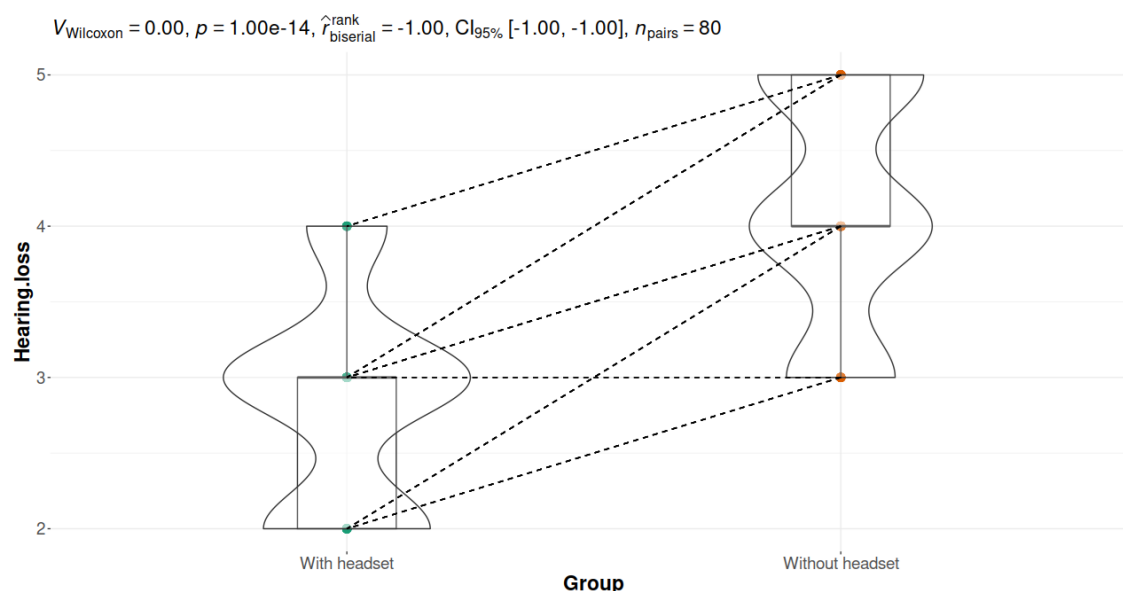


Figura 3. Distribución del nivel de pérdida auditiva de los pacientes antes y después de usar los audífonos.

En cuanto a la inteligibilidad de la palabra luego de la adaptación de audífonos biaurales observamos que del total de pacientes que tenían una comprensión del 61 a 90%, el 75% se mantienen en el mismo rango y el 25% mejora a una comprensión de más del 91%, del total de pacientes que tenía una comprensión de 31 a 60%, el 19% se mantienen en este nivel, el 77% mejora a una comprensión de 61-90% y el 4% comprende mas de 91%, el total de pacientes que se encontraron en un rango de 0-30% de comprensión con el uso de audífonos el 40% pasaron a una comprensión de 31-60%, el 40% pasó a una comprensión de 61-90 y finalmente el 20% a una comprensión mayor de 91%. (Figura 4).

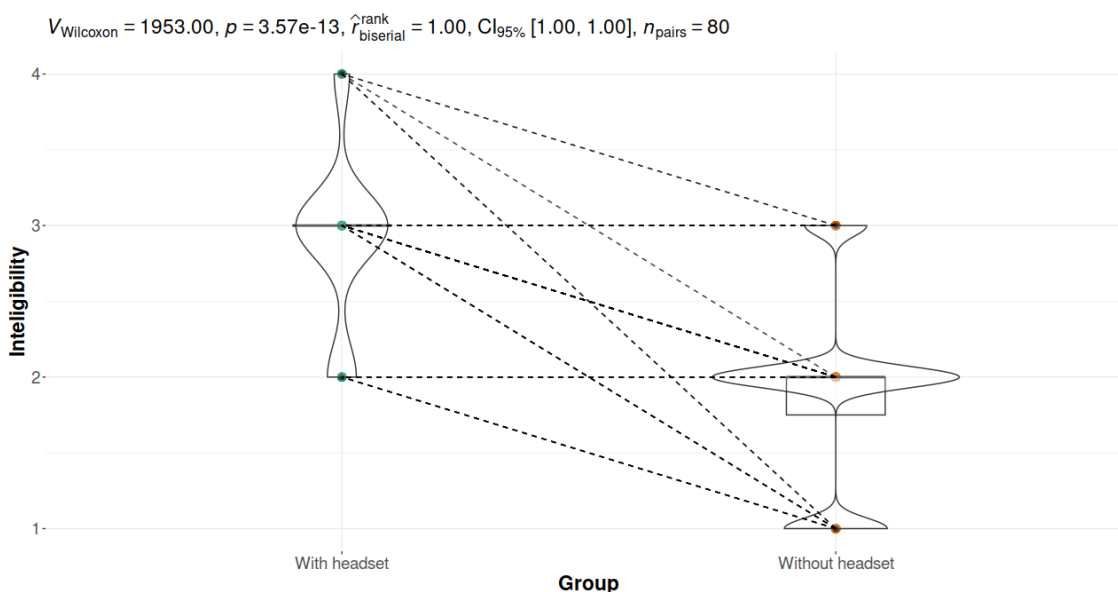


Figura 4. Distribución del nivel de inteligibilidad de los pacientes después y antes de usar los audífonos.

CONCLUSIONES

Los pacientes con presbiacusia que han sido adaptados con audífonos biaurales han tenido una notable mejoría tanto en su grado de pérdida auditiva, así como en su nivel de comprensión; sin embargo, en algunos casos observamos que la pérdida auditiva y la comprensión se han mantenido, se presume que esto se da por la falta de tiempo de uso de sus dispositivos auditivos, por esto es recomendable que mientras más tiempo se use los audífonos diariamente el paciente tendrá mayores beneficios.

El mayor número de pacientes con presbiacusia han sido de sexo masculino, se cree que es causado por su exposición prolongada al ruido debido a sus ocupaciones que han ejercido a través del tiempo y que han provocado un daño en su sistema auditivo.

El mayor tiempo de uso de los dispositivos pueden ayudar a mejorar la comprensión de paciente, siendo importante el observatorio que se tiene en este artículo para comparaciones futuras con otros centros auditivos.

Por otra parte, se ha podido comprobar que el uso de audífonos sí permite disminuir el nivel de pérdida auditiva en los adultos mayores, así como mejorar el nivel de inteligibilidad. Esto se pudo constatar con los p-value obtenidos para ambos casos.

BIBLIOGRAFIA

- Abu Hasanein, H. A. (2016). Expert System for Ear Diseases Diagnosis. *World Wide Journal of Multidisciplinary Research and Development*
- Aguilera, M. (2016). La revolución tecnológica actual aplicada a los audífonos. ¿Qué hay de nuevo y cuál es su aporte?. *Revista médica clínica Las Condes*, 27(6), 267-775.

- Alvarado, A. (2019). Relación entre la presbiacusia y la depresión en el adulto mayor del Centro de Salud de Chimbacalle en el período de enero a abril 2019. *Universidad Central Del Ecuador*. Quito (Ecuador)
- Aniobi, D. E., Tsav, D. A., Aniobi, P. M. N., & Zakka, E. B. (2023). Naïve Bayes Based Diagnostic System for Ear, Nose and Throat (ENT) Diseases. *Applications of Modelling and Simulation*, 7, 29-37.
- Cardemil M., Felipe, Sade B., Cristina, Fuentes L., Eduardo, & Rojas C., Graciela. (2021). Psychosocial aspects of health programs for elderly people with hearing loss and its impact on hearing aid adherence: a narrative review. *Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello*, 81(2), 246-257. <https://dx.doi.org/10.4067/s0718-48162021000200246>
- Consejo Nacional para la Igualdad de Descapacidades. (2022). Estadística de discapacidad. <https://www.consejodiscapacidades.gob.ec/estadisticas-de-discapacidad/>
- De Sebastian, G. (1999). *Audiología práctica. Panamericana*. Barcelona (España)
- Der, C. (2016). Indicación de audífonos. Mejorando el proceso desde la perspectiva del otorrinolaringólogo. *Revista médica clínica Las Condes*, 27(6), 761-766.
- Diaz, C., et al. (2016). Hipoacusia: trascendencia, incidencia y prevalencia. *Revista médica clínica Las Condes*, 27(6), 731-739.
- Faletty, P. (2016). La importancia de la detección temprana de la hipoacusia. *Revista médica clínica Las Condes*, 27(6), 745-752.
- Gil Carcedo, L. M. (2011). *Otología. Panamericana*. Madrid (España).
- Gomez, O., et al. (2006). *Audiología básica. Panamericana*. Bogotá (Colombia).
- Goycoolea, M. (2016). Introducción y perspectiva general de la hipoacusia neurosensorial. *Revista médica clínica Las Condes*, 27(6), 721-730.
- Leon, G. D. S. (1982). *Laberintología práctica. Panamericana*. Buenos Aires (Argentina).
- Manrique, M., & Algarra, J. (2014). *Audiología. CYAN*. (España)
- Martinez, J. (2019). Evaluación de la audición en personas mayores de 50 años mediante herramienta de autoevaluación y prueba objetiva {Requisito pacial, grado de especialista, Universidad Autónoma De Nuevo León}. <http://eprints.uanl.mx/19117/1/2015-MARTINEZ%20CAMARILLO%2C%20JOSE%20MARTIN.pdf>
- Maul, X., et al. (2011). Adherencia y desempeño auditivo en uso de audífonos en pacientes adultos hipoacúsicos atendidos en la red de salud UC. *Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello*, 71(3), 225-230.

- Mauch, H. (2016). Estimulación electroacústica una opción cuando los audífonos no son suficiente. *Revista médica clínica Las Condes*, 27(6), 787-797.
- Naciones Unidas. (2022). Para oír de por vida, escucha con cuidado: nueva normativa para evitar la pérdida de la audición. <https://news.un.org/es/story/2022/03/1504942>
- Organización Mundial de Salud. (2011). Sordera y pérdida de la audición. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>
- Muñoz, P., et al. (2019). Teoría de la mente y lenguaje en sujetos con pérdida auditiva. *Revista de Ciencias Clínicas*, 20(1-2), 25-32.
- Rivas, J. A., & Ariza, H. F. (2007). *Tratado de otología y audiología: Diagnóstico y tratamiento médico-quirúrgico*. Amolca. (España)
- Roman y Zubeldia, J., et al. (2018). Impacto social y emocional de la pérdida auditiva en adultos mayores. *Revista Faso*, 25(3),29-34.
- Rodriguez, C., & Rodriguez, D. R. (2009). *Audiología clínica y electrodiagnóstico*. Blauton. Madrid (España).
- Rodriguez, R. (2017). Algunos puntos para una reflexión integral en tono a la discapacidad auditiva, el uso de audífonos y los implantes cocleares. *Revista de investigación, formación y desarrollo: Generando productividad institucional*, 5(2), 12-18.
- Torrente, M. (2016). Hipoacusia y sistema de garantías explícitas en salud (GES). *Revista médica clínica Las Condes*, 27(6), 740-744-