

# Análisis Multivariado y de correlación entre la audición, el lenguaje y la función ejecutiva en población geriátrica



Cómo citar este artículo:

Lastre-Meza Karina Sofia; Consuegra-Flórez Estefany Lucia; Suarez-Castillo Daniel Andrés. (2022). Análisis multivariado y de correlación entre la audición, el lenguaje y la función ejecutiva en población geriátrica. Universidad Autónoma del Caribe. Revista Encuentros, vol. 20-02 de julio-dic.

Doi: 10.15665/encuen.v20i02-Julio-dic..2539

Karina Sofia Lastre-Meza, Universidad de Sucre  
[Karina.lastre@unisucre.edu.co](mailto:Karina.lastre@unisucre.edu.co); <https://orcid.org/0000-0002-0713->

Estefany Lucia Consuegra-Flórez, Universidad de Sucre  
[Estefanylucia1997@gmail.com](mailto:Estefanylucia1997@gmail.com); <https://0000-0002-5680-7941>

Daniel Andrés Suarez-Castillo, Universidad de Sucre  
[Darielsuarez27@gmail.com](mailto:Darielsuarez27@gmail.com); <https://0000-0002-1516-9015>

Recibido. 30 de octubre de 2020 / Aceptado: 19 de abril de 2022.

## RESUMEN

El presente estudio buscó determinar la relación existente entre la sensibilidad auditiva, discriminación del habla, el lenguaje y la función ejecutiva en adultos mayores, a través de un estudio cuantitativo, descriptivo con análisis multivariado y correlacional en una población de 126 adultos mayores. Se empleó como instrumentos la audiometría tonal, logaudiometría, la Batería para la Evaluación de los Trastornos Afásicos (BETA) y el Test de clasificación de tarjetas de Wisconsin. Los resultados indicaron declive en frecuencias agudas, discriminación del habla conservada, tendencia perseverativa, dificultad para abstracción y formación de conceptos, así como el cambio de estrategias de un adulto mayor en tareas que impliquen funcionamiento ejecutivo. Se concluye una relación estadística significativa entre las variables estudiadas.

*Palabras clave: Audición, Lenguaje, Envejecimiento, Función ejecutiva.*

## Multivariate analysis and correlation between hearing, language and executive function in the geriatric population

### ABSTRACT

The present study sought to explore the relationships between hearing sensitivity, speech discrimination, language and executive function in older adults, through a quantitative study, descriptive with multivariate and correlative analysis in a population of 140 older adults. Tonal audiometry, logaudiometry, the Battery for the Evaluation of Aphasic Disorders (BETA) and the Wisconsin Card Classification Test, were used as instruments. Results indicated decline in high frequencies, preserved speech discrimination, persistent tendency, difficulty in abstraction and formation of concepts, as well as the change of strategies of an older adult in tasks involving executive functioning. A significant statistical relationship between the variables studied was concluded.

*Keywords: Hearing, Language, Aging, Executive function*

# Análise Multivariada e de correlação entre a audição, a linguagem e a função executiva em população geriátrica

## RESUMO

O presente estudo busca determinar a relação existente entre a sensibilidade auditiva, discriminação da fala, a linguagem e a função executiva em adultos maiores, através de um estudo quantitativo, descritivo com análise multivariada e correlação numa população de 126 adultos idosos. Foram utilizados como instrumentos a audiometria tonal, logaudiometria, a Bateria para a Avaliação dos Transtornos Afásicos (BETA) e o Teste de classificação de cartões de Wisconsin. Os resultados indicaram declínio em frequências agudas, discriminação da fala conservada, tendência perseverativa, dificuldade para abstração e formação de conceitos, bem como a mudança de estratégias de um adulto maior em tarefas que impliquem funcionamento executivo. Conclui-se uma relação estatística significativa entre as variáveis estudadas.

*Palavras chave: Audição, Linguagem, Envelhecimento, Função executiva.*

---

## 1. Introducción

El envejecimiento es un proceso durante el cual ocurren cambios en todas las dimensiones del individuo, con progresivo deterioro a nivel fisiológico, cognitivo, comportamental y social; la OMS (2021) señala una gran variedad de daños moleculares y celulares que con el tiempo reducen gradualmente las reservas fisiológicas, aumentan el riesgo de muchas enfermedades, disminuyen la capacidad del individuo, y con el paso de los años, terminan con la muerte.

Este proceso de envejecimiento se acentúa con mayor fuerza en una etapa de la vida, la vejez, La Organización Panamericana de la Salud –OPS (s.f), añade que es un proceso continuo de optimización de oportunidades para mantener y mejorar la salud física y mental, la independencia y la calidad de vida a lo largo de la vida. Hoy en día, hay 125 millones de personas con 80 años o más y se estima que para el 2050, habrá un número casi igual de personas en este grupo de edad (120 millones) solamente en China, y 434 millones de personas en todo el mundo. Para 2050, un 80% de todas las personas mayores vivirán en países de ingresos bajos y medianos (OMS, 2018).

En este grupo, se encuentra Colombia, donde el envejecimiento es considerado como un proceso multidimensional, que se caracteriza por ser heterogéneo, intrínseco e irreversible; inicia con la concepción, se desarrolla durante el curso de la vida y termina con la muerte. Es un proceso complejo de cambios biológicos y psicológicos de los individuos en interacción continua con la vida social, económica, cultural y ecológica de las comunidades, durante el transcurso del tiempo. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2017).

En Colombia, una persona es considerada adulto mayor cuando sobrepasa los 60 años de edad, de acuerdo con los resultados del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas DANE (2005) el 6,31% de la población colombiana en el 2005 tiene 65 y más años, de los cuales el 2,86% son hombres y el restante 3,45% (para completar el 6,31%) mujeres y de acuerdo con el Estudio Nacional de Salud, Bienestar y Envejecimiento SABE(2015) la mediana de edad es de 69 años, con más de la mitad de la población adulta mayor ubicada en el grupo de 60 a 69 años de edad, con un promedio de 5.5 años de escolaridad.

Al comparar estos resultados con el Censo Nacional de Población y Vivienda (2018) se evidencia un incremento poblacional, pasando de un 6,3% a un 9,1 %, de adultos mayores de 60 en el país, dato

que dejar ver que la pirámide poblacional en Colombia se está transformando en un diamante, es decir, que la pirámide con base amplia que se tenía en 1985 compuesta por niños y jóvenes entre 0 y 19 años de edad registra ahora una menor tendencia, similar a las estadísticas de los países desarrollados.

Específicamente, para el departamento de Sucre, según el Ministerio de Salud y Protección Social (2020) a través del Boletín Poblacional de adultos mayores la población adulta mayor representa el 8.6% dentro del porcentaje total en la entidad territorial y el 1,76% del total de los colombianos con tendencia a aumentar.

Ahora bien, el envejecimiento trae consigo cambios en muchas habilidades, en el plano sensorial, se manifiesta un declive progresivo de la sensibilidad auditiva, que puede deberse a un desgaste de las células sensoriales auditivas y las funciones centrales de procesamiento en la vía auditiva primaria, que es la primera en degenerarse con el paso de los años (Feder et al., 2015). Esta pérdida auditiva suele caracterizarse por el descenso en las frecuencias agudas en el espectro audible y asociarse a diferentes tipos de disfunción del sistema auditivo, periférico o central, que acompaña al envejecimiento y que no puede explicarse por condiciones extraordinarias de ototraumatismos, genéticas o patológicas (Gates et al., 2012). La OMS (2019) afirma que la prevalencia de la pérdida de audición aumenta con la edad: entre los mayores de 60 años, más del 25% padece una pérdida de audición discapacitante.

Esta pérdida auditiva, incide en el desempeño lingüístico del adulto mayor, así como en su funcionamiento ejecutivo, al respecto, cada vez se suma evidencia científica de la influencia que tiene el descenso auditivo en los procesos tanto expresivos como comprensivos del lenguaje, asociados además a la disminución en la memoria de trabajo y por ende en tareas de percepción del habla que impliquen el procesamiento temporal (Lentz et al., 2022). Lo anterior, conlleva a que se reduzca la participación en conversaciones sociales de la vida cotidiana precisamente por la dificultad en la percepción de la oración del discurso (Heinrich et al., 2015). Estudios recientes, indican que la presbiacusia sin tratar se asocia a una menor capacidad cognitiva, que suele mejorar cuando se usan audífonos (Brewster et al., 2021)

Sumado a lo anterior, Hull (2019) expresa que el deterioro de la capacidad sensorial de las células auditivas desencadena en el adulto mayor una serie de eventos en la percepción de la información acústica, entre estas, se resalta la recepción del lenguaje hablado, con dificultades a nivel expresivo como incontinencia verbal, locuacidad, con tendencia a perder el hilo conductor de la conversación, así como dificultades para buscar palabras, especialmente si son nombres propios, simplificación discursiva, repetición del discurso y disminución de la fluidez del lenguaje en general. Igualmente, en cuanto a aspectos comprensivos, se da el incremento de las confusiones en la discriminación de palabras, dificultades en la comprensión de narraciones complejas y para discriminar la información relevante.

Así mismo, los adultos mayores experimentan una mayor dificultad para acceder a las palabras o denominarlas, por ello es frecuente el fenómeno de “lo tengo en la punta de la lengua” asociado a la disminución de la memoria relacionada con la edad y a las alteraciones funcionales en las redes cerebrales que respaldan el control cognitivo y la recuperación (Huijbers et al., 2017). Como estrategia compensatoria, los adultos mayores recaen en circunloquios para comunicar su idea, también son evidentes las fallas en el reconocimiento auditivo y visual de palabras por una declinación en el procesamiento perceptivo y del discurso, con evidentes dificultades para mantener la coherencia y cohesión discursiva (Véliz et al., 2010).

En cuanto al funcionamiento ejecutivo durante la vejez, hoy día existe respaldo científico del declive de este conjunto de habilidades implicadas en la generación, supervisión, regulación, ejecución y reajuste de conductas adecuadas para alcanzar objetivos complejos, especialmente los novedosos para el individuo que precisan una solución creativa (Gilbert & Burgess, 2008) y engloban procesos ejecutivos como la velocidad de procesamiento, memoria de trabajo, ejecución dual, fluidez verbal, inhibición,

flexibilidad cognitiva, planificación y toma de decisiones. En esta investigación se propuso indagar sobre la flexibilidad cognitiva, habilidad que le permite al individuo cambiar estrategias entre múltiples tareas y maneras de pensar entre conjuntos mentales o perspectivas. (Karr et al., 2018).

Se ha dicho que las funciones ejecutivas centrales como la memoria de trabajo, inhibición y la flexibilidad cognitiva dependen de las regiones cerebrales prefrontales, una de las áreas más vulnerables del declive relacionado con la edad (Nguyen et al., 2019). Estudios de imágenes por resonancia magnética (IRM) cada vez más sensibles han demostrado que muchas regiones del cerebro presentan una pérdida de volumen asociada con la edad, siendo la corteza prefrontal y el hipocampo las que muestran mayor atrofia, igualmente son evidentes los cambios o degradación en la sustancia blanca, que conllevan a la desaceleración en la velocidad del procesamiento cognitivo, que se evidencia cuando el individuo se somete a variedad y cambios de tareas. (Cohen et al., 2019).

En virtud de lo anterior, resultó pertinente el desarrollo de la investigación que busca determinar la relación existente entre la función auditiva, el lenguaje y la función ejecutiva en una muestra de adultos mayores de la ciudad de Sincelejo, mediante la identificación de la correlación entre las variables independientes sensibilidad auditiva, y discriminación del habla, con las variables dependientes del lenguaje y la flexibilidad cognitiva.

## 2. Método

La presente investigación se enfocó en un tipo de estudio descriptivo con análisis correlacional (Hernández Sampieri et al., 2014) y multivariado.

Dentro de la investigación se asumieron las siguientes variables:

- variables independientes: sensibilidad auditiva y discriminación del habla.
- variables dependientes:

**Lenguaje:** discriminación de fonemas, decisión léxica auditiva, emparejamiento palabra hablada-dibujo, repetición de palabras, repetición de pseudopalabras, denominación de objetos, denominación de acciones, nombrar definiciones, fluidez verbal.

**Flexibilidad cognitiva:** respuestas correctas, número total de errores, respuestas perseverativas, errores perseverativos, errores no perseverativos, nivel conceptual, mantener actitud, categorías completadas, intentos para completar la primera categoría.

### Participantes

La población universo estuvo compuesta por ciento veinte seis (126) adultos mayores, en edades comprendidas entre 58 y 97 años, una media de edad de 75 años. Para la selección de la muestra se aplicó un muestreo intencional por criterios:

1. De inclusión: adultos mayores pertenecientes a la institución escogida para el estudio.
2. De exclusión: pacientes con sordera total, condiciones audiológicas alteradas (tapón de cerumen, otitis, otomiosis, ruptura de membrana timpánica) diabetes Mellitus tipo II, enfermedad neurológica motriz, edad límite para la ejecución del Test de clasificación de tarjetas de Wisconsin (6 ½ de edad a 89 años)

De esta manera la muestra quedó reducida a 61 adultos mayores para evaluar el lenguaje y 49 adultos para la medición de la flexibilidad cognitiva.

### Herramientas

**Otoscopía:** Es una prueba objetiva que permite conocer el estado de las estructuras del oído medio

e incluye la inspección, palpación del pabellón auricular y las áreas circundantes, la exploración del conducto auditivo externo (CAE), el examen detenido de la membrana timpánica y sus estructuras. El examen permite conocer la presencia de nódulos o lesiones a nivel de pabellón auricular, impactaciones de cerumen, forúnculos, descamación, eritema, vascularización, coloración, puntos de reparo y alteraciones de la membrana timpánica.

**Audiometría tonal:** Se utiliza para establecer la capacidad auditiva de una persona (umbral auditivo) y/o calificar el grado de pérdida auditiva (Stach, 1998), los umbrales de audición se miden mediante un instrumento electrónico (audiómetro) generador de variados tonos puros, desprovistos de armónicos y emitidos a las frecuencias de 250Hz, 500Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 4000 Hz, 8000 Hz. La clasificación de los rangos de sensibilidad auditiva fue: pérdida de sensibilidad auditiva: leve (25-40 db) moderado (40-60 db) severo (60-80db) y profundo (>80db) unilateral o bilateral L(Stach, 1998).

**Logoaudiometría:** Este examen establece el nivel de detección y discriminación del habla, funciones principales de la audición, consiste en la presentación de un conjunto de palabras fonéticamente balanceadas adaptas a la población de estudio y con ellas se determina el porcentaje de discriminación del habla. La técnica que se utilizó fue la americana que busca tres umbrales: el SAT (Umbral de conciencia del habla), corresponde al nivel mínimo de intensidad en el cual una persona puede detectar el estímulo del lenguaje; SRT (umbral de recepción o audibilidad de la palabra) es el nivel de intensidad mínimo al cual se reconoce el 50% de las palabras, se debe correlacionar con el promedio de tonos puros y por último, el SD (Porcentaje de discriminación del habla) que concierne al umbral de discriminación de la palabra que es la máxima discriminación del lenguaje.

**Batería para la Evaluación de los Trastornos Afásicos (BETA)** de Cuetos & González-Nosti, (2009): Permite explorar el sistema de procesamiento lingüístico en todas sus modalidades: oral, escrito, comprensión y producción. Esta prueba consta de un total de treinta (30) tareas que se agrupan en 6 dominios (comprensión oral, producción oral, lectura, escritura, semántica y oraciones) y se aplica de manera individual tanto en personas con daño cerebral como en aquellas sin ningún compromiso.

Por intereses investigativos se hizo una selección de tareas para su aplicación y se evaluaron en la muestra de estudio las siguientes tareas: discriminación de fonemas, decisión léxica auditiva, emparejamiento palabra hablada-dibujo, repetición de palabras, repetición de seudopalabras, denominación de objetos, denominación de acciones, nombrar definiciones, fluidez verbal.

**Test de clasificación de Tarjetas de Wisconsin** (Heaton et al., 2009): Es una prueba neuropsicológica que se utiliza para evaluar la flexibilidad cognitiva y capacidad de abstracción. Consta de 64 tarjetas, que están compuestas por la combinación de tres clases de atributos: forma, color y número. El participante debe decidir cuál es el atributo que subyace a la agrupación de estas, con la retroalimentación que da el examinador (correcto o incorrecto). Esta dinámica despliega en el participante habilidades cognitivas para: comprender y adaptarse a la tarea cambiar entre sets de respuestas, aprender de los errores, cambiar a estrategias más efectivas, y dividir la atención. En caso de falla, serán frecuente las respuestas perseverativas (Anderson et al., 2011). Los dominios de análisis del test son: respuestas correctas, número total de errores, respuestas perseverativas, errores perseverativos, no perseverativos, respuesta de nivel conceptual y fallos para mantener actitud.

## Procedimiento

La investigación se desarrolló con la socialización inicial del proyecto ante las autoridades del Centro de vida, igualmente los participantes que aprobaron participar de la investigación firmaron el

consentimiento informado, se tuvieron presentes las recomendaciones dadas por el comité ético de la Universidad y según las indicaciones dadas por el Ministerio de Salud, en su Resolución 8430 (1993), la investigación se clasifico en riesgo mínimo.

Se procedió a la recolección de la información, a través de la evaluación individual de cada uno de los participantes dentro de la institución. El primer examen realizado fue el examen de otoscopia, los adultos mayores que presentaron las siguientes condiciones audiológicas fueron excluidos del estudio: tapón de cerumen, otitis, otomiosis, ruptura de membrana timpánica. Seguido, quienes obtuvieron resultados favorables en el examen de otoscopia, se les aplico la prueba de audiometría tonal por vía aérea en una habitación del Centro de vida que fue acondicionada acústicamente. Sus paredes fueron cubiertas por materiales para reducir la reflexión del sonido, así mismo se controló a través del sonómetro, el nivel de sonido del ambiente, para que no superará los 40 decibeles(db), intensidad mínima necesaria para realizar una audiometría. Se utilizó un audiómetro portátil de dos canales Modelo MA42, con rango de frecuencia de 125 a 8Khz y auriculares TDH39.

Una vez verificados estos requisitos, se procede a colocar los audífonos por cada oído conectados a un audiómetro, se transmiten tonos puros a cada oído, uno a la vez y se le pide al participante que levante su mano cuando escuche un sonido. Los resultados son registrados en el audiograma que describe el volumen mínimo en db o umbrales de audición ante varias frecuencias, cuyo valor normal oscila entre 0-25 db, por encima de este valor, se habla de alteraciones a nivel de la sensibilidad auditiva. Se asumió la clasificación de Stach (1998) para pérdida de sensibilidad auditiva: leve (25-40 db) moderado (40-60 db) severo (60-80db) y profundo(>80db) unilateral o bilateral.

Se continuó con el examen de logaudiometría, para esta prueba se utilizó un audiómetro, audífonos, micrófono y material fonético que reúna condiciones como: significado para el paciente, diferenciación fonética, igual audibilidad, pronunciación fija y evitar doble sentido. Se siguió el protocolo de aplicación de la técnica americana (Katz et al.,1978; Lawson & Peterson, 2011), se determinó el SRT (Speech Recognition Threshold) y el SD (Speech Discrimination) para cada oído de los sujetos de estudio.

Se le indicó al paciente que por medio de los auriculares escucharía una serie de palabras, que debería repetir en voz alta de la forma como logrará entenderlas. Se empleó la frecuencia de 1000 Hz y se tomó el umbral de SAT o nivel mínimo de intensidad en que se detecta el lenguaje, este se realiza si el paciente no tiene la habilidad para repetir o identificar palabras. Seguidamente, se mide el SRT o umbral de reconocimiento del habla, que se obtiene cuando el participante responde 2 de 3 palabras presentadas y luego se incrementan 30dB para determinar su porcentaje de discriminación. El nivel de discriminación del habla se determinó a partir del resultado obtenido en el SD de cada oído de los individuos a partir de los planteamientos de Katz et al. (1978): Discriminación del habla normal en porcentajes entre 90 y 100%, leve dificultad en la discriminación del habla entre 75 a 90%, moderada dificultad en la dificultad del habla entre 60 y 75%, desempeño pobre de la discriminación del lenguaje en porcentajes menores de 50%.

Seguidamente, se evaluaron las tareas de desempeño lingüístico, en sus dimensiones comprensivas y expresivas, a través del test BETA, se realizó una selección de pruebas a conveniencia de los investigadores, en cuanto a la producción oral, se utilizaron las sub-pruebas de denominación de objetos, de acciones, nombrar a definiciones y fluidez verbal. Así mismo, en lo concerniente a comprensión oral, se abordaron los apartados de discriminación de fonemas, decisión léxica auditiva, emparejamiento palabra-dibujo, repetición de palabras, y repetición de pseudopalabras.

Finalmente, se procedió a evaluar la función ejecutiva, a través del Test de clasificación de tarjetas de Wisconsin, en su versión computarizada. Se le pidió al paciente que clasificara cada una de las



cartas que aparecían sucesivamente en la parte inferior de la pantalla; indicándole que no sería posible revelarle qué criterios de calificación debía utilizar, pero que el computador le indicaría si la respuesta era correcta o incorrecta. Con base en este mensaje, debe clasificar la siguiente carta, intentando lograr una respuesta correcta, y así sucesivamente con cada carta. Una vez confirmado que los sujetos entendieron la tarea y se familiarizaron con el computador, se aplicó la prueba, la cual no tuvo tiempo límite.

### Análisis de los datos

Se realizó mediante la aplicación de pruebas estadísticas, y el uso del software SPSS Statistics, versión 23, primero, se realizó un análisis descriptivo, teniendo en cuenta parámetros de: frecuencia, porcentaje, media, desviación estándar. Posterior, se hizo un análisis de Modelo lineal General multivariante para mirar el efecto de las variables sensibilidad auditiva y discriminación del habla, sobre el conjunto de variables del lenguaje, mediante el cálculo de Tipo III de suma de cuadrados, Cuadrático promedio, Eta parcial al cuadrado y nivel de significación. Para el caso de la variable función ejecutiva, fue necesario realizar las correlaciones de Pearson, con un nivel de significancia establecido de  $p < 0.05$ . Los datos fueron sometidos a pruebas de normalidad siendo significativas al  $p.005$ .

## 3. Resultados

Tabla 1. Resultados Prueba Inter-sujetos entre sensibilidad auditiva y variables del lenguaje

<b>Sensibilidad oído derecho</b>			
	GI	FSIG	
Discriminación de fonemas	3	2,18	,106
Decisión léxica auditiva	3	1,54	,220
Emparejamiento palabra hablada dibujo	3	1,86	,152
Repetición de palabras	3	1,08	,366
Repetición de seudopalabras	3	1,025	,392
Denominación de objetos	3	2,09	,117
Denominación de acciones	3	1,94	,139
Nombrar definiciones	3	2,89	<b>,048*</b>
Fluidez verbal	3	,297	,827
<b>Sensibilidad oído izquierdo</b>			
Discriminación de fonemas	3	,856	,472
Decisión léxica auditiva	3	,497	,686
Emparejamiento palabra hablada dibujo	3	1,283	,294
Repetición de palabras	3	,285	,836
Repetición de seudopalabras	3	,285	,836
Denominación de objetos	3	1,676	,188
Denominación de acciones	3	,580	,631
Nombrar de definiciones	3	,607	,615
Fluidez verbal	3	1,776	,168

Nota: Elaboración propia a partir de las salidas del software SPSS Statistics, versión 23.

En la tabla 1, la prueba de los contrastes multivariados mostró efectos significativos entre variable nombrar definiciones y la covariable sensibilidad auditiva de oído derecho ( $p=0.048$ ). Para el resto de las variables de desempeño lingüístico, el análisis de covarianza no mostró diferencias en la interacción y efecto.

Tabla 2. Resultados Prueba Inter-sujetos entre discriminación del habla y variables del lenguaje

<b>Discriminación del habla oído derecho</b>			
	Gl	F	SIG
Discriminación de fonemas	3	,642	,593
Decisión léxica auditiva	3	1,774	,169
Emparejamiento palabra hablada dibujo	3	2,013	,128
Repetición de palabras	3	,182	,908
Repetición de seudopalabras	3	1,414	,254
Denominación de objetos	3	2,885	<b>,048*</b>
Denominación de acciones	3	3,219	<b>,033*</b>
Nombrar definiciones	3	3,220	<b>,033*</b>
Fluidez verbal	3	4,322	<b>,010*</b>
<b>Discriminación del habla oído izquierdo</b>			
Discriminación de fonemas	4	2,116	,098
Decisión léxica auditiva	4	1,477	,228
Emparejamiento palabra hablada dibujo	4	2,678	<b>,046</b>
Repetición de palabras	4	,842	,507
Repetición de seudopalabras	4	1,060	,389
Denominación de objetos	4	1,085	,378
Denominación de acciones	4	1,374	,261
Nombrar de definiciones	4	1,671	,177
Fluidez verbal	4	1,544	,209

Nota: Elaboración propia a partir de las salidas del software SPSS Statistics, versión 23.

Como se ilustra en la tabla 2, la prueba de los contrastes multivariados mostró efectos significativos entre la covariable de discriminación del habla con las pruebas de denominación de objetos ( $p=0.048$ ), acciones ( $p=0,033$ ), nombrar definiciones ( $p=0,033$ ), fluidez verbal ( $p=0,010$ ) y emparejamiento palabra hablada dibujo ( $p=0,046$ ). El resto de las variables dependientes no son afectadas por el factor discriminación del habla.

Tabla 3. Correlaciones entre función ejecutiva y función auditiva

	Sensibilidad auditiva oído derecho	Sensibilidad auditiva oído izquierdo	Discriminación oído derecho	Discriminación oído izquierdo
Respuestas correctas	-0,343*	-0,269	-0,294*	-0,319*
Número total de errores	0,335*	0,262	0,336*	0,357*
Respuestas perseverativas	0,184	0,343*	0,239	0,130
Errores perseverativos	0,160	0,301*	0,308	0,198
Errores no perseverativos	0,040	-0,156	0,023	0,145
Respuesta de nivel conceptual	-0,251	-0,171	-0,375**	-0,397**
Fallos para mantener actitud	-0,094	-0,088	-0,442**	-0,456**
Categorías completadas	-0,172	-0,119	-0,100	-0,093
Intentos para completar la primera categoría	-0,137	0,028	0,000	-0,047
Aprender a aprender	-0,020	0,045	0,052	0,023

\* La correlación es significativa  $p=0.05$ . \*\* La correlación es significativa  $p= 0.01$ .

La tabla 3 indica una correlación baja positiva y significativa entre las variables de discriminación auditiva de ambos oídos, sensibilidad auditiva de oído derecho y el número total de errores (0,336, 0,357  $p=0,05$ ), además una relación positiva y significativa entre la sensibilidad auditiva de oído izquierdo, las respuestas perseverativas y errores perseverativos (0,343, 0,301  $p=0,05$ ).



También se evidenció correlaciones significativas y negativas entre las variables: respuestas correctas, sensibilidad de oído derecho y discriminación de ambos oídos (-0,343  $p=0,01$ ; 0,294; -0,0319  $p=0,01$  y, por último, una relación negativa y significativa entre las variables respuesta a nivel conceptual, fallos para mantener la actitud y discriminación de ambos oídos (-0,375; -0,397 $p=0,0$ , 0,441; 0,456  $p=0,01$ ).

#### 4. Discusión

El presente estudio busco determinar la relación existente entre la función auditiva, el lenguaje y la función ejecutiva en una muestra de adultos mayores de la ciudad de Sincelejo, Colombia.

En cuanto al primer objetivo específico sobre identificar la correlación entre la sensibilidad auditiva y variables del lenguaje la prueba Inter-sujetos, indico efectos significativos entre variable nombrar definiciones y la covariable sensibilidad auditiva de oído derecho( $p=0.048$ ). Al intentar analizar estos resultados, se puede inferir que un declive en las operaciones de activación del significado y acceso al léxico se traduce en fallos a la hora de reconocer un objeto y definirlo, esto puede dar lugar al fenómeno de la punta de la lengua por la dificultad para acceder al significado en el sistema semántico o conceptual o recuperar el nombre de ese determinado objeto en el léxico fonológico, estudios recientes dan cuenta que el envejecimiento afecta las conexiones bidireccionales entre los nodos semántico y fonológico en la producción del habla, el aumento en la ocurrencia de fenómeno de la punta de la lengua se debe a la disminución en la recuperación fonológica en lugar de la recuperación semántica (Ouyang et al., 2020).

Estas dificultades para encontrar el nombre de las palabras o su respectiva definición es el resultado de una codificación fonológica deficiente o déficit selectivo para acceder a representaciones fonológicas, lo que se refleja en respuestas más lentas e incluso en una menor precisión en comparación con los adultos más jóvenes. Para superar esta dificultad, los adultos mayores sanos implementan estrategias compensatorias (Baciu et al., 2021). Otros estudios también señalan la actividad de codificación dentro de las cortezas frontal anterior y lateral, parietal inferior, occipito-temporal y temporal medial, se correlacionan con un mejor rendimiento de la memoria posterior; y puede ser indicativo de una compensación funcional relacionada con la edad en la codificación(Elshiekh et al., 2020). Es importante señalar que el resto de variables exploradas en el lenguaje no mostraron asociaciones significativas, hecho que concuerda con otras investigaciones que señalan que las habilidades del habla y el lenguaje parecen permanecer más estables en adultos mayores sanos (Murman, 2015),

Ahora bien, en la identificación de la correlación entre la discriminación del habla y el lenguaje, el estudio mostró efectos significativos entre la variable discriminación del habla y tareas como denominación de objetos, acciones, nombrar definiciones, fluidez verbal, emparejamiento palabra hablada dibujo, así mismo, entre la tarea de nombrar definiciones y la covariable sensibilidad auditiva de oído derecho. Algunos estudios sugieren que los déficits de denominación pueden explicarse por las dificultades para seleccionar una palabra entre un conjunto de alternativas similares,(Balduino et al., 2020) o por la disminución de la atención y la memoria de trabajo(Lecouvey et al., 2015).

Investigadores como Koeritzer et al.(2018) encontraron una fuerte asociación entre la sensibilidad auditiva deficiente y la cognición en cuanto a la memoria auditiva verbal en la comprensión de oraciones, que suele ser más pobre en ambientes ruidosos, afectando la inteligibilidad del habla. Panza et al. (2015) a través de sus estudios confirman que la pérdida auditiva relacionada con la edad puede causar dificultades en la comprensión del habla, lo que compromete las habilidades de comunicación, conduce al aislamiento social y la soledad, la dificultad en la comunicación verbal puede exacerbar el agotamiento de la reserva cognitiva, lo que podría vincular causalmente a la presbiacusia con el deterioro cognitivo.

La investigación también dio respuesta al tercer objetivo de investigación, al establecer la correlación estadística entre la sensibilidad auditiva, la discriminación del habla y la flexibilidad cognitiva, evidenciándose correlaciones negativas y significativas, las cuales indican que en la medida que exista un declive sensorial y periférico de la audición, mayor es la posibilidad de manifestar errores de tipo perseverativo en la realización de tareas del sistema ejecutivo.

Al revisar consideraciones teóricas sobre estos hallazgos, se puede citar a Anguera et al. (2013) quienes señalan que los adultos mayores tienen menores habilidades de responder a múltiples tareas y como consecuencia, se disminuye su capacidad de adaptación a las demandas cambiantes, permitiendo modificaciones en las conductas y pensamientos en contextos dinámicos para hacer frente a desafíos nuevos e imprevistos (Diamond & Ling 2016). Debido a lo anterior, al avanzar en edad, hay más tendencia perseverativa y las dificultades al generar alternativas y estrategias para resolver problemas, que suelen asociarse a la automonitorización, la memoria de trabajo y la función ejecutiva de flexibilidad cognitiva; existe una disfunción que afecta el control inhibitorio intencional de los contenidos de la memoria en el envejecimiento normal (Chi et al., 2014; Possin et al., 2005).

En efecto, hay quienes argumentan que el envejecimiento afecta la flexibilidad para formar, cambiar y actualizar representaciones en la memoria de trabajo, los adultos mayores se desempeñan peor y más lentamente que los adultos más jóvenes. Un ejemplo claro, resulta ser buscar atributos en orden de importancia hasta que un atributo favorezca una alternativa; como se pudo demostrar en un grupo de adultos mayores con presbiacusia y disfunción coclear que obtuvo peor desempeño en relación a un grupo control sano en tareas de funciones ejecutivas. (Fechner et al., 2019). No obstante, estudios sobre el funcionamiento ejecutivo reducido se asocian con el procesamiento auditivo central, pero no con la función auditiva primaria. Esto sugiere que la presbiacusia central y la disfunción ejecutiva pueden resultar de procesos neurodegenerativos similares (Belkhiria et al., 2020) Sin embargo, aún se desconocen los mecanismos que relacionan estos trastornos.

También se pudo identificar la correlación negativa significativa entre sensibilidad de oído derecho y discriminación de ambos oídos con la respuesta a nivel conceptual, los fallos para mantener la actitud; al respecto estudios indican que la atrofia de la ínsula, la amígdala y otras áreas temporales se relacionan con el deterioro funcional, la apatía y los déficits del lenguaje en un grupo de personas con presbiacusia y disfunción coclear, afirman que los síntomas neuropsiquiátricos tienen un efecto importante en la pérdida funcional en sujetos con presbiacusia. Así mismo, otros estudios relacionan que las personas que reportan discapacidades auditivas más altas deben estar atentas a la función cognitiva deficiente en la velocidad de procesamiento (Kawata et al., 2021). Lo anterior, se ha atribuido además a la falta de inhibición de impulsos para suprimir asertivamente respuestas predominantes o automáticas; en efecto, estudios en población geriátrica han demostrado que los adultos mayores, a menudo, muestran un peor desempeño al ser comparados con adultos más jóvenes, en tareas que aprovechan el control inhibitorio por tanto realizar análisis lógico y formar nuevos conceptos puede ser una actividad compleja para ellos. (Rammal et al., 2019).

## **Conclusiones**

Los resultados obtenidos en la investigación, en cuanto al primer objetivo permiten concluir la relación estadísticamente significativa entre la sensibilidad auditiva y el lenguaje en los adultos mayores del estudio, el análisis multivariado permitió determinar el efecto de la variable sensibilidad auditiva sobre la tarea de nombrar a definiciones, dejando en evidencia la asociación entre el descenso del umbral auditivo en el declive a nivel del lenguaje, afectando en mayor medida dominios específicos que impliquen el acceso al significado y la memoria semántica.

En cuanto al segundo objetivo, el estudio concluyó la relación estadísticamente significativa entre la variable discriminación del habla sobre la denominación, fluidez verbal y comprensión verbal, lo que

reafirma la fuerte asociación entre la representación de palabras en el léxico auditivo, la reproducción del material presentado por vía auditiva, la conversión acústico-fonética y el acceso al significado en el sistema semántico.

Para el tercer objetivo, que enmarcó la relación entre la sensibilidad auditiva, discriminación del habla y funciones ejecutivas, se puede concluir que la edad es uno de los factores determinantes para el deterioro a nivel auditivo y ejecutivo, además se logró observar que existe una correlación estrecha entre ambas, pudiéndose demostrar que ante un mayor grado de pérdida auditiva y discriminación de habla peor es el desempeño en las tareas de funcionamiento ejecutivo que impliquen la capacidad conceptual, flexibilidad cognitiva y memoria de trabajo.

De lo expuesto, se puede inferir que la intervención adecuada de las funciones ejecutivas y lingüísticas podría promover el mantenimiento de la cognición en la vejez, igualmente sucede con la atención temprana de las pérdidas auditivas en la población longeva y la pertinente adaptación de prótesis auditiva, podría considerarse en una alternativa para mitigar los efectos acumulativos del envejecimiento sobre la cognición, aunque se requiere más investigación. Es importante que los profesionales de la salud contribuyan al cuidado de la salud en el adulto mayor, desde el conocimiento científico y la evidencia, no en ideas socialmente preestablecidas que caracterizan como normal las pérdidas auditivas y el declive cognitivo.

Finalmente, es importante precisar algunos comentarios con respecto a las limitaciones del estudio. El estudio permitió establecer estadísticamente relaciones significativas entre las variables objeto de análisis, sin embargo se propone para futuras investigaciones, explorar otras funciones cognitivas superiores, el empleo de baterías neuropsicológicas y pruebas complementarias de la audición que permitan analizar a profundidad el fenómeno de envejecimiento cognitivo y sensorial. Otra limitación para analizar, son los criterios de inclusión y exclusión que disminuyeron el número limitado de participantes, por lo que se recomienda mayor representatividad en la población, también se propone explorar otras líneas de investigación como la cognición social en el envejecimiento.

## Referencias

- Anderson, S., Parbery-Clark, A., Yi, H. G., & Kraus, N. (2011). A neural basis of speech-in-noise perception in older adults. *Ear and hearing*, 32(6), 750-757. doi: [10.1097/AUD.0b013e31822229d3](https://doi.org/10.1097/AUD.0b013e31822229d3)
- Anguera, J. A., Boccanfuso, J., Rintoul, J. L., Al-Hashimi, O., Faraji, F., Janowich, J., Kong, E., Larraburo, Y., Rolle, C., Johnston, E., & Gazzaley, A. (2013). Video game training enhances cognitive control in older adults. *Nature*, 501(7465), 97-101. <https://www.nature.com/articles/nature12486>
- Baciu, M., Banjac, S., Roger, E., Haldin, C., Perrone-Bertolotti, M., Lævenbruck, H., & Démonet, J.-F. (2021). Strategies and cognitive reserve to preserve lexical production in aging. *GeroScience*, 43(4), 1725-1765. <https://doi.org/10.1007/s11357-021-00367-5>
- Balduino, E., Melo, B. A. R. de, Silva, L. de S. M. da, Martinelli, J. E., & Cecato, J. F. (2020). The “SuperAgers” construct in clinical practice: Neuropsychological assessment of illiterate and educated elderly. *International Psychogeriatrics*, 32(2), 191-198. <https://doi.org/10.1017/S1041610219001364>
- Belkhiria, C., Vergara, R. C., San Martin, S., Leiva, A., Martinez, M., Marcenaro, B., Andrade, M., Delano, P. H., & Delgado, C. (2020). Insula and Amygdala Atrophy Are Associated With Functional Impairment in Subjects With Presbycusis. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 12. <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fnagi.2020.00102>
- Brewster, K. K., Hu, M.-C., Wall, M. M., Brown, P. J., Zilcha-Mano, S., Roose, S. P., Stein, A., Golub, J. S., & Rutherford, B. R. (2021). Age-Related Hearing Loss, Neuropsychological Performance, and Incident Dementia in Older Adults. *Journal of Alzheimer's Disease: JAD*, 80(2), 855-864. <https://doi.org/10.3233/JAD-200908>

- Censo Nacional de Población y Vivienda 2018. (s. f.). Recuperado 7 de mayo de 2022, de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018>
- Chi, Y. K., Han, J. W., Jeong, H., Park, J. Y., Kim, T. H., Lee, J. J., Lee, S. B., Park, J. H., Yoon, J. C., Kim, J. L., Ryu, S-H., Jhoo, J. H., Lee, D. Y., & Kim, K. W. (2014). Development of a screening algorithm for Alzheimer's disease using categorical verbal fluency. *PloS one*, 9(1), e84111. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0084111>
- Cohen, R. A., Marsiske, M. M., & Smith, G. E. (2019). Chapter 10—Neuropsychology of aging. En S. T. Dekosky & S. Asthana (Eds.), *Handbook of Clinical Neurology* (Vol. 167, pp. 149-180). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804766-8.00010-8>
- Cuetos, V. F y González-Nosti, M. (2009). *Batería para la Evaluación de los Trastornos Afásicos*. BETA. Madrid: Instituto de orientación psicológica EOS
- Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas DANE. (2005). Censo nacional de población y vivienda. Adulto Mayor. Recuperado de [https://www.dane.gov.co/files/censos/presentaciones/poblacion\\_adulto\\_mayor.pdf](https://www.dane.gov.co/files/censos/presentaciones/poblacion_adulto_mayor.pdf)
- Diamond, A., y Ling, D. S. (2016). Conclusiones sobre intervenciones, programas y enfoques para mejorar las funciones ejecutivas que parecen estar justificadas y las que, a pesar de la exageración, no lo están. *Neurociencia Cognitiva del Desarrollo*, 18, 34-48. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2015.11.005>
- Elshiekh, A., Subramaniapillai, S., Rajagopal, S., Pasvanis, S., Ankudowich, E., & Rajah, M. N. (2020). The association between cognitive reserve and performance-related brain activity during episodic encoding and retrieval across the adult lifespan. *Cortex*, 129, 296-313. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2020.05.003>
- Feder, K. P., Michaud, D., Ramage-Morin, P., McNamee, J., & Beaugregard, Y. (2015). Prevalence of hearing loss among Canadians aged 20 to 79: Audiometric results from the 2012/2013 Canadian :Health Report.
- Gates, G. A. (2012). Central Presbycusis. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 147(1), 1–2. <https://doi.org/10.1177/0194599812446282>
- Gobernacion de Sucre. (2016). Plan Departamental de Desarrollo de Sucre, 2016-2019, Sucre progresa en paz. Recuperado de: [http://sucr.micolombiadigital.gov.co/sites/sucr/content/files/000023/1140\\_plan-departamental-de-desarrollo-20162019.pdf](http://sucr.micolombiadigital.gov.co/sites/sucr/content/files/000023/1140_plan-departamental-de-desarrollo-20162019.pdf).
- Heaton, R., Chelune, G., Talley, J., Kay, G. y Curtiss, G. (2009). *Test De Clasificación de tarjetas de Wisconsin*. Madrid: TEA ediciones.
- Heinrich, A., Henshaw, H., & Ferguson, M. A. (2015). The relationship of speech intelligibility with hearing sensitivity, cognition, and perceived hearing difficulties varies for different speech perception tests. *Frontiers in Psychology*, 6, 1-14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00782>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México, D.F.: McGraw-Hill Education.
- Hull, R. H. (2019). *Introduction to Aural Rehabilitation: Serving Children and Adults with Hearing Loss*. San Diego: Plural Publishing.
- Karr, J. E., Areshenkoff, C. N., Rast, P., Hofer, S. M., Iverson, G. L., & Garcia-Barrera, M. A. (2018). The unity and diversity of executive functions: A systematic review and re-analysis of latent variable studies. *Psychological Bulletin*, 144(11), 1147-1185. <https://doi.org/10.1037/bul0000160>
- Katz, J., Chasin, M., inglés, KM, Hood, LJ y Tillery, KL. (1978). *Manual de audiología clínica*. Baltimore, EE.UU: Williams y Wilkins.
- Kawata, N. Y. S., Nouchi, R., Saito, T., & Kawashima, R. (2021). Subjective hearing handicap is associated with processing speed and visuospatial performance in older adults without severe hearing handicap. *Experimental Gerontology*, 156, 111614. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2021.111614>
- Lawson, G. D., & Peterson, M. E. (2011). *Speech audiometry*. Plural Publishing.
- Lecouvey, G., Quinette, P., Kalpouzos, G., Guillery-Girard, B., Bejanin, A., Gonneaud, J., Abbas, A., Viader, F., Eustache, F., & Desgranges, B. (2015). Binding in working memory and frontal lobe in normal aging: Is there any similarity with autism? *Frontiers in Human Neuroscience*, 9. <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fnhum.2015.00090>

- Lentz, J. J., Humes, L. E., & Kidd, G. R. (2022). Differences in Auditory Perception Between Young and Older Adults When Controlling for Differences in Hearing Loss and Cognition. *Trends in Hearing*, 26, 23312165211066180. <https://doi.org/10.1177/23312165211066180>
- Ministerio de salud y proteccion social. (2020). Boletines poblacionales: personas adultas mayores de 60 años. Recuperado de: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/PS/280920-boletines-poblacionales-adulto-mayorI-2020.pdf>
- Ministerio de Salud y Proteccion Social –MINSALUD-. (2015). Encuesta Nacional de Salud, Bienestar y Envejecimiento, SABE. Bogotá, Colombia: MINSALUD.
- Ministerio de Salud y Proteccion Social –MINSALUD-.(1993). Resolucion 8430, por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Recuperado de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2017). Envejecimiento y vejez. Recuperado de: <https://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/Enfermedadescardiovasculares.aspx>
- Murman, D. L. (2015). The Impact of Age on Cognition. *Seminars in Hearing*, 36(3), 111-121. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1555115>
- Nguyen, L., Murphy, K., & Andrews, G. (2019). Cognitive and neural plasticity in old age: A systematic review of evidence from executive functions cognitive training. *Ageing Research Reviews*, 53, 100912. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2019.100912>
- Organización Mundial de la Salud- OMS.(2015). Informe Mundial sobre el envejecimiento y la salud. Recuperado de <https://www.who.int/ageing/publications/world-report-2015/es/>
- Organización Mundial de la Salud- OMS.(2018). Envejecimiento y ciclo de vida. Datos interesantes acerca del envejecimiento. Recuperado de: <https://www.who.int/ageing/about/facts/es/>
- Organización Mundial de la Salud- OMS.(2019). Sordera y pérdida de la audición. Datos y cifras. Recuperado de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>
- Organización Mundial de la Salud-OMS (2021).Envejecimeinto y salud. Recuperado 28 de abril de 2022, de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
- Organizacion Panamericana de Salud(s.f). Envejecimiento Saludable. Recuperado de: <https://www.paho.org/es/envejecimiento-saludable>
- Ouyang, M., Cai, X., & Zhang, Q. (2020). Aging Effects on Phonological and Semantic Priming in the Tip-of-the-Tongue: Evidence From a Two-Step Approach. *Frontiers in Psychology*, 11, 338. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00338>
- Panza, F., Solfrizzi, V., & Logroscino, G. (2015). Age-related hearing impairment-a risk factor and frailty marker for dementia and AD. *Nature Reviews. Neurology*, 11(3), 166-175. <https://doi.org/10.1038/nrneurol.2015.12>
- Possin, K. L., Vincent Filoteo, J., Roesch, S. C., Zizak, V., Rilling, L. M., & Davis, J. D. (2005). Is a perseveration a perseveration? An evaluation of cognitive error types in patients with subcortical pathology. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 27(8), 953-966. <https://doi.org/10.1080/13803390490919092>
- Rammal, S., Abi Chahine, J., Rammal, M., Fares, Y., & Abou Abbas, L. (2019). Modified Wisconsin Card Sorting Test (M-WCST): Normative data for the lebanese adult population. *Developmental Neuropsychology*, 44(5), 397-408. DOI: [10.1080/87565641.2019.1652828](https://doi.org/10.1080/87565641.2019.1652828)
- Sordera y pérdida de la audición. (s. f.). Recuperado 7 de mayo de 2022, de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>
- Stach, B. A.. (1998). *Clinical Audiology. An Introduction*. United States of America: DELMAR CENGAGE Learning.
- Véliz, M., Riffo, B., & Arancibia, B. (2010). Envejecimiento cognitivo y procesamiento del lenguaje: cuestiones relevantes. *RLA. Revista de lingüística teórica y aplicada*, 48(1), 75-103. <https://doi.org/10.4067/S0718-48832010000100005>