

Relación entre la hipoacusia y el deterioro cognitivo

Alba Muñoz Salazar

SAERA. School of Advanced Education Research and Accreditation

RESUMEN

Se estima que unos 466 millones de personas de todo el mundo (5% de la población) sufren hipoacusia discapacitante, por otra parte, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declara que el deterioro cognitivo afecta a nivel mundial a unos 50 millones de personas y se calcula que entre un 5% y un 8% de la población general de 60 años o más sufre deterioro cognitivo en un determinado momento. Con el envejecimiento de la población se espera que este valor aumente considerablemente en los próximos años.

Durante los últimos años, diversos estudios van a relacionar la pérdida auditiva con un mayor y más rápido deterioro cognitivo. Para ello, se han utilizado diversas pruebas audiológicas, como la audiometría tonal y verbal, pruebas que determinan el grado de incapacitación del individuo como el test de Lawton y Brody, y pruebas que determinan el deterioro cognitivo como el *mini mental state examination* de Folstein. Con todo esto, veremos la relación directa entre la pérdida de audición y el deterioro cognitivo en personas mayores.

En este trabajo realizaré una revisión bibliográfica de diversos autores y estudios donde podremos observar que, aunque hay sospechas de la relación entre el deterioro cognitivo y la hipoacusia, no se ha podido demostrar fehacientemente aún.

Palabras clave: *deterioro cognitivo, demencia, envejecimiento, hipoacusia, personas mayores.*

ABSTRACT

It is estimated that about 466 million people around the world (5% of the population) suffer from disabling hearing loss; on the other hand, the World Health Organization (WHO) states that cognitive impairment affects about 50 million people and it is estimated that between 5% and 8% of the general population aged 60 or over suffers cognitive impairment at any given time. With the aging of the population, this value is expected to increase considerably in the coming years.

In recent years, various studies have linked hearing loss with greater and faster cognitive deterioration. To this end, various audiological tests have been used, such as tonal and verbal audiometry, tests that determine the degree of incapacity of the individual such as the Lawton and Brody test, and tests that determine cognitive impairment such as the Folstein mini mental state examination. With all this, we will see the direct relationship between hearing loss and cognitive deterioration in older people.

In this thesis i will carry out a bibliographic review of vaious authors and studies where we can observe that, although there are suspicions of the relationship between cognitive deterioration and hearing los, it has not yet been realiaibly demonstrated.

Keywords: *cognitive impairment, aging, dementia, hearing loss, older people.*

INTRODUCCIÓN

Hipoacusia en España

Según los datos publicados en abril de 2022 por el Instituto Nacional de Estadística, en España hay 1.230.000 personas con una discapacidad auditiva de distinto tipo y grado (alrededor de 100.000 personas con sordera profunda).

En una encuesta financiada por *The European Hearing Instrument Manufacturers Association* y coordinada por la ANA (Asociación Nacional de Audioprotesistas), la EuroTrak Spain 2020, la prevalencia estimada de personas con trastornos auditivos es de un 11,3% (en mayores de 18 años de edad es de un 13,3%), 11,8% en hombres y 10,9% en mujeres, con una distribución por edades que se muestra en la siguiente tabla.

Edad	Porcentaje de población con pérdida auditiva	Porcentaje de adaptación con audífonos
1-14	2,4%	57,0%
15-24	2,5%	44,2%
25-34	5,3%	42,1%
35-44	7,1%	38,0%
45-54	10,1%	17,9%
55-64	14,5%	29,7%
65-74	22,3%	41,2%
+74	38,1%	42,1%

Tabla 1. Porcentaje de población española con pérdida auditiva y adaptación de audífonos. EuroTrak Spain 2020.

Hipoacusia

La hipoacusia se define como un trastorno sensorial en el que se ve afectada la capacidad para escuchar sonidos, y que dificulta el desarrollo del habla, el lenguaje y la comunicación. Puede presentarse en forma unilateral, si solo afecta a un oído, o de forma bilateral cuando ambos oídos están afectados.

Atendiendo a su localización, la pérdida puede ser neurosensorial, afectando al oído interno, transmisiva, afectando al oído externo y medio o mixta, siendo ésta una combinación de las dos anteriores.

Además, dependiendo de la intensidad de la pérdida de audición. El *Bureau International d' Audiophonologie* (www.biap.org) en su recomendación 02/1, clasifica las deficiencias auditivas, según la pérdida tonal media, en los siguientes grupos: leve o ligera: 21 – 40 dB. Moderada o mediana: 41 - 70 dB. Severa: 71 - 90 dB. Profunda: 91 - 119 dB (> 90 dB). Deficiencia auditiva total – cofosis: >120 dB (no se percibe nada).

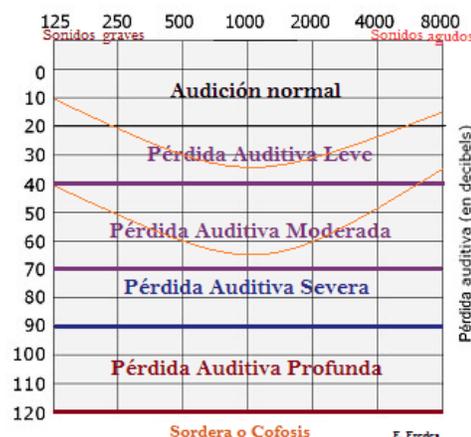


Figura 1. Grados de pérdida auditiva. Clasificación del Bureau International de Audiophonologie (BIAP).

La prueba que va a determinar qué grado de hipoacusia presenta el paciente es la audiometría tonal liminar, en la que se estudian frecuencias desde 125 Hz hasta 8000 Hz. Para conseguir el umbral de pérdida del paciente debemos sumar las frecuencias de 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz y 4000 Hz y a este resultado debemos dividirlo entre cuatro.

Deterioro cognitivo; demencia y Alzheimer

El deterioro cognitivo es un síndrome clínico que se caracteriza por la disminución progresiva de las habilidades conductuales y cognitivas ocasionando dependencia y discapacidad, actualmente afecta a aproximadamente 46 millones de personas en todo el mundo. Sus principales causas son la enfermedad vascular cerebral, traumas, neurodegeneración, infecciones, y enfermedades metabólicas (Cruickshanks, K. y otros, 2014).

Según un informe de la OMS (Organización Mundial de la Salud) la demencia es un problema de salud pública en rápido aumento que afecta a unos 50 millones de personas en todo el mundo. Cada año se presentan casi 10 millones de casos nuevos. La previsión es que el número total de personas con demencia alcance los 82 millones en el año 2030 y llegue a los 152 millones en el año 2050. La demencia genera enormes gastos para los gobiernos, las comunidades, las familias y las personas, así como pérdida de productividad de las economías. En 2015, se calculó que el costo total de la demencia para la sociedad fue de USD 818.000 millones, lo que es equivalente a 1,1% del producto interno bruto (PIB) mundial.

La OMS reconoce que la edad es el factor principal de riesgo conocido del deterioro cognitivo, pero, la demencia no es una consecuencia natural o inevitable del envejecimiento. Diversos estudios recientes nos han mostrado que el avance del deterioro cognitivo y demencia está asociado con factores de riesgo como la inactividad física, el estilo de vida, el consumo de alcohol y tabaco o una alimentación poco saludable. Además, diferentes trastornos médicos como la diabetes, la hipertensión, la depresión, la obesidad o la hipercolesterolemia conllevan un mayor riesgo de padecer demencia. Entre otros factores sobre los que tenemos la capacidad de influir están la inactividad cognitiva y el aislamiento social. La existencia de factores de riesgo que son potencialmente modificables significa que es posible la prevención de la demencia a través de una estrategia de salud pública, si bien, no existe ningún tratamiento farmacológico curativo para la demencia, el abordaje preventivo de los factores de riesgo puede desacelerar o retrasar la aparición o la progresión de la enfermedad (NICE, 2015).

De acuerdo con la OMS son diversos los tipos y las causas de la demencia. Entre las demencias primarias se encuentra la demencia vascular, la demencia debida a la enfermedad de Alzheimer, la demencia frontotemporal (en la que la disminución de las capacidades cognitivas se es debido principalmente a un proceso neurodegenerativo subyacente que no está causado de forma directa por otras etiologías) y la demencia con cuerpos de Lewy. La más común de todas es la enfermedad de Alzheimer, seguida por la demencia vascular y la demencia con cuerpos de Lewy. También es común que la demencia presente características de más de un tipo, especialmente en adultos mayores,

mientras que la demencia frontotemporal es la que menos encontraremos, aunque es la más frecuente antes de la vejez. Las demencias secundarias son las causadas por otra enfermedad reconocible o estrechamente asociada, como puede ser la infección por el virus VIH, la esclerosis múltiple, los traumatismos craneoencefálicos, la deficiencia de vitamina B12 o los trastornos de la glándula tiroidea. En dichas demencias secundarias, el deterioro cognitivo suele acompañarse de signos y síntomas en otros aparatos o sistemas de órganos, y el tratamiento administrado se centra en la enfermedad subyacente.

Existen multitud de pruebas cognitivas cortas validadas, que constan de 22 pruebas; los profesionales deben considerar cuál utilizar e interpretar los resultados, teniendo en cuenta el entorno y la educación premórbida, las habilidades lingüísticas y de alfabetización del paciente individual, y cualquier discapacidad motora, auditiva y visual actual. La prueba más utilizada es el *Mini-Examen del Estado Mental* (MMSE), pero carece de sensibilidad en pacientes con alto nivel educativo premórbido y sospecha de deterioro temprano, y los derechos de propiedad intelectual limitan su amplio uso a nivel internacional. La versión corta del examen cognitivo de Addenbrooke (ACE-R o su equivalente ACE-III), disponible en muchos idiomas, es más sensible. Las formas más cortas de la ACE y la Evaluación Cognitiva de Montreal también son efectivas para detectar demencia con enfermedad de Parkinson o demencia con cuerpos de Lewy. La escala de evaluación universal de la demencia de Rowland es útil cuando el nivel de alfabetización o educación es bajo. Es probable que en el futuro se utilicen con

mayor frecuencia evaluaciones computarizadas (Ames y otros, 2017).

A día de hoy, aún es difícil entender cómo se inicia la enfermedad Alzheimer, es muy posible que los daños cerebrales comiencen a presentarse unos diez años antes de que tengamos evidencia de las alteraciones en la memoria, por tanto, es posible que las personas con Alzheimer no muestren los síntomas y aun así estar en la etapa inicial de la enfermedad, esta etapa es denominada como preclínica.

A pesar de no presentar los síntomas característicos de la enfermedad, sí que es posible empezar a detectar la acumulación de determinadas moléculas tóxicas en el cerebro. Se ha estudiado que las personas con Alzheimer desarrollan depósitos anormales de proteínas que forman las placas amiloideas. Estas proteínas, que son malignas, afectan el funcionamiento normal de las neuronas y con el tiempo, éstas pierden la capacidad de comunicarse entre sí hasta llegar a la muerte neuronal. En las etapas posteriores, el daño neuronal que se ha iniciado en una región del cerebro se expande a las estructuras cercanas, llegando hasta el hipocampo, que es una parte esencial en la formación de recuerdos y retención de memoria (Jiménez Moreno y otros, 2016).

Existen dos formas diferentes de que el Alzheimer se manifieste: la primera de ellas es de tipo familiar de inicio temprano y la segunda es esporádica de inicio tardío. El Alzheimer familiar es una manifestación de la enfermedad que raramente vamos a encontrar, se observa en 1- 2 % de los casos, se aprecian mutaciones en los loci de la proteína precursora beta amiloide (APP) que causa una forma autosómica de inicio temprano. Por otra parte, el Alzheimer esporádico es la forma más común en la que

podemos encontrar la enfermedad, aparece a partir de los 65 años de edad, donde debemos tener en cuenta una combinación existente de factores genéticos, con influencia del genotipo ApoE4, el estilo de vida y los factores ambientales a los que la persona ha estado sometida a lo largo de su vida, ya que juegan un papel importante en la aparición de esta enfermedad (Alegret y otros, 2017).

MÉTODO

Objeto del estudio

El objetivo principal de realizar una revisión bibliográfica es determinar si existe relación entre la Hipoacusia y el deterioro cognitivo.

Revisaremos diversos estudios de diferentes autores en los que interfieren diferentes variables e intentan demostrar cómo afecta la hipoacusia en el desarrollo cognitivo de la persona y sus limitaciones en su vida cotidiana, como puede ser la falta de autonomía.

Criterios de inclusión

- Estudios publicados en revistas científicas y verificados.
- Libros publicados sobre la materia aprobados por diferentes asociaciones gubernamentales.
- Artículos de revisión bibliográfica con bibliografía exhaustiva, de los que se pueden comprobar las fuentes originales.
- Publicaciones sobre la relación entre hipoacusia y demencia desde los años 2000 hasta la actualidad.
- Datos estadísticos de la OMS y Euro Trak.
- Publicaciones médicas reconocidas.

Criterios de exclusión

- Publicaciones con poco rigor científico en las que no podía encontrar la fuente de información original o esa fuente no estaba relacionada con estudios verificados.
- Publicaciones con una bibliografía pobre o poco clara.
- Publicaciones basadas en experimentos o hallazgos sobre animales.

Procedimiento

Se trata de una revisión bibliográfica de una selección de documentos, artículos y estudios sobre la relación que existe entre la hipoacusia y el deterioro cognitivo en personas mayores.

Fuentes de información: la búsqueda se realizó en artículos, libros y documentos disponibles en FIAPAS, Scielo, OMS, An Orl Mex, JAMAnetwork, EuroTrak Spain, The Lancet, Pubmed.

Éste trabajo de investigación se basa en estudios y publicaciones encontradas de los últimos 20 años en revistas médicas, y una contrastación y correlación entre ellas.

Técnicas de recolección de datos: con el fin de recoger y evaluar los datos más relevantes que nos aportan las distintas investigaciones y estudios encontrados, han sido analizados los siguientes elementos: número de sujetos estudiados, calidad de la muestra, año de publicación, relevancia del estudio, autores, tipo de investigación, aportaciones originales de los autores y citas de otros estudios o artículos de investigación, conclusiones de los autores sobre sus propias investigaciones, relación entre la hipoacusia y el deterioro cognitivo, relación entre el uso

de audífonos y la desaceleración de los síntomas de la demencia.

Método de análisis de datos: se revisaron un total de 73 publicaciones sobre la hipoacusia, factores de riesgo de la hipoacusia, demencia y sus factores de riesgo, Alzheimer, datos estadísticos y poblacionales, y declaraciones de la organización mundial de la salud y la asociación panamericana de la salud acerca de los temas abordados. Además, se seleccionaron los estudios más recientes o interesantes desde el punto de vista teórico práctico relacionados con el tema a tratar, y se descartaron estudios realizados en ratones con un enfoque más neurocientífico. El 70% del contenido revisado originalmente estaba escrito en la lengua inglesa.

RESULTADOS

Según la OMS (organización mundial de la salud), más del 5% de la población mundial (430 millones de personas) necesitan rehabilitación para abordar su pérdida auditiva discapacitante (432 millones de adultos y 34 millones de niños). Se estima que en 2050 más de 700 millones de personas (o 1 de cada 10 personas) tendrán una pérdida auditiva incapacitante. La pérdida auditiva "incapacitante" se refiere a una pérdida auditiva superior a 35 decibelios (dB) en el oído con mejor audición. La prevalencia de la pérdida auditiva aumenta con la edad; entre las personas mayores de 60 años, más del 25% se ven afectados por una pérdida auditiva incapacitante.

Como indican en el FIAPAS (Confederación Española de Familias de Personas Sordas) (2021), “La presbiacusia afecta aproximadamente al 30% de la población

entre los 65-70 años, alcanzando al 80% de la población por encima de los 75 años.”

El Informe de la OMS reconoce que “la hipoacusia sin tratar afecta a la comunicación y puede contribuir al aislamiento social y la pérdida de autonomía, acompañados por ansiedad, depresión y deterioro cognitivo”.

Según Hanebuth, D., Probst R., y Roth, T. N. (2011), aproximadamente el 30% de los hombres y 20% de las mujeres en Europa tienen una pérdida auditiva de 30 dB HL o más a la edad de 70 años, y el 55% de los hombres y el 45% de las mujeres a la edad de 80 años. Aproximadamente un tercio de los afectados a nivel europeo tiene una pérdida auditiva incapacitante y se estima que alrededor de 900.000 tienen una pérdida auditiva lo suficientemente grave como para ser candidatos a un Implante Coclear (IC). Aproximadamente un tercio de los adultos mayores presentan algún grado de hipoacusia discapacitante. La causa más común que podemos encontrar de hipoacusia es la presbiacusia. La presbiacusia es un término que se aplica para describir la disminución de la audición relacionada con la edad y puede ser causada por muchos factores, entre los más frecuentes se encuentran los antecedentes familiares y la exposición continuada a ruidos fuertes. La presbiacusia causa una disminución de la función coclear, se ha descrito que con la edad se van reduciendo el número de células ciliadas internas y las células del ganglio espiral. De manera que, el número de células funcionales de la cóclea disminuye con el paso del tiempo provocando una pérdida auditiva.

Según Frisina y Walton (2006), La presbiacusia es un importante trastorno de comunicación que se caracteriza no sólo por

un componente periférico (coclear), sino también por un componente central. Lo que significa que estos pacientes presentan dificultades para entender el lenguaje hablado. Aun teniendo una suficiente sensibilidad auditiva, no son capaces de entender patrones complejos de estímulo acústico (música, lenguaje), especialmente si se encuentran en un entorno con ruido. La velocidad de procesamiento neuronal central y el tiempo de integración aferente se encuentran alterados. De igual manera, se ha podido observar una pérdida del control inhibitorio y memoria espacial como resultado de la pérdida de células sensoriales (células ciliadas) y de la progresiva desaferenciación.

“La falta de información auditiva también se asocia con disfunciones cognitivas y en casos extremos a la demencia relacionada con la edad” (Kricos, 2006).

Los oyentes de edad avanzada experimentan mayor dificultad para comprender el habla en condiciones de escucha adversas y exhiben una resolución temporal degradada, incluso cuando los umbrales audiométricos son normales. Cuando no hay evidencia de umbral de afectación periférica, a menudo se citan factores centrales y cognitivos como factores subyacentes de la disminución del rendimiento. Sin embargo, trabajos previos han descubierto una pérdida generalizada de sinapsis aferentes cocleares y una degeneración progresiva del nervio coclear en oídos expuestos al ruido con umbrales recuperados y sin pérdida de células ciliadas (Kujawa y Liberman, 2009).

De acuerdo al estudio de Aragón-Torres, Weinberger, Milla, y Rodríguez, (2019) en el Hospital Español de México, se evaluaron 50 adultos mayores con edades comprendidas entre 76 y 95 años que tenían alteraciones

auditivas documentadas con estudios audiométricos y tenían las capacidades para realizar los cuestionarios que se les iba a facilitar, de los cuales se excluyeron 15 al no cumplir con los criterios de inclusión, finalmente el estudio se realizó con 35 adultos mayores de los que 25 eran mujeres (71%); la edad media del estudio es de 86 años.

Se excluyeron los pacientes que tuvieran algún déficit cognitivo grave que hiciera imposible el interrogatorio y las personas que rechazaran responder las escalas o realizar el estudio auditivo, con audición normal o que tuvieran alguna corrección auditiva adaptada.

Del total de la muestra, 34 de los pacientes (97%) padecían enfermedades crónico-degenerativas.

Como resultado de clasificar las hipoacusias conforme a la audiometría tonal, hubo 14 pacientes (40%) con hipoacusia leve, 19 (54%) con hipoacusia moderada y 2 pacientes (6%) con hipoacusia severa.

Se aplicó la prueba de Lawton y Brody (1969), es una prueba sencilla que mide la capacidad funcional de la persona mediante 8 ítems. La escala de Lawton y Brody se publicó en 1969 y se validó al español en 1993. Cuenta con 8 apartados que dan un puntaje de 0 y 1, en la que el paciente se clasifica como totalmente independiente si cuenta con 8 puntos, con dependencia ligera (6-7 puntos), moderada (4-5 puntos), severa (2-3 puntos) y total (0-1 puntos).

Se encontró un nivel de dependencia total en 2 pacientes (6%), dependencia severa en 5 pacientes (14%), dependencia moderada en 13 pacientes (37%), dependencia ligera en 11 pacientes (31%) y 4 pacientes (11%) eran totalmente independientes.

Al hacer la comparación entre el grado de hipoacusia y el nivel de dependencia se observó una correlación estadísticamente significativa en la que, a mayor grado de dependencia, mayor era el grado de hipoacusia ($p = 0.0260$).

Para hacer el estudio del deterioro cognitivo se realizó la prueba de MMSE (*Mini mental state examination*) de Folstein (1973), es una prueba sencilla y rápida que consta de 30 preguntas relacionadas con la orientación, el registro, atención y cálculo, recuperación y lenguaje, es usada para medir el grado de dependencia. Se validó al español en 1979. Los resultados son interpretados de la siguiente forma; puntuación normal: 24 puntos o más, deterioro leve: entre 19 y 23 puntos, deterioro moderado: entre 14 y 18 puntos, deterioro grave: < 14 puntos.

Los resultados del *Mini mental state examination* fueron; 5 pacientes con nivel cognitivo normal (14%), déficit leve en 19 pacientes (54%), deterioro cognitivo leve en 10 pacientes (29%) y deterioro moderado en un paciente (3%). Ningún paciente tenía deterioro cognitivo severo.

Al hacer la comparación entre el grado de hipoacusia y el grado de deterioro cognitivo, se encontró una correlación estadísticamente significativa ($p = 0.0049$).

Así mismo, esta relación se ve respaldada por el estudio realizado por Ayonayón y otros (2013) en el que afirma que “las personas con pérdida auditiva demuestran una tasa acelerada de deterioro cognitivo del 30% al 40% y un riesgo 24% mayor de deterioro cognitivo incidente durante un período de 6 años en comparación con las personas con audición normal. En promedio, las personas con pérdida auditiva necesitarían 7,7 años para disminuir 5 puntos

en la escala Mini mental de Folstein (un nivel de cambio comúnmente aceptado indicativo de deterioro cognitivo) frente a 10,9 años en personas con audición normal”.

Un estudio realizado por Polanco y Vargas (2022), en el que se evaluaron a 50 pacientes en el periodo de junio 2022 a noviembre 2022 que acudieron a las consultas de otorrinolaringología del Centro Otológico Deive Maggiolo. El rango de edad más visto dentro de este estudio fueron pacientes de 71 a 80 años con un 48%. Se evidenció que el sexo femenino fue el más predominante con un 70%. Un 84% de los pacientes en el estudio presentaron hipoacusia, predominando la hipoacusia leve con un 42%, siendo la hipoacusia neurosensorial el tipo de pérdida auditiva más frecuente con un 80%. En cambio, un 80% presentó deterioro cognitivo, predominando el deterioro cognitivo leve con un 40%. 42 de estos pacientes presentaron hipoacusia y 40 presentaron deterioro cognitivo. El deterioro cognitivo leve obtuvo un 40% de la muestra, siendo el de mayor porcentaje y frecuencia, seguidos por el deterioro moderado con un 28%, posicionando el deterioro severo en menor porcentaje con un 12%. Un 20% de la muestra total no presentó deterioro cognitivo a la evaluación. En cuanto a la relación de los grados de pérdida auditiva con los niveles de deterioro cognitivo, se evidenció que la hipoacusia leve mostró mayor relación con el deterioro cognitivo leve con un porcentaje de 78%, frente a un 29% de correlación con el deterioro cognitivo moderado. La hipoacusia moderada mostró mayor porcentaje con el deterioro cognitivo moderado con un 64%, frente a un 50% de correlación con el deterioro cognitivo severo y un 22% con el deterioro cognitivo leve. La hipoacusia severa mostró mayor porcentaje de relación con el deterioro cognitivo severo con un

50%, seguido de un 7% con el deterioro cognitivo moderado, sin ningún tipo de relación con el deterioro cognitivo leve.

En un estudio realizado por los autores George, Houtgast, Kramer y Zekveld (2013), relacionaron las capacidades cognitivas con la discapacidad auditiva autoinformada. Seleccionaron a treinta adultos con pérdida auditiva leve a moderada que completaron el Inventario de Ámsterdam para discapacidad y discapacidad auditiva (AIADH) (Festen y otros, 1995) y realizaron el Umbral de recepción de texto (TRT), así como pruebas de memoria de trabajo espacial (SWM) y atención visual sostenida. Los análisis de regresión examinaron el valor predictivo de la edad, los umbrales de audición (promedios de tonos puros [PTA]), la percepción del habla en ruido (umbrales de recepción del habla en ruido [SRTN]) y las pruebas cognitivas para los 5 factores AIADH. Los resultados evidenciaron que, Además de la varianza explicada por la edad, umbrales de audición (promedio de tonos puros) y umbrales de recepción del habla en ruido, las habilidades cognitivas se relacionaron con cada factor auditivo. Las dificultades informadas con la detección de sonido y la percepción del habla en silencio fueron menos graves para los participantes que tenían umbrales de audición más bajos y mejores umbrales de recepción de texto. Los participantes con mejores umbrales de recepción del habla en ruido y menor memoria de trabajo espacial informaron menos localización del sonido y percepción del habla en problemas de ruido. Los sujetos con mejores umbrales de recepción del habla en ruido, umbrales de recepción de texto y memoria de trabajo espacial más pequeños informaron menos dificultades de discriminación de sonido.

Lin, F. R. (2011) realizó un estudio durante los años 1999 a 2002 de 605 participantes, con edades comprendidas de los 60 a los 69 años, se sometieron a pruebas auditivas y cognitivas. La pérdida auditiva se delimitó realizando audiometría tonal liminar de tonos puros de los umbrales auditivos de las frecuencias 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz y 4000 Hz en el oído con mejor audición. Las pruebas cognitivas consistieron en la Prueba de sustitución de símbolos de dígitos (DSST), una prueba no verbal que evalúa la función ejecutiva y el procesamiento psicomotor. La prueba consiste en convertir símbolos con forma de figuras geométricas en números, según una clave establecida. Los test se administraron en un entorno tranquilo con distracciones mínimas y las pruebas se calificaron según el número de respuestas correctas generadas en 120 segundos (puntuación máxima obtenida podía ser de 133).

Los datos sobre el uso de audífonos, la demografía y el historial médico se obtuvieron a partir de entrevistas. La variable del uso de audífonos se basó en si un individuo informó haber usado un audífono al menos una vez al día durante el año anterior.

La edad media de años fue de 64,1. La pérdida de audición media medida en dB HL fue de 20,9, de los cuales 433 (71,6%) personas presentaban una audición normal (≤ 25 dB), 128 (21,2%) personas presentaban una pérdida de audición leve (26 – 40 dB), 43 (7,1%) personas presentaban una pérdida de audición moderada (41 – 70 dB) y tan solo 1 (0,2%) persona presentaba una pérdida de audición grave.

En el grupo de personas estudiado, únicamente 13 (2,2%) personas manifestó hacer el uso del audífono diariamente.

De las 605 personas, 320 (52,9%) de ellas eran mujeres y 285 eran hombres (47,1%)

En cuanto al nivel de educación, 245 (40,5%) personas cursaron máximo el nivel de educación obligatoria, 133 (22%) personas llegaron a terminar el bachillerato, 128 (21,2%) personas cursaron algún tipo de formación superior complementaria y 99 (16,4 %) personas eran graduados en la universidad.

El tabaco también fue un rasgo a tener en cuenta, ya que, como hemos visto anteriormente es un factor de riesgo para las enfermedades degenerativas. Se comprobó que, 273 (45,1%) personas nunca habían fumado a lo largo de su vida, 240 (40%) personas habían dejado el consumo de tabaco y 92 (15,2%) personas aún consumían tabaco diariamente. 257 (42,8%) personas padecían hipertensión, 119 (19,7%) personas eran diabéticos y 28 (4,6%) personas habían sufrido un ictus a lo largo de su vida.

Además, se hizo una diferenciación por raza, de los cuales 292 (48,3%) personas eran de raza blanca, 120 (19,8%) personas eran de raza negra, 182 (30,1%) personas eran hispanas y 11 (1,8%) personas se catalogaron en la categoría de otros.

Los resultados obtenidos por Lin, F. R. (2011), fueron los siguientes; la pérdida auditiva de más de 25 dB prevalecía en el 29% de los participantes, y de aquellos con pérdida auditiva, el 6,7% utilizaba audífonos. La gran mayoría de los participantes tenía umbrales de pérdida auditiva en el rango de normal a leve y solo el 7,3% de los participantes tenía una pérdida auditiva moderada o mayor. El análisis exploratorio de la asociación transversal entre la pérdida auditiva y las puntuaciones cognitivas demostró que el aumento de la

pérdida auditiva se asociaba negativamente con las puntuaciones DSST ($r = -0,18, p < 0,001$).

También se observó una asociación similar entre la edad y puntuaciones DSST más bajas. Después de un ajuste por edad, uso de audífonos y sexo, una mayor pérdida auditiva se asoció significativamente con puntuaciones DSST más bajas (diferencia de puntuación DSST de $-3,3$ por 10 dB de pérdida auditiva, $p < 0,001$). Además, un ajuste adicional tanto de los factores demográficos (educación, raza) como de riesgo cardiovascular (diabetes, hipertensión, tabaquismo, accidente cerebrovascular) no afectó considerablemente a los resultados. En este último modelo, ajustando todas las covariables, un aumento de 10 dB en la pérdida auditiva se asoció con una diferencia en la puntuación DSST de $-1,5$ (intervalo de confianza del 95 %: $-2,9$ a $-0,23$). Restringir la cohorte analítica solo a aquellos participantes con una pérdida auditiva inferior a 40 dB (excluyendo así a aquellos con una pérdida auditiva moderada o grave) no afectó a los resultados.

Se investigó la asociación del uso de audífonos con la función cognitiva. El uso de audífonos se asoció significativamente con puntuaciones cognitivas más altas en el DSST después del ajuste por gravedad de la pérdida auditiva, edad, sexo, raza, educación (diferencia de puntuación DSST de $8,8$, $p = 0,03$). Después de un ajuste adicional por factores de riesgo cardiovascular, el uso de audífonos permaneció asociado con puntuaciones cognitivas más altas, pero con un intervalo de confianza más amplio (diferencia de puntuación DSST de $7,4$; intervalo de confianza del 95%: $-0,6$ a $15,4$, $p = 0,07$). Sin embargo, estos resultados se

basan en un pequeño número de participantes que informaron el uso de audífonos ($n = 13$) (Lin, F. R. 2011).

Lin, F. R. (2011) estableció que la diferencia de 1 año en la edad se asoció con una diferencia en la puntuación DSST de $-0,55$ (95% intervalo de confianza: $-0,92$ a $-0,18$, $p = 0,005$) y una pérdida auditiva de 25 dB se asoció con una diferencia en la puntuación DSST de $-3,86$ (intervalo de confianza del 95%: $-7,15$ a $-0,56$, $p = .02$). Con lo que concluyó que un aumento en la pérdida auditiva de 25 dB equivale a un aumento del deterioro cognitivo equiparable a 7 años. Sin embargo, los resultados deben analizarse con cautela debido al bajo número de usuarios con audífono (13).

Un estudio posterior realizado por Ferruchi, L. y otros (2011) se estudió una muestra de 639 pacientes en Baltimore con edades comprendidas desde los 39 hasta los 90 años. Concluyeron que la pérdida auditiva y el uso de audífonos no era un factor relevante a la hora de aumentar el riesgo de demencia en general, sino más bien un factor causal, sin embargo, al estudiar la demencia tipo Alzheimer si que el rango de incidencia aumentó conforme mayor era la pérdida auditiva del paciente estudiado.

DISCUSIÓN

Los estudios encontrados varían el número de participantes desde 650 hasta 35. La duración de los estudios también es variable, por lo que encontramos estudios de 4 meses de duración hasta estudios de tres años de duración y recogida de muestras. Se revisaron un total de 73 textos, de los que se incluyeron referencias de 22 de ellos debido a los criterios de exclusión y a la necesidad de encontrar la fuente original de

información. No he podido encontrar estudios determinantes sobre la relación entre la hipoacusia y la degeneración cognitiva, ya que, incluso un mismo autor realiza varios estudios con diferentes resultados, y por ello es que, la organización mundial de la salud a día de hoy no indica que el uso de correctores auditivos sea una clara evidencia de la mejoría o retraso de la demencia, sin embargo, sí que recomienda el uso para su prevención.

Al inicio del trabajo esperaba encontrar estudios que evidenciasen la relación directa entre la el deterioro cognitivo y la hipoacusia, ya que, en el mundo de la audiolgía parece ser bastante evidente para los profesionales la relación entre ambos sucesos. Sin embargo, los estudios son demasiado casuales, de pocos sujetos y con demasiadas variables incontroladas como para aportar una seguridad sobre el tema estudiado, ya que, los mismos autores, realizando diferentes estudios en diferentes años, llegan a conclusiones diferentes.

Si se encontrase que la hipoacusia es una relación directa del deterioro cognitivo, los protocolos de actuación cambiarían y posiblemente existirían más ayudas para la subvención de audífonos y terapias auditivas, ya que, a la larga, esto supondría una disminución del presupuesto del gobierno dedicado al cuidado de las personas dependientes por esta enfermedad.

En mi opinión, todos los estudios que he encontrado están basados en una muestra encontrada en un área hospitalaria, por lo tanto, el porcentaje de personas que usan audífonos es demasiado reducido como para poder sacar conclusiones relevantes.

Yo propondría realizar un estudio con tres grupos, de 200 personas cada uno, lo más

homogéneos posibles, con edades a partir de los 65 años. El primero de los grupos sería el grupo de control, donde la variable sería la carencia de hipoacusia, el segundo grupo, constaría de personas con hipoacusia sin corregir con audífonos, y, por último, el tercer grupo estaría compuesto de personas con hipoacusia corregida mediante audífonos.

El estudio se prolongaría durante al menos tres años (sería mejor un periodo de tiempo más largo, pero peligraría la viabilidad del estudio, y con un periodo de tiempo menor no sería posible ver cambios en el deterioro cognitivo de los participantes) y constaría de varias fases de toma de datos, al menos un control inicial de cada participante, controles anuales, siendo un total de al menos dos controles, y un control final al terminar el estudio.

Como anamnesis debemos dar importancia a hábitos como el consumo de tabaco, sedentarismo y frecuencia en la que la persona tiene relaciones sociales a lo largo de la semana, además, considerar datos médicos como diabetes, hipertensión, accidentes cerebrales y deterioro cognitivo. En el segundo y en el tercer grupo, debemos tener en cuenta cuánto tiempo hace desde que se percataron de la aparición de la pérdida auditiva, es decir, cuantos años llevan conviviendo con ella, además, en el tercer grupo, debemos preguntar cuántos años tardó en corregir la pérdida auditiva desde que notó su aparición.

Además de los informes médicos, valoraremos durante el estudio (al principio, en controles posteriores y al final) el deterioro cognitivo de cada participante mediante el *Mini Mental State Examination* (MMSE) de Folstein.

Para las pruebas audiológicas considero importante realizar audiometrías completas, que consten de una audiometría tonal liminar por vía aérea y ósea, debido a que es importante determinar la procedencia de la pérdida auditiva, si es una pérdida perceptiva, conductiva o mixta, ya que, el deterioro del oído interno juega un gran papel en la capacidad de discriminación verbal y, por tanto, en cuánto la persona se aísla del medio ya sea con audífonos o sin ellos. Así mismo, considero imprescindible la realización de una logaudiometría, ya que, si solo nos fijásemos en los umbrales de audición de la audiometría tonal en las frecuencias conversacionales (500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz y 4000 Hz) estaríamos pasando por alto algo tan importante como es la capacidad de comprensión oral de la persona, porque dos pérdidas auditivas con la misma media en las frecuencias conversacionales no generan las mismas dificultades de comunicación dependiendo de la discriminación verbal. Por ello, dos personas con un porcentaje de pérdida del 40% pueden tener diferentes dificultades a la hora de comunicarse y un aumento del aislamiento social y, por ello, diferentes resultados a la hora de medir el deterioro cognitivo.

Una vez concluido el tiempo del estudio, se revisarán todos los datos obtenidos y llegar a sacar conclusiones de una forma, en mi opinión, más realista, puesto que, podremos ver si hay evidencias relevantes entre los tres grupos homogéneos en general y diferenciados principalmente por la presencia de hipoacusia y su tratamiento mediante audífonos, y ver si el uso de los audífonos reporta una mejoría a los usuarios en cuanto al retraso o deceleración de la degeneración cognitiva.

Las ventajas que obtenemos de realizar el estudio de esta son:

- 1.- Observar cambios en el tiempo sobre el mismo sujeto.
- 2.- Aislar la variable hipoacusia y uso de audífonos.
- 3.- Tener un grupo de control con que comparar los resultados.
- 4.- Estudiar las variables de discriminación verbal como dato importante y no solo un porcentaje de pérdida que puede ser más o menos discapacitante dependiendo de la persona.

CONCLUSIÓN

La hipoacusia y el deterioro cognitivo son dos de las enfermedades más comunes que podemos encontrar en la población de edad avanzada. La hipoacusia es considerada un factor de riesgo que podemos modificar y tratar del deterioro cognitivo. Las hipoacusias de carácter moderado y grave son las más frecuentes en la población con deterioro cognitivo diagnosticado.

La falta de tratamientos que modifiquen el curso del deterioro cognitivo hace indispensable un enfoque preventivo, actuando sobre factores de riesgo modificables, entre ellos encontramos la hipoacusia como un factor relevante y sobre el que tenemos capacidad de actuación.

La demencia es una patología extendida, con consecuencias devastadoras tanto para quienes la padecen como para su entorno más cercano. Debido al envejecimiento poblacional se espera que su prevalencia siga en aumento.

Aún es un campo de investigación joven con muchas incógnitas por resolver, pero con los diversos estudios realizados hasta el momento podemos observar una relación relevante entre ambos conceptos.

No debemos olvidar que la hipoacusia solo es uno de los factores de riesgo que afectan al deterioro cognitivo, la prevención de la demencia pasa por tener una vida y dieta saludable, evitar el consumo de alcohol y tabaco, y hacer un control y seguimiento de enfermedades como la diabetes y la hipertensión.

Es un tema de estudio muy amplio con muchas variables y debido a esto aún no existen estudios realmente consistentes como para que la Organización Mundial de la Salud considere la pérdida auditiva como un determinante factor de riesgo en el deterioro cognitivo, pero si hace una recomendación del uso de audífonos para hacer una posible prevención.

En mi opinión, es muy difícil aislar tan solo una variable en una enfermedad tan desconocida como es la demencia, es claro que el flujo de riego sanguíneo al cerebro es un factor determinante en la prevención del deterioro cognitivo, sin embargo, a la hora de relacionar la pérdida auditiva con esta enfermedad creo que debería valorarse la discriminación auditiva, ya que, en mi experiencia, la pérdida de comprensión está asociada a pérdida de memoria, debido a la falta de información o información incompleta que reciben los pacientes, y por ello es más complicado una retención lógica de un mensaje alterado o incompleto, y por lo tanto, más fácil de olvidar.

REFERENCIAS

- Alegret, M. Becker, T. Boada, B. Espinosa, A. Fernández, V. Frölich, L. y otros. (2017). Factores de riesgo significativos de todo el genoma para la enfermedad del Alzheimer: papel en la progresión a la demencia debida a la enfermedad del Alzheimer entre sujetos con deterioro cognitivo leve. *Psiquiatría molecular*, 22(12), 153-160. <https://doi.org/10.1038/mp.2016.18>
- Ames, D. Ballard, C. Banerjee, S. Burns, A. Cohen-Mansfield, J. Cooper, C. y otros. (2017). Dementia prevention, intervention and care. *The lancet*, 390(101113), 2673-2774. <https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S0140-6736%2817%2931363-6> / [https://www.thelancet.com/journals/lan/article/PIIS0140-6736\(17\)31363-6/fulltext#section-7c530872-6235-4433-899c-b3f276970189](https://www.thelancet.com/journals/lan/article/PIIS0140-6736(17)31363-6/fulltext#section-7c530872-6235-4433-899c-b3f276970189)
- Aragón-Torres, J A. Milla, K. Rodriguez, M. y Weinberger, P. (2019). Hipoacusia y deterioro cognitivo en adultos mayores. *Anales Médicos*, 64(4), 265-269.
- Ayonayón, H. Ferrucci, L. Harris, T. Hilsa N. Jin, X. Lin, F R. y otros. (25 de febrero de 2013) Hearing Loss and cognitive decline among older adults. *Journal of the American Medical Association*, 173(4), 293-299. <https://jamanetwork.com/journals/jamainternalmedicine/fullarticle/1558452/>
- Beraza, N. Cenjor, C. Gómez, P. Jáudenes, C. Manrique, M. Nuñez, F. y otros. (2023). *El libro blanco sobre implantes cocleares en adultos y ancianos*. Madrid, España: GAES.
- Brody, E M. y Lawton, M P. (Autumn 1969). Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities daily living. *Gerontologist*, 9(3),179-86.
- Cruickshanks, K. Dawes, P. Edmondson-Jones, M. Fortnum, H. McCormack, A. y Moore, D. (2014). Cigarette smoking, passive smoking, alcohol consumption, and hearing loss. *Revista de la Asociación de Investigación en Otorrinolaringología*, 15(4), 663-674. <https://doi.org/10.1007/s10162-014-0461-0>
- EuroTrak Spain (2020). https://www.ehima.com/wp-content/uploads/2020/06/EuroTrak_2020_SPAIN.pdf
- Ferrucci, L. Lin, F R. Metter, E J. O`Brien, R J. Resnick, S N. y Zonderman, A B. (2011). Pérdida de audición y demencia incidente. *Archivos de Neurociencias*, 68(2), 214220. doi:10.1001/archneurol.2010.362
- Festen, J M. Kramer, S E. Kapteyn, TS. Tobi, H. (1995) Factores de la discapacidad auditiva subjetiva. *Revista Internacional de Audiología*, 34(6): 311-320. https://www.researchgate.net/publication/14372691_Factors_in_Subjective_Hearing_Disability
- FIAPAS (2021). La detección precoz de la sordera en el origen de la

- planificación de todas las políticas en relación con las personas sordas. *Confederación Española de Familias y Personas Sordas*. <https://www.fiapas.es/actualidad-y-agenda/nota-de-prensa/la-deteccion-precoz-de-la-sordera-en-el-origen-de-la#:~:text=La%20presbiacusia%20afecta%20aproximadamente%20al,encima%20de%20los%2075%20a%C3%B1os>.
- Folstein, M F. Folstein, S E. y McHugh, P R. (1975). Mini Mental State. *J. Psychiat Pergamon Press*, 12(1), 189-198. [Sciencedirect.com. https://www.sciencedirect.com/sdfe/pdf/download/eid/1-s2.0-0022395675900266/first-page-pdf](https://www.sciencedirect.com/sdfe/pdf/download/eid/1-s2.0-0022395675900266/first-page-pdf)
- Frisina, R D. y Walton, J P. (2006). Age-related structural and functional changes in the cochlear nucleus. *Hearing research*, 216(217), 216-223. DOI: 10.1016/j.heares-2006.02.003.
- George, L J. Houtgast, T. Kramer, S E. y Zekveld, A. (2013). Cognitive abilities relate to self-reported hearing disability. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*. 56(5), 1364-1372. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2013/12-0268\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2013/12-0268))
- Hanebuth, D. Probst, R. y Roth, T. N. (17 abril de 2011) Prevalence of age-related hearing loss in Europe: a review. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 268(8), 1101–1107. <https://doi.org/10.1007/s00405-011-1597-8>
- Jiménez Moreno, R. Murillo Rodriguez, E. Poot Aké, A. y Sarro Ramirez, A. (junio de 2016) ¿Qué es la enfermedad de Alzheimer?. *Revista ciencia*. 67(2), 22-27. https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/67_2/PDF/Alzheimer.pdf
- Kujawa, S G. y Liberman, M C. (2009) Adding Insult to Injury: Cochlear Nerve Degeneration after “Temporary” Noise-Induced Hearing Loss. *The Journal of Neuroscience*. 29(45), 14077-14085. https://www.jneurosci.org/content/29/45/14077?ijkey=d0e450af1759fd6bff6d07abf5b2645a80e13e4f&keytyp2=tf_ipsecsha
- Kricos, P. (2006) Audiologic management of older adults with hearing loss and compromised cognitive/psychoacoustic auditory processing capabilities. *Trends in Amplification*. 10(1), 1-28. doi:10.1177/108471380601000102
- Lin, F R. (2011). Hearing loss and cognition among older adults in the United States. *The Journals of Gerontology*. 66A(10), 1131-1136. <https://doi.org/10.1093/gerona/66a101131>
- NICE. National Institute for health and Care Excellence (20 octubre 2015) *Demencia, discapacidad y fragilidad en la vejez: enfoques en la mediana edad para retrasar o prevenir su aparición*. nice.org.uk. <https://www.nice.org.uk/guidance/ng16/chapter/References>
- Pan American Health Organization. (2020). *Reducción de los riesgos del deterioro cognitivo*. Iris.paho.org.

https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52426/9789275322574_spa.pdf

Polanco, MI. y Vargas, YM. (2022). *Asociación de hipoacusia y deterioro cognitivo a partir de los 60 años de edad, en pacientes que acuden al centro otológico Deive Maggiolo*. repositorio.unphu.edu.do
<https://repositorio.unphu.edu.do/bitstream/handle/123456789/5196/Asociaci%c3%b3n%20de%20hipoacusia%20y%20deterioro%20cognitivo%20a%20partir%20de%20los%2060%20a%20a%20c3%b1os%20de%20edad%20%20en%20pacientes%20que%20acuden%20al%20centro%20otol%20c%20gico%20deive%20maggiolo%20%20junio-noviembre%202022..pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Shield, B. (octubre 2006). *Evaluation of the social and economic costs of hearing impairment*. Hear it.
https://portal.qader.org/cached_uploads/download/2018/04/12/evaluation-of-the-social-and-and-ecomomic-costs-of-hearing-impairments-1523535761.pdf

WHO (27 de febrero de 2023). *Sordera y pérdida de audición*. Who.int.
<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>

APÉNDICE

Escala de Lawton y Brody para las actividades instrumentales de la vida diaria

Paciente: _____ Edad: _____ Sexo: Hombre Mujer

Con la ayuda de la persona cuidadora principal, puntúe la situación del paciente sobre estos ocho aspectos.

A) Capacidad para usar el teléfono	
1. Usa el teléfono por iniciativa propia, busca y marca los números, etc.	1
2. Marca unos cuantos números bien conocidos	1
3. Contesta al teléfono pero no marca	1
4. No usa el teléfono	0
B) Ir de compras	
1. Hace todas las compras necesarias con independencia	1
2. Compra con independencia pequeñas cosas	0
3. Necesita compañía para hacer cualquier compra	0
4. Completamente incapaz de ir de compras	0
C) Preparar la comida	
1. Planea, prepara y sirve las comidas adecuadas con independencia	1
2. Prepara las comidas si se le dan los ingredientes	0
3. Calienta y sirve las comidas pero no mantiene una dieta adecuada	0
4. Necesita que se le prepare y se le sirva la comida	0
D) Cuidar de la casa	
1. Cuida la casa solo/sola o con ayuda ocasional (ej., trabajos pesados)	1
2. Lleva a cabo tareas domésticas ligeras, como fregar los platos o hacer la cama	1
3. Realiza tareas domésticas ligeras pero no puede mantener un nivel de limpieza aceptable	1
4. Necesita ayuda en todas las tareas de la casa	1
5. No participa en ninguna tarea doméstica	0
E) Lavar la ropa	
1. Se encarga completamente de lavar la ropa personal	1
2. Lava ropa pequeña	1
3. Necesita que otra persona se ocupe de lavar la ropa	0
F) Medio de transporte	
1. Viaja con independencia en transportes públicos o conduce un vehículo	1
2. Capaz de organizar su propio transporte en taxi, pero no usa el transporte público	1
3. Viaja en transportes públicos si le acompaña otra persona	1
4. Solamente viaja en taxi o en automóvil con ayuda de otras personas	0
5. No viaja	0
G) Responsabilidad sobre la medicación	
1. Es responsable del uso de la medicación, de las dosis y de las horas correctas para tomarlas	1
2. Toma responsablemente la medicación si se le prepara con anticipación en dosis	0
3. No es capaz de responsabilizarse de su medicación	0
H) Capacidad de usar dinero	
1. Maneja los asuntos financieros con independencia, recoge y conoce sus ingresos	1
2. Maneja los gastos cotidianos pero necesita ayuda para ir al banco, hacer grandes gastos, etc.	1
3. Incapaz de manejar dinero.	0
TOTAL:	

Puntuación	Dependencia
0-1	total
2-3	importante
4-5	moderada
6-7	ligera
8	independencia

Figura 2. Test de Lawton y Brody. Studocu.com.

MINI MENTAL STATE EXAMINATION DE FOLSTEIN (MMSE)

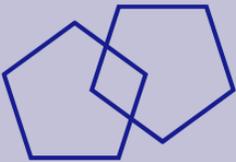
ORIENTACIÓN	
¿Qué año (1) / estación (1) / fecha (1) / día (1) / mes (1) es?	Máximo 5 puntos
¿Dónde estamos? (país (1) / ciudad (1) / lugar (1) / centro (1) / piso (1))	Máximo 5 puntos
MEMORIA INMEDIATA	
Decir 3 nombres ("mesa" "llave" "libro") y hacer que el paciente los repita otorgando 1 punto por cada acierto	Máximo 3 puntos
ATENCIÓN Y CÁLCULO	
Restar de 7 en 7 a partir de 100 5 veces consecutivas, o deletrear "mundo" al revés"	Máximo 5 puntos
RECUERDO DIFERIDO	
Repetir los 3 nombres aprendidos anteriormente	Máximo 3 puntos
LENGUAJE Y CONSTRUCCIÓN	
Nombrar dos imágenes mostradas "lápiz" (1) y "reloj" (1)	Máximo 2 puntos
Repetir la frase "Ni sí es, ni no es, ni peros"	Máximo 1 punto
Realizar correctamente las siguientes 3 órdenes: "Tome este papel con la mano derecha (1), dóblelo por la mitad (1) y póngalo en el suelo (1)"	Máximo 3 puntos
Leer y ejecutar la frase: "Cierre los ojos"	Máximo 1 punto
Escribir una frase con sujeto y predicado	Máximo 1 punto
Copiar este dibujo	Máximo 1 punto
	
Puntuación total	Máximo 30 puntos



Figura 3. Test MMSE. CEISAL.

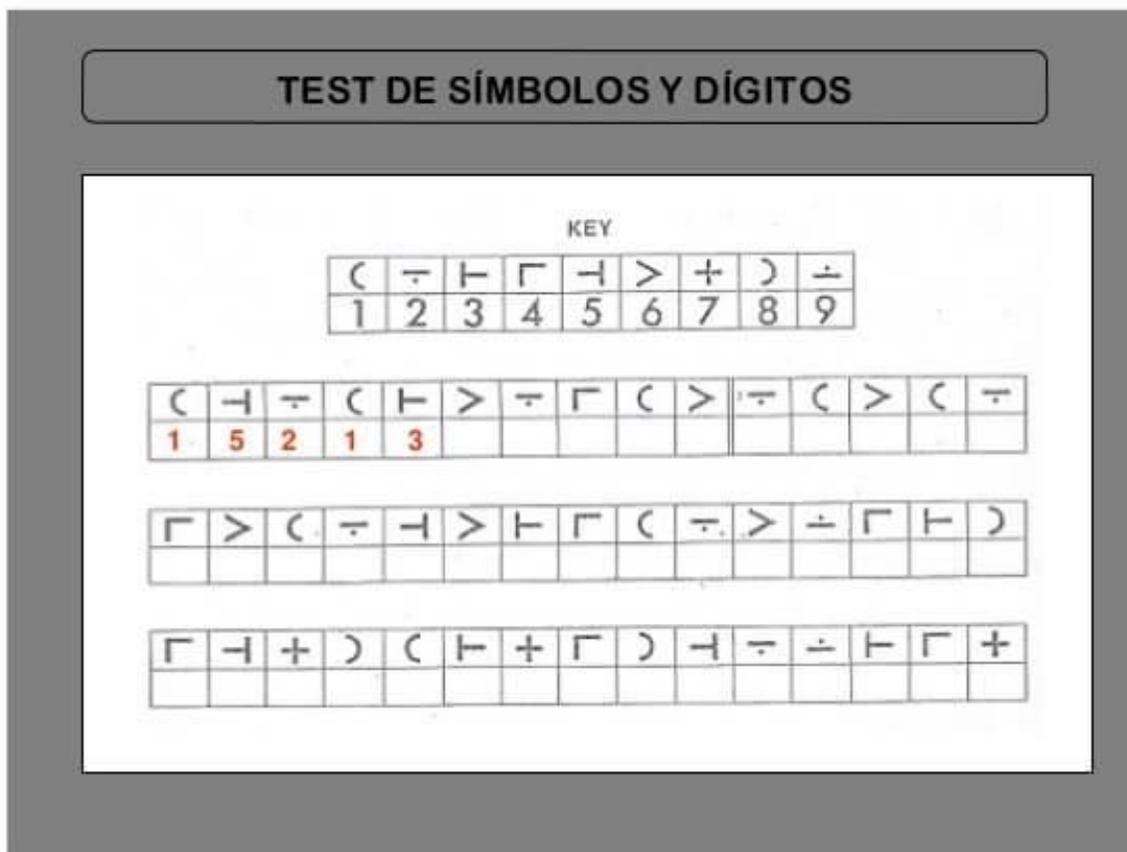


Figura 4. Test DSST. Researchgate.net.