



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
Departamento de Medicina

TESIS DOCTORAL

**ESTUDIO COMPARATIVO Y RELACIONAL DEL LENGUAJE Y
LA AUDICIÓN DE ACUERDO AL ESTADO COGNITIVO EN UNA
MUESTRA DE PERSONAS MAYORES DE 65 AÑOS**

Presentada por:

LEIRE LODEIRO FERNÁNDEZ

A Coruña, 2011



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
Departamento de Medicina

**Estudio comparativo y relacional del lenguaje y la audición de acuerdo
al estado cognitivo en una muestra de personas mayores de 65 años**

Autor: Leire Lodeiro Fernández

Director: José C. Millán Calenti

A Coruña, 2011



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Departamento de Medicina

D. **José Carlos Millán Calenti**, Catedrático de Escuela Universitaria del Departamento de Medicina de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de A Coruña, como Director de este trabajo,

INFORMO:

Que la memoria adjunta titulada: "**Estudio comparativo y relacional del lenguaje y la audición de acuerdo al estado cognitivo en una muestra de personas mayores de 65 años**", que para optar al grado de doctor presenta **D^a Leire Lodeiro Fernández**, ha sido realizada bajo mi dirección y que considerando que constituye trabajo de tesis, autorizo su presentación y defensa en la Universidad de A Coruña.

En A Coruña, a 27 de julio de 2011

Fdo. Dr. José Carlos Millán Calenti

Dedicada a mis padres, Benedicta e Inocencio.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradecer al Dr. José Carlos Millán Calenti, Director de esta Tesis, no sólo por el tiempo dedicado a la misma y por la ayuda ofrecida sino también por haberme apoyado durante todos estos años en el impulso de la Logopedia, tanto en el ámbito de la Gerontología como de la Investigación.

En segundo lugar, agradecer a mi familia y amigos por todo el tiempo que no les dediqué mientras realizaba el presente trabajo y por haberlo entendido.

Gracias al Dpto. de Psicología del centro La Milagrosa y, en especial a Aranza Balo García, por los datos facilitados y por la excelente coordinación con el Dpto. de Logopedia en la ejecución de las pruebas.

Y, por supuesto, a todos los usuarios del Complejo Gerontológico de La Milagrosa y, principalmente a aquellos que han participado en este estudio, por su buena disposición y por la confianza depositada.

RESUMEN

Objetivo: Analizar las características del lenguaje y de la audición en el envejecimiento normal y en el deterioro cognitivo/demencia; así como determinar las posibles interrelaciones entre ambos aspectos comunicativos.

Material y métodos: Los sujetos, todos de edad ≥ 65 años, se distribuyeron en dos subgrupos de acuerdo al estadiaje del GDS. Grupo NO DEM, formado por 40 sujetos en los estadios GDS 1-3 y Grupo DEM, 42 sujetos GDS 4-5. Se administraron pruebas de estadiaje cognitivo (GDS y MMSE); pruebas de lenguaje (Test de Fluencia Verbal, Test de Denominación de Boston Abreviado y Token Test); pruebas auditivas (otoscopia, audiometría tonal aérea, Test de Weber y Test de Rinne) y de valoración del impacto de la pérdida auditiva (Hearing Handicap Inventory for the Elderly-Screening version) en ambos grupos. **Resultados:** El rendimiento en las pruebas de lenguaje fue superior en el grupo NO DEM con respecto al DEM. En la audición no hubo diferencias entre ambos grupos. Entre las pruebas de lenguaje y auditivas, sólo se encontró correlación con el Token Test. **Conclusiones:** Las pruebas del lenguaje fueron identificadoras de deterioro cognitivo/demencia. El tipo y el grado de pérdida auditiva se correspondieron con el patrón característico en este subtipo poblacional. La pérdida auditiva y el deterioro cognitivo parecen ser aspectos independientes, con excepción de la comprensión verbal que sí se ha visto comprometida por la percepción auditiva.

RESUMO

Obxectivo: Analizar as características da linguaxe e da audición no envellecemento normal e na deterioración cognitiva/demencia; así como determinar as posibles interrelacións entre ambos os dous aspectos comunicativos. **Material e métodos:** Os suxeitos, todos de idade ≥ 65 anos, se distribuíron en dous subgrupos de acordo ao estadiaje do GDS. Grupo NON DEM, formado por 40 suxeitos nos estadios GDS 1-3 e Grupo DEM, 42 suxeitos GDS 4-5. Administráronse probas de estadiaje cognitivo (GDS e MMSE); probas de linguaxe (Test de Fluencia Verbal, Test de Denominación de Boston Abreviado e Token Test); probas auditivas (otoscopia, audiometría tonal aérea, Test de Wéber e Test de Rinne) e de valoración do impacto da perda auditiva (Hearing Handicap Inventory for the Elderly-Screening version) en ambos os dous grupos. **Resultados:** O rendemento nas probas de linguaxe foi superior no grupo NON DEM con respecto ao DEM. Na audición non houbo diferenzas entre ambos os dous grupos. Entre as probas de linguaxe e auditivas, só se encontrou correlación co Token Test. **Conclusións:** As probas da linguaxe foron identificadoras de deterioración cognitiva/demencia. O tipo e o grao de perda auditiva correspondeuse co patrón característico neste subtipo poboacional. A perda auditiva e a deterioración cognitiva parecen ser aspectos independentes, con excepción da comprensión verbal que si se viu comprometida pola percepción auditiva.

ABSTRACT

Objective: To analyze the characteristics of speech and hearing in normal aging and cognitive decline/dementia, as well as determine possible relationships between both aspects of communication. **Methods:** Participants, all ≥ 65 years, were divided into two subgroups according to GDS scale: NO DEM Group, consisting of 40 subjects in GDS stages 1-3 and DEM group, 42 subjects in GDS 4-5. We administered cognitive status tests (MMSE and GDS), language tests (Verbal Fluency Test, an abbreviated version of Boston Naming Test and Token Test), hearing tests (otoscopy, tone audiometry (air conduction), Test of Weber and Rinne test) and also assessment tests of hearing loss impact (Hearing Handicap Inventory for the Elderly-Screening version) in both groups. **Results:** Performance on language tests was higher in the NO DEM group compared to the DEM group, while no differences were found between groups as regards hearing. Only the Token Test showed correlations between auditory and language tests. **Conclusions:** Language tests were indicative of cognitive decline/dementia. The type and degree of hearing loss corresponded to the characteristic pattern in this subtype population. Hearing loss and cognitive impairment appeared to be independent aspects, except for verbal comprehension, which has been compromised by auditory perception.

TABLA DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	3
1.1. Envejecimiento normal y deterioro cognitivo.....	3
1.2 Lenguaje y envejecimiento	7
1.3. Audición y envejecimiento	19
1.4. Audición, lenguaje y deterioro cognitivo	23
2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS.....	29
2.1. Justificación.....	29
2.2 Objetivos.....	30
3. MATERIAL Y MÉTODOS	33
3.1. Muestra.....	33
3.2. Instrumentos.....	35
3.3. Procedimiento	43
3.4. Análisis estadístico	44
4. RESULTADOS	47
4.1. Lenguaje.....	47
4.2. Audición.....	54
4.3. Asociación entre el lenguaje y la audición.....	59
5. DISCUSIÓN.....	63
6. CONCLUSIONES	77

7. ANEXOS.....	81
Anexo 1. Informe del Comité de Ética de la UDC	83
Anexo 2. Documento de consentimiento	85
Anexo 3. Global Deterioration Scale de Reisberg	87
Anexo 4. Mini Mental State Examination de Folstein.....	91
Anexo 5. Test de Fluidez Verbal	93
Anexo 7. Token Test.....	97
Anexo 8. Pruebas auditivas	101
Anexo 9. Hearing Handicap Inventory for the Elderly-Screening Version	103
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	107

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de las demencias de acuerdo a la topografía lesional	5
Tabla 2. Criterios de demencia	6
Tabla 3. Clasificación de las demencias.....	7
Tabla 4. El lenguaje en los distintos estadios de la demencia.	15
Tabla 5. El lenguaje en las demencias corticales.....	17
Tabla 6. El lenguaje en la fase inicial de las principales demencias.	18
Tabla 7. Clasificación cuantitativa de la pérdida auditiva, según la American Speech and Hearing Association.....	19
Tabla 8. Características de la muestra de acuerdo a la edad, género y nivel de instrucción	35
Tabla 9. Niveles cognitivos de acuerdo a la Global Deterioration Scale de Reisberg	36
Tabla 10. Distribución de las sesiones de evaluación.....	44
Tabla 11. Resultados expresados en valores medios y desviación típica para las puntuaciones del TFV en ambos grupos.....	47
Tabla 12. Resultados expresados en valores medios y desviación típica para las puntuaciones del TDB en ambos grupos.	48
Tabla 13. Resultados expresados en valores medios y desviación típica para las puntuaciones del TT en ambos grupos.....	50
Tabla 14. Resultados expresados en valores medios y desviación típica para las puntuaciones del TFV, TDB y TT en ambos grupos y en la totalidad de la muestra.....	51
Tabla 15. Resultados expresados en valores medios y desviación típica para las puntuaciones obtenidas con el TFV, TDB y TT de acuerdo al grupo GDS de pertenencia.....	52
Tabla 16. Coeficiente de correlación de Pearson (r) y Coeficiente de Determinación (r^2) entre las variables TFV, TDB y TT y la variable MMSE.....	52

Tabla 17. Modelo de Regresión Lineal Múltiple para determinar el valor predictivo de las variables edad, sexo, nivel de instrucción y las pruebas de lenguaje (TFV, TDB y TT) sobre el deterioro cognitivo	53
Tabla 18. Modelo de Regresión Lineal Múltiple para estudiar el valor predictivo de las pruebas de lenguaje (TFV, TDB y TT) sobre el deterioro cognitivo	53
Tabla 19. Modelo de Regresión Lineal Múltiple para estudiar el valor predictivo de las pruebas de lenguaje TFV y TT sobre el deterioro cognitivo que ha resultado significativa en el modelo anterior.....	53
Tabla 20. Modelo de Regresión Múltiple para estudiar el valor predictivo de cada variable del lenguaje estudiada, de manera independiente, sobre el deterioro cognitivo.....	54
Tabla 21. Resultados expresados en valores medios y desviación típica de la prueba audiométrica en ambos grupos y en la totalidad de la muestra	55
Tabla 22. Resultados expresados en valores medios y desviación típica de la prueba audiométrica en cada una de las frecuencias en el oído derecho (OD) y oído izquierdo (OI) referidas a ambos grupos.....	55
Tabla 23. Resultados referidos a la visualización del CAE (Otoscopia)	56
Tabla 24. Resultados (%) referidos al Test de Rinne para ambos grupos y en la totalidad de la muestra.	57
Tabla 25. Resultados (%) referidos al Test de Rinne para ambos grupos y en la totalidad de la muestra.	58
Tabla 26. Coeficiente de correlación de Pearson (r) entre la pérdida auditiva y el MMSE.....	58
Tabla 27. Resultados expresados en valores medios y desviación típica del cuestionario HHIE-S en ambos grupos y en la totalidad de la muestra	58
Tabla 28. Distribución de los resultados del HHIE-S expresados en frecuencias y porcentajes.....	59
Tabla 29. Coeficiente de correlación de Pearson (r) entre la variable HHIE-S y la pérdida auditiva en ambos grupos y en la totalidad de la muestra	59

Tabla 30. Coeficiente de correlación de Pearson (r) entre la pérdida auditiva y las pruebas de lenguaje en la totalidad de la muestra	60
Tabla 31. Coeficiente de correlación de Pearson (r) entre la pérdida auditiva y la prueba TT en cada uno de sus subapartados	60

ÍNDICE DE FIGURAS

Gráfico 1. Rendimiento de ambos grupos durante la prueba de fluidez verbal (TFV).....	48
Gráfico 2. Rendimiento de ambos grupos durante la prueba de denominación (TDB)	49
Gráfico 3. Rendimiento de ambos grupos durante la prueba de comprensión verbal (TT)	50

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

La comunicación es un aspecto que engloba diversas funciones en el ser humano como son el **lenguaje**, que se asienta sobre una base neurológica y que abarca tanto aspectos expresivos como comprensivos y se transmite a través de vía oral o escrita; el **habla**, o expresión oral del lenguaje por medio del mecanismo fisiológico de activación de la musculatura y de los órganos implicados; la **voz** o sonido producido por el aire cuando, al paso por la laringe, hace vibrar las cuerdas vocales y la **audición** o acto de percibir los sonidos, especialmente de la voz humana. Todos estos aspectos pueden verse alterados en relación al proceso de envejecimiento o a la concurrencia de enfermedades degenerativas, tipo las demencias.

1.1. Envejecimiento normal y deterioro cognitivo

Durante el proceso del envejecimiento se producen una serie de manifestaciones morfo-funcionales que afectarán a todos los órganos y sistemas del ser humano, pero que se van a hacer más evidentes a nivel del Sistema Nervioso Central (SNC), algunos son: la pérdida de peso y volumen del cerebro, el aumento de los surcos y la disminución de las circunvoluciones cerebrales, la disminución de la irrigación sanguínea, la reducción del consumo de glucosa y oxígeno, la disminución de los neurotransmisores y de neuronas en funcionamiento, además de ciertas modificaciones estructurales,¹ que repercutirán sobre la eficacia en el procesamiento de las operaciones mentales, manteniéndose estables los contenidos o conocimientos. Se pierde inteligencia fluida pero no cristalizada.² También se verán afectados otros procesos cognitivos como son la atención, la memoria operativa, el control inhibitorio y consecuentemente el lenguaje.²

Saber cuándo finaliza el proceso de envejecimiento cognitivo normal y cuándo se inicia el envejecimiento patológico genera una gran controversia.³ Muchas alteraciones patológicas modifican el rendimiento cognitivo. Algunos estudios^{4,5}

indican que existe una relación entre los déficits cognitivos y un mayor riesgo de padecer demencia, al igual que existe con la insuficiencia cardíaca, la diabetes o las alteraciones de los órganos sensoriales.⁶⁻⁸ La mortalidad también parece estar relacionada con el deterioro cognitivo.⁹

Dentro de las funciones cognitivas, destaca la pérdida de la memoria operativa que empeora si requiere velocidad o se producen interferencias; la disminución en la atención selectiva, así como un aumento de los tiempos de reacción para cualquier modalidad sensorial de entrada de la información; los procesos de codificación y recuperación de la información se ven especialmente afectados.^{2,10,11} Los valores normativos son más difusos a partir de los 75 años.¹⁰

El modelo teórico de Petersen^{12,13} considera que el proceso que va del envejecimiento normal al patológico es un *continuum*, en el que determinadas zonas potencialmente "sanas" se solapan con áreas levemente deterioradas (Deterioro Cognitivo Leve), que a su vez lo hacen con otras más dañadas (Demencia). Las primeras áreas dañadas constituirían la fase prodrómica de la demencia.

Clásicamente, Petersen^{11,12} nombra tres tipos de **deterioro cognitivo leve** (DCL): amnésico, en el que el único proceso cognitivo deteriorado es la memoria; el de múltiples dominios cognitivos y, por último, el que afecta a un solo dominio cognitivo y que no es la memoria. Cada uno de estos subtipos evoluciona de una manera distinta: el amnésico hacia la Enfermedad de Alzheimer (EA); el de múltiples dominios cognitivos hacia la EA, demencia vascular o no evoluciona; y el que afecta a un dominio cognitivo diferente de la memoria, hacia la demencia frontotemporal, la afasia progresiva primaria, la enfermedad de Cuerpos de Lewy u otras alteraciones.¹⁰

La **demencia** es un deterioro adquirido y persistente, aunque no necesariamente permanente, de varias funciones cognitivas, de una intensidad suficiente para entorpecer la capacidad del paciente para realizar sus actividades cotidianas o interferir en su vida social, laboral o familiar.¹⁴ Su

prevalencia no es clara, probablemente debido a la dificultad para su diagnóstico y a los diferentes métodos utilizados para hacerlo. No obstante, el estudio EURODEM¹⁵ estima que las cifras crecen exponencialmente a partir de los 60 años; situándose el porcentaje para personas de 65 a 69 años en torno al 0.8% y, a partir de los 90 años, en torno al 28.5%.

Las demencias son enfermedades neurodegenerativas que cursan con déficits cognitivos, ya sea por lesión del córtex cerebral, como es el caso de las demencias corticales o por lesión de las estructuras subcorticales, como es el caso de las demencias subcorticales.¹⁶ En la Tabla 1 podemos observar la clasificación de las demencias de acuerdo a su topografía lesional.¹⁷

DEMENCIAS CORTICALES	DEMENCIAS SUBCORTICALES	DEMENCIAS MIXTAS
Temporoparietales	Parálisis supranuclear	Demencia Vascular
Enfermedad de Alzheimer	progresiva	Enfermedad de Creutzfeldt- Jakob
	Corea de Huntington	
Frontotemporales	Enfermedad de Parkinson	Encefalopatías
Degeneración del lóbulo frontal	Degeneración corticobasal	postraumáticas
Enfermedad de Pick	Atrofia multisistémica	Neoplasia cerebral
Enfermedad de motoneurona con demencia	Demencia por cuerpos de Lewy	Otras: metabólicas, tóxicas e infecciosas
	Hidrocefalia normotensiva	
	Hematoma sudural	
	Complejo demencia del SIDA	
	Esclerosis múltiple	
	Pseudodemencia	

Tabla 1. Clasificación de las demencias de acuerdo a la topografía lesional (Fuente: Jordi Alom Poveda. Tipos básicos de demencia. En: Alberca R, López-Pousa S. Enfermedad de Alzheimer y otras demencias. Madrid: Ed. Panamericana; 1998. p. 75-80)

Los criterios diagnósticos para el síndrome de demencia se basan en una alteración de las funciones cognitivas con magnitud suficiente para repercutir sobre la vida cotidiana. Los criterios más comúnmente utilizados son los de la Clasificación Internacional de las Enfermedades en su versión 10 (CIE-10)¹⁸ y los del Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales en su

versión IV de texto revisado (DSM-IV-TR).¹⁹ Ambos otorgan mayor importancia a la afectación de la memoria frente a la de otras funciones. Sin embargo, el Grupo de Estudio de Neurología de la Conducta y Demencias (GENCD)²⁰ de la Sociedad Española de Neurología, plantea que el deterioro de la memoria puede estar al mismo nivel que el deterioro de otras funciones cognitivas.

En la Tabla 2 podemos observar los criterios de demencia de acuerdo al DSM-IV-TR, CIE-10 y GENCD.

CRITERIOS DE DEMENCIA	CRITERIOS DE DEMENCIA	CRITERIOS DE DEMENCIA
DSM-IV-TR	CIE-10	GENCD
<p>Desarrollo de déficits cognitivos múltiples manifestados por:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Alteración de la memoria -Una o más de las siguientes alteraciones cognitivas: afasia, apraxia, agnosia, alteraciones ejecutivas (abstracción, planificación, secuenciación). <p>Los déficits cognitivos han de ser de la suficiente intensidad como para provocar un deterioro significativo en la actividad social o laboral, y suponen un deterioro respecto a un nivel previo.</p>	<p>-Deterioro de la memoria</p> <p>-Deterioro de pensamiento y razonamiento, con reducción del flujo de ideas y de manejo adecuado de la atención.</p> <p>Estos déficits deben interferir en la actividad cotidiana.</p> <p>Se debe mantener un nivel de conciencia normal.</p> <p>Los síntomas deben estar presentes durante al menos 6 meses.</p>	<p>Alteración adquirida y persistente de al menos dos de las siguientes esferas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Memoria -Lenguaje -Función visoespacial -Funciones ejecutivas <p>-Conducta (no explicable por déficit cognitivo)</p> <p>Con intensidad suficiente como para interferir en las actividades habituales del sujeto.</p> <p>En ausencia de alteración del nivel de conciencia.</p>

Tabla 2. Criterios de demencia (Fuente: DSM-IV-TR, CIE-10 y GENCD)

También podemos clasificar las demencias de acuerdo a su causa, así las primarias tienen su origen a nivel del SNC, mientras que las secundarias lo son

a otros procesos. En la Tabla 3 podemos observar la clasificación del Grupo de Consenso Sueco atendiendo a este criterio.²¹

DEGENERATIVAS PRIMARIAS	VASCULARES	SECUNDARIAS
Demencias corticales: -Enfermedad de Alzheimer -Afasia Progresiva Primaria -Demencia Semántica -Demencia cortical posterior -Apraxia progresiva primaria	Demencia multiinfarto Demencia por infarto estratégico: -Demencia talámica -Mutismo acinético, etc.	-Hidrocefalias -Neoplasias cerebrales -Endocrino-metabólicas -Carenciales -Tóxicas -Traumáticas -Enfermedades desmielinizantes
Demencias subcorticales: -Enfermedad de Parkinson -Parálisis supranuclear progresiva -Enfermedad de Huntington	Demencia por enfermedad de pequeños vasos: -Enfermedad de Binswanger -Estado lacunar	-Infecciosas -etc.
Demencias Corticales-Subcorticales: -Demencia de Cuerpos de Lewy -Degeneración Corticobasal		

Tabla 3. Clasificación de las demencias (Fuente: Gustafson L. Clinical Classification of dementia conditions. Acta Neurol Scand Suppl 1992; 139: 16-20).

1.2 Lenguaje y envejecimiento

El lenguaje es uno de los procesos psicológicos más importantes, ya que constituye el principal medio de establecimiento de comunicación con el entorno, un instrumento necesario para la existencia del pensamiento elaborado y, en definitiva, una capacidad imprescindible en los humanos para constituirse como seres sociales.

La comprensión y producción de mensajes verbales aunque parece una habilidad sencilla, necesita de un complicado conjunto de procesos sensoriales y cognitivos.

En el envejecimiento, el lenguaje y la comunicación se ven afectados por una serie de cambios no sólo fisiológicos sino también socioculturales y cognitivos.²² Los cambios fisiológicos tienen que ver con la pérdida de audición, que genera problemas de comprensión y distorsión de la comunicación; con la pérdida de agudeza visual, que condiciona la lectura y con una disminución de la capacidad vocal debida al deterioro del sistema respiratorio, fonatorio y músculo-esquelético. A nivel sociocultural, puede producirse una tendencia al aislamiento a causa de una disminución de las relaciones sociales y laborales como consecuencia de la jubilación o, incluso, del fallecimiento de personas cercanas. En cuanto a los aspectos cognitivos, durante el proceso de envejecimiento, el lenguaje sufre algunos cambios pero no en todas las áreas por igual. A continuación, indicaremos cómo pueden verse afectados algunos de los aspectos del lenguaje más relacionados con la cognición como son la fluidez, la denominación o acceso al léxico y la comprensión verbal.

Los procesos implicados en la comprensión del lenguaje son diferentes de los implicados en la producción. El procesamiento del lenguaje es complejo y difícil de precisar debido a la gran variedad de modelos teóricos que explican la arquitectura de su sistema y a la ausencia de consenso.

En el envejecimiento, los trastornos del lenguaje tienen una evidente relación etiológica con las alteraciones de la memoria semántica y, es por ello, que los principales déficits se manifiestan en procesos de comprensión y de producción verbal relacionada con el acceso a la memoria semántica como son las tareas de fluidez verbal semántica.^{23,24}

Las pruebas de **fluidez verbal** (FV) son una de las más utilizadas en la valoración neuropsicológica debido a su rápida y sencilla administración. Consisten en la generación de palabras a partir de una categoría semántica o a partir de una letra dada durante un tiempo limitado de, normalmente, un

minuto. En el primer caso, se trataría de **fluidez verbal semántica** (FVS) y en el segundo de **fluidez verbal fonológica** (FVF).

La fluidez verbal es una tarea compleja que depende de diversos procesos cognitivos como la atención y las estrategias de recuperación, la memoria de trabajo, los almacenes semánticos y los procesos fonológicos.

La ejecución de las pruebas de FV requiere del uso de complicadas estructuras neuronales a nivel cortical y subcortical relacionadas con la memoria semántica, la memoria de trabajo, las funciones ejecutivas y las propias del lenguaje.²⁵ En cuanto al sustrato neurofisiológico, las pruebas fonológicas implican activación de la región frontal de la corteza cerebral, mientras que las semánticas la región fronto-temporal.²⁶⁻²⁸ Ambas tareas de FV tienen en común el empleo del lóbulo frontal aunque algunos autores²⁹ implican a ambos hemisferios y otros³⁰ sólo al izquierdo, en concreto a la región del giro frontal inferior izquierdo. La diferencia en el caso de la FVS estriba en que implica compromiso de la memoria semántica y no tanto de las funciones ejecutivas, como en el caso de la FVF, y, además, de las áreas temporales.³¹

La FV requiere de dos procesos para su ejecución: agrupamiento o "*clustering*" y cambio o "*switching*". Agrupamiento hace referencia a la capacidad del sujeto para producir palabras dentro de una subcategoría semántica o fonológica; el concepto de cambio tiene que ver con la habilidad para saltar de una subcategoría a otra. Ambas son componentes dissociables de la FV pero el cambio parece estar más relacionado con las funciones del lóbulo frontal.³² La FVF implica la activación del léxico semántico y posteriormente del léxico fonológico; la FVS además de estos procesos, necesita de uno previo de activación del sistema conceptual.³³ Por lo que si un sujeto conserva la FVF y no la FVS cabe esperar que la estructura afectada pertenezca al sistema semántico o conceptual y no tanto a las funciones ejecutivas.

Las tareas de fluencia verbal se consideran uno de los procedimientos más adecuados como marcadores precoces del deterioro en las fases iniciales e intermedias con sensibilidad y especificidad adecuada para la valoración de las

demencias y de la Enfermedad de Alzheimer,³⁴⁻³⁶ incluso más que algunas de las baterías de exploración neuropsicológica utilizadas.³⁷ También es un indicador fiable en el diagnóstico diferencial de demencia subcortical vascular y en la predicción de la mortalidad en la EA.^{38,39} Numerosos estudios hablan de su amplia utilidad diagnóstica en otras patologías como el daño del lóbulo frontal,⁴⁰ enfermedad de Parkinson,⁴¹ esquizofrenia,⁴² enfermedad de Huntington⁴³ y depresión.⁴⁴

Las investigaciones de la última década han venido apoyando la teoría de que la fluidez semántica es la que suele verse más afectada en la demencia tipo Alzheimer,^{45,46} incluso, también en el DCL de tipo amnésico mientras que la fluidez fonológica no varía tanto, en este último, respecto al envejecimiento normal.⁴⁷

En la fluidez semántica intervienen variables como la edad, el sexo y el nivel educativo.⁴⁸ La variable cultura no parece ser significativa,⁴⁹ entendiendo por cultura la propia del país de procedencia al margen del nivel de escolaridad. Por otro lado, conviene diferenciar la variación de requerimientos cognitivos a lo largo del desarrollo de la prueba ya que el grado de esfuerzo es menor durante los primeros segundos de ejecución.⁵⁰

En cuanto al **acceso al léxico** en el envejecimiento, se sabe que el léxico se mantiene e incluso puede incrementar su capacidad,⁵¹ pero la dificultad radica en el acceso al mismo, es decir, en el "recuerdo" de una palabra determinada ya sea en el habla espontánea o en la **denominación** de objetos y personas (anomia).

Atendiendo a la arquitectura funcional del sistema de producción oral, la anomia o dificultad en la denominación, se clasifica en tres tipos: semántica, cuando falla el proceso de activación conceptual; léxica o pura, cuando falla el proceso de acceso a la palabra y fonológica cuando falla el proceso de recuperación de los fonemas.⁵²

La anomia del envejecimiento y otras dificultades léxicas como el aumento de los tiempos de reacción o el uso de paráfrasis como estrategias

compensatorias, se corresponden más con un problema de ejecución que con un problema de conocimiento, es decir, la dificultad estriba en el acceso al conocimiento y no en el conocimiento en sí.^{22,53} Por tanto, se trata de una anomia de tipo léxica o pura, que no viene dada por alteración a nivel fonológico ni semántico, sino meramente léxico.⁵²

El proceso de denominación visual o por confrontación se produce gracias a una serie de etapas básicas: una primera de percepción que implica el análisis de los rasgos estructurales de la imagen o del dibujo que se presenta al sujeto; una segunda de carácter semántico, en la que se accede a la representación visual y a la identificación del conocimiento semántico; una tercera etapa léxica, en la que se recupera la forma fonológica correcta de la palabra y, finalmente, la etapa articulatoria que da lugar a la respuesta audible del sujeto. Como hemos aclarado, es la etapa léxica la que se vería afectada en el envejecimiento normal y no el acceso a la representación semántica que, de hecho, puede ser incluso más efectiva.⁵³

Algunos autores^{54,55} indican que la denominación por confrontación visual es una capacidad relativamente estable, al menos hasta la octava década pero que, no obstante, puede verse afectada por determinadas variables como la edad, el nivel de escolarización, la familiaridad del objeto, la frecuencia de uso, la longitud, categoría semántica, la clase gramatical de palabra y los múltiples nombres para un mismo concepto.^{14,56-58} Ante una tarea de denominación visual, las dificultades de acceso al léxico se evidencian por el tipo de errores que se cometen: ausencia de respuesta, incremento en la latencia de respuesta, emisión de circunloquios, presencia de parafasias semánticas y fonémicas o, incluso, de neologismos.⁵⁹ Diversas investigaciones⁵⁸⁻⁶⁰ indican que, en la Enfermedad de Alzheimer, las parafasias fonémicas son poco características, siendo los errores más comunes en el envejecimiento normal las parafasias semánticas.⁶¹

Un aspecto que ha aportado datos en torno a la disociación entre forma y significado en la selección léxica es el fenómeno de la punta de la lengua (PDL),

un bloqueo, habitualmente transitorio, que el hablante experimenta al tratar de recuperar la forma de una palabra. Durante este proceso, se conserva intacto el significado de la palabra y también las propiedades sintácticas del lema (género) mientras se pierde la información fonológica.⁶²

Las primeras investigaciones en torno a este tema en la vejez, se desarrollaron en la década de los sesenta e indicaban que las personas mayores muestran cierta tendencia a producir más PDL que los jóvenes.⁶³ En la actualidad, autores como Burke⁶⁴⁻⁶⁶ concluyen que, aunque existe controversia acerca de si se producen diferencias entre el número absoluto de PDL en jóvenes y en mayores, los mayores resuelven menos PDL que los jóvenes. No obstante, en el caso de los nombres propios de persona se hacen más evidentes las diferencias.⁵³ La explicación a este fenómeno se basa en la denominada "Teoría del Déficit de la Transmisión (TDT)" según la cual un PDL se produce cuando los nodos semánticos se activan pero permanece inaccesible toda o parte de la información fonológica debido a una insuficiente excitación transmitida de un nivel a otro, lo cual es más frecuente en el envejecimiento debido a un debilitamiento en las conexiones inter-nivel.⁶⁷ Las conexiones entre las representaciones en la memoria se debilitan y se reduce la transmisión de la excitación que las prepara para la activación, fenómeno denominado como "priming". A diferencia del sistema semántico, el sistema fonológico es especialmente vulnerable a los déficits de transmisión.⁶⁸ De acuerdo a ello, se establece que la anomia y el PDL son alteraciones propias del proceso normal de envejecimiento y una de las quejas de memoria más habituales en los mayores. Con el estudio de estas alteraciones se contribuye a crear la estructura y el funcionamiento de su base neurológica.

En el envejecimiento, la fluidez y la denominación se ven más afectadas que la **comprensión verbal**. En la comprensión verbal está implicado el mecanismo del procesamiento fonológico, léxico, sintáctico y semántico de las oraciones y también el procesamiento a nivel de discurso. Los mayores encuentran dificultades en seguir el hilo de una conversación, de una historia o de una

noticia si el contenido es complejo.²² También en la producción de discurso se observan dificultades similares, tendiendo a simplificar gramaticalmente la estructura de las frases. La explicación a estos problemas de comprensión y producción de las estructuras sintácticas complejas parece estar relacionada con alteraciones de la memoria operativa y de la atención, siendo, por tanto, un matiz más cognitivo que lingüístico con afectación los procesos de atención, control y organización del material.^{69,70} De una manera más concreta, las alteraciones parecen sintetizarse en una reducción del espacio de trabajo en el que se realizan las operaciones de procesamiento (memoria operativa), en los déficits en la inhibición de la información irrelevante (atención selectiva) y en el enlentecimiento en el desarrollo de estos procesos.²²

Según Salthouse,⁷¹ estos procesos cognitivos son independientes de otros aspectos más auditivos que también influyen en la entrada de información verbal en los mayores, como son el contexto fonético en que se inserta y la intensidad o magnitud estimular necesaria para ser entendida.

En resumen, durante el proceso de envejecimiento, el lenguaje sufre algunos cambios de distinta severidad y etiología según el área de estudio. Así, el léxico y la organización semántica no sufren modificaciones importantes pero sí el acceso a ese conocimiento, manifestándose en dificultades para tareas de denominación y de fluidez verbal.^{51,66} Las dificultades en la comprensión verbal vienen dadas por otras alteraciones cognitivas del tipo atencional y de memoria operativa,^{69,70} así como, al margen de lo cognitivo, de la audición.⁷¹

En las demencias se produce un deterioro progresivo de las capacidades cognitivas, comunicativas y lingüísticas más severo que en el envejecimiento normal. Si bien es cierto que, en el inicio del proceso demencial, estas alteraciones no difieren tanto de las propias del envejecimiento fisiológico por lo que resulta difícil establecer la diferencia entre envejecimiento normal, deterioro leve y demencia en sus fases iniciales.⁷²

El lenguaje juega un importante papel en el diagnóstico diferencial de los distintos tipos de demencias y su deterioro es significativo de la degeneración

de las regiones cerebrales afectadas. De modo que, en las fases iniciales de demencia, las distintas áreas del lenguaje alteradas son un reflejo de las estructuras cerebrales deterioradas y, por tanto, de una orientación diagnóstica importante de acuerdo al patrón topográfico de degeneración. Por ejemplo, una alteración de la comprensión verbal tiene relación con un deterioro de las estructuras del lóbulo temporal izquierdo lo cual se corresponde más con una Enfermedad de Alzheimer (EA) que con una demencia del lóbulo frontal.⁷³

A continuación veremos el patrón de deterioro del lenguaje típico de las principales demencias corticales, subcorticales y vasculares.

Entre las **demencias corticales** destaca la EA, el comienzo se produce afectando al hipocampo y al córtex temporoparietal, tanto unilateral como bilateralmente.⁷³ La manifestación clínica inicial es la pérdida de memoria con posterior desorientación visuoespacial y disnomia, siendo mayor el predominio de uno u otro síntoma según la localización de la atrofia sea en el hemisferio derecho o en el izquierdo de la corteza temporoparietal; el progreso de los síntomas es hacia un síndrome afaso-aprático-agnóstico completo.¹⁴ En cuanto al lenguaje, en la fase inicial de la EA lo más característico es la anomia. En fases intermedias se hacen más evidentes los déficits de comprensión por lo que los síntomas se corresponden con una afasia transcortical sensorial (afasia con afectación de la comprensión y mantenimiento de la repetición), aunque algunos enfermos pueden identificarse más con una afasia mixta con afectación de la expresión y comprensión.⁷⁴ En las fases finales los síntomas empeoran gravemente, reduciéndose la fluidez verbal y constituyendo una afasia global.⁷⁴

En la Tabla 4 podemos observar las modificaciones del lenguaje en los diferentes estadios de la EA:⁷⁴

	1º	2º	3º	4º
	ESTADIO	ESTADIO	ESTADIO	ESTADIO
Habla espontánea	Lenguaje menos conciso	Lenguaje más perseverante	Lenguaje frecuentemente incomprensible y estereotipado. Afectación de la pragmática	Mutismo. Conversación y de funciones automáticas.
Tipo de Afasia	Dificultades para encontrar palabras en el habla espontánea y en tareas de denominación (Afasia Anómica)	Afasia Mixta o Afasia Transcortical Sensorial. Síndrome afasia-apraxia-agnosia	Afasia Mixta o Transcortical Sensorial grave	Afasia Global
Comprensión	Dificultades en la comprensión de material complejo	Comprensión alterada también para el material simple. Incoherencia del discurso.	Comprensión muy alterada.	Comprensión verbal nula pero comprensión de aspectos paralingüísticos (entonación, gestos, ...)

Tabla 4. El lenguaje en los distintos estadios de la demencia (Fuente: Murillo Ruiz B. Estudio de la evolución del lenguaje en la demencia Alzheimer. Barcelona: ISEP textos; 1999).

Otra demencia cortical es la demencia frontotemporal (DFT) que engloba tres síndromes cognitivo-lingüísticos con afectación de los lóbulos frontales y temporales: la demencia frontal (DF), la demencia semántica (DS) y la afasia progresiva primaria (APP).

La DF es la forma más común de demencia después de la EA siendo sus características clínicas más importantes las alteraciones de la conducta social y de la personalidad frente a la preservación de otras habilidades cognitivas como la memoria.⁷⁵ El lenguaje expresivo (output) se ve también afectado pudiendo

presentar ecolalia y perseveraciones.² También se puede presentar un déficit metacognitivo.⁷⁶ En estos pacientes no se observa una afasia clínicamente significativa pero sí una reducción en el lenguaje espontáneo, en la iniciativa para iniciar conversaciones, en la comprensión de frases de complejidad sintáctica en las que el significado depende del contexto o que están expresadas en sentido metafórico, en la capacidad de generar listas de elementos que pertenecen a una misma categoría semántica y, por último, en la flexibilidad mental, lo que se traduce en un lenguaje reiterativo en el que destacan las perseveraciones y la ecolalia.⁷³

La DS ha sido definida como un síndrome clínico en el que se produce una combinación de alteraciones en la comprensión de palabras con déficits en el reconocimiento visual de caras y objetos⁷⁷ o como un síndrome clínico caracterizado por una inhabilidad progresiva adquirida de nombrar o de comprender conceptos comunes, en ausencia de alteraciones fonológicas y sintácticas y con preservación relativa de otros aspectos de la cognición tales como la memoria episódica, las habilidades perceptivas y las visuo-espaciales.⁷⁸ Por tanto, el habla es fluida pero existen déficits en la memoria semántica. La DS es poco frecuente y de inicio presenil (antes de los 65 años) estando su origen en la degeneración progresiva de los lóbulos temporales anteriores. Los enfermos que la sufren manifiestan pérdida de memoria reciente, trastornos conductuales y, en cuanto al lenguaje, presentan anomia severa; pérdida del contenido semántico de las palabras y parafasias semánticas evidentes ante pruebas de denominación por confrontación visual.⁷³ Los síntomas se corresponden con una afasia anómica que evoluciona hacia una afasia global.⁷³

La APP es un trastorno poco frecuente cuya entidad ha sido discutida durante muchos años.⁷³ La definición de APP la establece Mesulam^{79,80} como una demencia focal que cursa con deterioro del lenguaje aislado y progresivo en ausencia de otros trastornos cognitivos o comportamentales hasta años después de su inicio. Por tanto, debe quedar claro que una APP nunca es un inicio de EA aunque, si bien es cierto, existe una variedad frontal de EA con

características similares pero a diferencia con la APP, enseguida aparecerán otras alteraciones cognitivas.⁸¹ Su inicio suele ser temprano, en torno a los 50 años y su clínica es exclusivamente lingüística, observándose enlentecimiento y dificultad en la producción de frases, reducción de la longitud de frases, agramaticalidad, parafasias fonéticas fundamentalmente en el lenguaje espontáneo, alteración de la denominación, alteración de la repetición y comprensión verbal conservada. Todo ello sugiere una afasia motora aunque con mayor preservación de las capacidades lectoras y escritoras.⁷³ En las primeras fases, durante meses o años, no presentan alteración de la memoria reciente ni otros trastornos corticales.^{14,73} Suelen ser conscientes de la evolución de los síntomas por lo que es habitual que cursen con sintomatología depresiva.⁷³

En la Tabla 5 podemos observar un resumen de los diferentes aspectos del lenguaje en relación a las distintas demencias corticales:⁷³

	Demencia Tipo Alzheimer	Demencia Frontal	Demencia Semántica	Afasia Progresiva Primaria
Fluidez	Preservada	Preservada	Preservada/alterada	Muy alterada
Comprensión	Alterada para frases	Preservada	Alterada para palabras	Preservada
Parafasias	Fonéticas y Semánticas	Preservada	Semánticas	Fonéticas
Repetición	Alterada	Preservada	Preservada	Alterada
Denominación	Alterada	Preservada	Muy alterada	Alterada

Tabla 5. El lenguaje en las demencias corticales (Fuente: Jódar Vicente M. Trastornos del lenguaje. En: Jódar Vicente M. Trastornos del lenguaje y la memoria. Barcelona: UOC; 2005).

Las **demencias subcorticales** se producen como consecuencia de patologías que afectan a la sustancia blanca y los núcleos de la base.⁷³ En las demencias subcorticales se produce un enlentecimiento de la actividad mental, atención deficiente, pérdida de espontaneidad motora y verbal, disminución de la capacidad para manejar conceptos y planificar y dificultades para la evocación de recuerdos y presentan síntomas depresivos, apáticos y extrapiramidales;

pero la afasia-apraxia-agnosia característica de la demencia cortical no se produce en la subcortical.¹⁴ Los síntomas son más motores y, por tanto, referidos al habla y voz más que al lenguaje; manifestándose con disartria, incluso anartria, aprosodia y disfonía pero no afasia.

La **demencia vascular** o demencia multi-infarto nunca cursa con una desintegración simultánea y conjunta de funciones cognitivas corticales y el trastorno del lenguaje no sigue generalmente una evolución lentamente progresiva como en las demencias primarias, la alteración de la función se produce según la localización del infarto cerebral que puede ser en cualquier parte del cerebro y, por tanto, afectando de forma muy variable ya sea al habla y/o al lenguaje.¹⁴

En la Tabla 6 podemos observar un resumen general de los diferentes aspectos del lenguaje en los distintos tipos de demencia.¹⁴

	EA	DFT	D Subcortical	D Vascular
Lenguaje expresivo	Alterado en denominación	Pérdida de la fluidez verbal	Enlentecimiento	Normal/alterado
Lenguaje comprensivo	Alterado en tareas complejas	Normal en DF y APP Dificultad en contenido de palabras en DS	Enlentecimiento	Normal/alterado
Habla/voz	Normal	Normal	Alterada	Normal/alterada
Otros	Alteración de la memoria y habilidades visuoespaciales	Alteraciones conductuales	Síntomas depresivos frecuentes y enlentecimiento mental	Alteración de otras funciones en función de la localización de la lesión

Tabla 6. El lenguaje en la fase inicial de las principales demencias (Fuente: Robles Bayón A, Vilariño Vilariño I. Trastornos del lenguaje en la demencia. En: Juncos-Rabadán O. Lenguaje y envejecimiento: bases para la intervención. Barcelona: Masson; 1998. p. 73-97).

1.3. Audición y envejecimiento

La pérdida auditiva se considera una de las alteraciones crónicas más frecuentes en las personas mayores, siendo de especial importancia debido a su alta prevalencia y a su repercusión en el ámbito funcional, psicológico y social del paciente.⁸² Diferentes estudios^{83,84} relacionan el declive de la sensibilidad auditiva con el envejecimiento.

Alrededor de un 25% de las personas de 65-74 años y el 50% de los mayores de 75 años presentan pérdida de audición.⁸⁵ Según el informe General de la Encuesta sobre Discapacidades, Deficiencias y Estado de Salud en España (EDDES),⁸⁶ la discapacidad auditiva afecta a 961.489 personas, un 26 por mil, sin apreciarse grandes diferencias según el género. La mayor concentración de personas con discapacidad auditiva se localiza entre los mayores, representando más del 69% de todos los españoles con discapacidad auditiva.

La American Speech and Hearing Association (ASHA)⁸⁷ establece que el grado de pérdida auditiva se refiere a la severidad de la misma y muestra una clasificación cuantitativa (Tabla 7) en la que los valores son representativos de los umbrales auditivos, es decir, de la intensidad más baja a la que el sonido es percibido.

PÉRDIDA AUDITIVA	INTENSIDAD
Normal	-10 a 15 dB
Ligera o mínima	16 a 25 dB
Leve	26 a 30 dB
Moderada	31 a 50 dB
Moderada a severa	51 a 70 dB
Severa	71 a 90 dB
Profunda	+91 dB

Tabla 7. Clasificación cuantitativa de la pérdida auditiva, según la American Speech and Hearing Association (Fuente: Clark JG. Uses and abuses of hearing loss classification. ASHA. 1981; 23: 493-500).

En el envejecimiento se producen una serie de alteraciones fisiopatológicas a nivel del oído interno, en donde los factores genéticos son determinantes pero

no exclusivos ya que están bajo la influencia de otros factores intrínsecos y ambientales. Esta etiología multifactorial de la pérdida de audición dificulta el conocimiento de los cambios propios del envejecimiento fisiológico.⁸⁸

Se denomina presbiacusia a la pérdida auditiva propia del proceso de envejecimiento, que se caracteriza por dificultades en discriminación.^{88,89} Es de etiología multifactorial y poligénica y su origen se debe a cambios producidos en la cóclea relacionados con daños acumulativos ejercidos por los agentes físicos extrínsecos (exposición a ruidos, fármacos ototóxicos, dieta,...) y con factores intrínsecos (enfermedades sistémicas, herencia, ...).⁹⁰⁻⁹⁹

En los últimos años, son numerosos los estudios que tratan de descubrir la base genética de la presbiacusia y establecer estadísticamente la susceptibilidad de padecerla mediante la identificación de los genes y proteínas implicadas.¹⁰⁰⁻¹⁰⁹

En fases iniciales, la presbiacusia afecta a la percepción de los tonos altos, de gran importancia en la comunicación, particularmente en ambientes ruidosos y en situaciones reverberantes de escucha.⁸⁸ Una vez que la pérdida progresa a la gama de frecuencias de 2-4kHz, la percepción de las palabras, las consonantes e, incluso, la identificación de vocales se hace más difícil.¹¹⁰ Afecta con más frecuencia al sexo masculino.^{103 y 111}

Pero las dificultades de la comprensión auditiva en el envejecimiento no se pueden explicar únicamente con el concepto de presbiacusia, existe la posibilidad de que en el envejecimiento se produzca un declive cognitivo a nivel del procesamiento auditivo central que explique, en parte, las dificultades en la comprensión del discurso de las personas mayores.⁸⁸ Algunos autores también indican que dichas dificultades de comprensión pueden observarse, incluso, en ausencia de pérdida auditiva y de deterioro cognitivo.¹¹²

La consecuencia más importante de la disminución de la sensibilidad auditiva es la dificultad de la comprensión verbal que se produce en situaciones de ruido y reverberación.¹¹³⁻¹¹⁸ En condiciones de escucha ideal, como es un ambiente tranquilo y familiar, no suelen aparecer estas dificultades.¹¹⁹

El reconocimiento de voz no sólo depende de la edad sino también del género; los hombres muestran peores resultados que las mujeres.¹¹⁷

En comparación con los jóvenes, los mayores con pérdida auditiva son menos capaces de utilizar las **fluctuaciones temporales del ruido**, especialmente, cuando hay varias voces.^{116,120,121} Además del ruido, la **reverberación** es otro componente implicado en la calidad de la percepción auditiva. El concepto de reverberación hace referencia a la prolongación del sonido en una habitación cerrada, cuantificándose en segundos.¹²² Los mayores se ajustan de peor forma a estas condiciones.^{123,124} También influye en la percepción auditiva del lenguaje la **tasa de habla del interlocutor**; es decir, la velocidad a la que se habla. Algunos estudios dicen que la velocidad normal en una conversación es de 200-275 palabras por minuto y que una persona mayor reconoce menos señales de palabra que los jóvenes a medida que se aumenta la velocidad y se disminuye la información contextual.¹²⁵ El **tiempo de compresión** es un concepto que hace referencia al porcentaje de reducción en la duración total de la señal comprimida en relación a la señal original. Si el tiempo de compresión es alto los mayores con pérdida auditiva reconocen muchas menos palabras que los jóvenes con la misma pérdida auditiva.^{114,126,127} Otro aspecto determinante en la percepción auditiva del lenguaje es el **acento del interlocutor**. Los acentos influyen en la duración e intensidad de los fonemas, en la velocidad de habla y en la prosodia.¹²⁸⁻¹³⁰ Los mayores muestran mayor dificultad en la percepción del habla de interlocutores con acento no nativo, con la repercusión que esto tiene ante la presencia, cada vez mayor, de población inmigrante en los países desarrollados.¹³¹

La explicación global a esta incapacidad para interpretar la información verbal cuando se expone de forma más rápida, o en presencia de mayor ruido, o en situaciones de mayor reverberación es la ralentización del tiempo de procesamiento, propia del envejecimiento.⁸⁹ De forma más concreta, indicar que los problemas en la percepción auditiva de los mayores tienen que ver con un deficiente funcionamiento del procesamiento "bottom up" de transformación

de la señal acústica cuando se presenta empobrecida.⁸⁹ Por otro lado, la comprensión del discurso también se ve comprometida debido a cambios cognitivos relacionados con una disminución de la memoria de trabajo,¹³² a un déficit de inhibición de la información¹³³ y a una disminución generalizada del procesamiento perceptivo¹³⁴. Además, las dificultades aumentan ante una menor presencia de estímulos contextuales.¹³⁵ Por otro lado, los mayores son menos adaptables a las alteraciones de las características del hablante y ello hace que entiendan peor a los extranjeros.^{131,136} Las personas mayores, sin embargo, demuestran mejor rendimiento en el aprovechamiento de las pistas contextuales que los jóvenes, incluso ante situaciones acústicas adversas y a pesar de la carga de memoria que les supone,¹³⁷ esto es debido a que las capacidades léxicas y semánticas suelen aumentar con la edad.¹³⁶

Por tanto y a modo resumen, la pérdida auditiva en el envejecimiento es un problema frecuente que afecta a la capacidad de comprensión de las palabras, especialmente, en ambientes de ruido y reverberación; ante altas tasas de velocidad de habla del interlocutor y ante alteraciones de la prosodia o del ritmo de habla del interlocutor. Los problemas en la comprensión auditiva pueden deberse a una conjunción de factores como el propio declive del aparato auditivo, el deterioro cognitivo o la alteración del tiempo de procesamiento de la información. Teniendo en cuenta que para los mayores resulta muy dificultoso el tratamiento de los cambios en la duración de estímulos auditivos y el tratamiento de las señales según se presenten de forma aislada o incorporadas en una secuencia, se valora la posibilidad de que exista un déficit en el procesamiento auditivo temporal que pueda explicar los problemas que se observan de percepción del habla rápida y del acento extranjero.

Desde esta perspectiva multifactorial de la pérdida auditiva de las personas mayores, surge una nueva concepción de la comprensión de los problemas auditivos, que debe tenerse especialmente presente cuando entran en juego otros aspectos como el deterioro cognitivo. Palmer en 1998 ya indicó esta

interacción entre los síntomas cognitivos y auditivos como explicación a los problemas de comprensión en la EA.¹³⁸ La pérdida auditiva en las personas con deterioro cognitivo y EA es bastante más prevalente que en personas sanas.¹³⁹

Por otro lado, cabe señalar que **el impacto de la pérdida auditiva** en la vida diaria puede ser muy diferente aunque la pérdida auditiva cuantitativamente sea la misma. La explicación reside en la auto-percepción de la pérdida auditiva. En este sentido, los hombres reportan menos quejas a pesar de padecer una sensibilidad auditiva menor que las mujeres. Quizás esto explique la baja tasa de búsqueda de medidas de tratamiento.¹⁴⁰

En general, los mayores son más propensos que los jóvenes a sufrir un mayor impacto en la comunicación debido a que, en la vida diaria, son más habituales las tareas de escucha compleja que son las más alteradas en el envejecimiento. Además el impacto que ocasiona la pérdida auditiva en la vida de los mayores puede verse incrementado por la ausencia de tratamiento que, en ocasiones está motivada por las bajas expectativas que tiene el sujeto acerca de su efectividad; por falta de información de las cualidades de los recursos existentes o por desconocimiento de la etiología multifactorial que caracteriza a la pérdida auditiva en el envejecimiento.¹⁴¹

Las escalas apropiadas para la medición del impacto también se utilizan para valorar el rendimiento del audífono.⁸⁹ Para ello se valora si con el uso del audífono se reduce el nivel de impacto en la vida diaria. El "Hearing Handicap Inventory for the Elderly" (HHIE)^{142,143} es la escala más extendida y utilizada en este ámbito; mide el impacto social y el impacto emocional que genera la pérdida auditiva a la persona mayor, además, sirve como método de detección precoz de la hipoacusia y de valoración de la efectividad del tratamiento.

1.4. Audición, lenguaje y deterioro cognitivo

Los déficits sensoriales, entre ellos, la pérdida de audición, se consideran grandes síndromes geriátricos en base a la importante repercusión que genera sobre el individuo.¹⁴⁴ Así, la pérdida de audición se asocia a depresión,

deterioro de la calidad de vida, alteraciones conductuales y del sueño, merma de la actividad social, deterioro de la comunicación y alteraciones de memoria.⁸⁵

La pérdida auditiva dificulta la comunicación y las relaciones sociales, fomentando el aislamiento y originando mayores situaciones de ansiedad, tensión y dependencia,⁸⁵ especialmente en contextos de ruido.² Afecta, por tanto, a la capacidad psíquica, física, y social, asociada al déficit cognitivo, a los disturbios del humor y a los desórdenes del comportamiento y aumenta el riesgo de deterioro cognitivo y de delirium en circunstancias adversas.⁸⁵ No se observa, con todo, una correlación clara entre compromiso auditivo y merma de la capacidad funcional.¹⁴⁵

La privación sensorial, como limitación para percibir la información del entorno, es uno de los factores que más influyen en la calidad de vida.¹⁴⁶ Su repercusión es tan importante que se relaciona con un aumento significativo de la mortalidad, especialmente en los hombres. Las diferencias entre géneros parecen estar mediadas por la influencia de parámetros psicosociales, tales como el estado de ánimo o el nivel de relaciones sociales y no tanto por variables sociodemográficas o de salud física.¹⁴⁷ La actividad y la participación social también se ven afectadas como consecuencia de las pérdidas sensoriales.¹⁴⁸

Los efectos de la privación auditiva sobre el deterioro cognitivo es un aspecto estudiado,¹⁴⁹⁻¹⁵⁵ aunque se puedan encontrar variaciones debidas a los procesos de adaptación cognitiva de cada uno.¹⁵⁶ No todas las funciones se ven afectadas por igual. Por ejemplo, el lenguaje suele verse condicionado mientras que la atención y la memoria no.¹⁵⁷ Por tanto, el lenguaje y la comunicación son los factores que más se pueden ver deteriorados como consecuencia de la pérdida auditiva.¹⁵⁸ Las dificultades en la comprensión verbal, típica de las personas mayores, pueden tener origen en la pérdida auditiva.¹⁵⁹

Por tanto, la pérdida auditiva y sus efectos negativos sobre los aspectos psicosociales son un problema frecuente en el envejecimiento. En cuanto a las posibles intervenciones para paliarlos se encuentran las prótesis auditivas o

audífonos. La evidencia científica es insuficiente para determinar con precisión el grado de pérdida auditiva mínima que se asocie a beneficios del uso de audífonos lo cual se convierte en una limitación a este tipo de tratamiento. Además, otros inconvenientes son su coste elevado y la baja adherencia al uso, encontrándose incluso un 30% de rechazo.^{153,160} Al margen de dichas limitaciones, el uso de audífonos en las relaciones sociales y emocionales del adulto mayor es verdaderamente positivo.¹⁶¹

2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

2.1. Justificación

El considerable incremento de personas mayores y por consiguiente de la prevalencia de las enfermedades neurodegenerativas, entre las que se encuentran las demencias, hace necesario profundizar en el conocimiento acerca de los factores asociados al envejecimiento normal y al envejecimiento patológico, con objeto de distinguir ambos procesos y conseguir su detección precoz. En este sentido, consideramos de gran interés estudiar las alteraciones del lenguaje y la pérdida de audición que, además, generan un impacto negativo sobre la calidad de vida de las personas mayores.

A lo largo de la introducción se han establecido diferentes consideraciones acerca del envejecimiento normal y el envejecimiento patológico referido a aspectos cognitivos, del lenguaje y de la audición, referenciando modelos que establecen su relación.

Mediante el presente trabajo de investigación se pretenden analizar las características del lenguaje y de la audición en el envejecimiento normal y en el deterioro cognitivo para lo cual, se han tratado de obtener resultados que permitan establecer diferencias entre los subgrupos estudiados; así como valorar el peso que representan los factores cognitivos y lingüísticos con respecto a los auditivos en el proceso de deterioro de la comunicación.

Para ello, hemos establecido como **hipótesis de partida** que existen diferencias significativas en diferentes aspectos del lenguaje y en la audición en función del estado cognitivo. Siendo nuestros objetivos los reseñados a continuación.

2.2 Objetivos

Principal

Describir las características principales del lenguaje y de la audición en una muestra de sujetos de acuerdo a su estado cognitivo.

Específicos

- 1) Establecer las características de los diferentes aspectos estudiados del lenguaje (fluidez, denominación y comprensión) de acuerdo al estado cognitivo.
- 2) Establecer las características de la pérdida auditiva en función del estado cognitivo.
- 3) Establecer la posible asociación entre lenguaje y pérdida auditiva en relación al estado cognitivo.
- 4) Establecer si el origen de la dificultad en la comprensión de la información verbal, se debe en mayor medida a una alteración central o a la presencia de pérdida auditiva (alteración periférica).
- 5) Establecer el impacto socio-emocional de la pérdida auditiva en base al estado cognitivo
- 6) Valorar la efectividad del cuestionario HHIE-S como medida de screening auditivo de acuerdo al estado cognitivo.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de tipo descriptivo, transversal y prospectivo, sobre una muestra de sujetos de edad igual o superior a los 65 años que acudían al Complejo Gerontológico La Milagrosa de A Coruña.

El Complejo Gerontológico La Milagrosa (La Coruña) es un centro sociosanitario especializado en la atención de personas mayores con dependencia que incluye un Centro de Estancias Diurnas (70 plazas) y una Residencia (64 plazas).

Previamente, el estudio fue sometido para su aprobación al Comité de Ética de la Universidad de A Coruña (Anexo 1). Asimismo, todos los sujetos del estudio fueron informados del mismo y otorgaron su consentimiento, bien directamente, bien a través de sus tutores o responsables en caso de incapacidad (Anexo 2).

A fin de alcanzar los objetivos del estudio, la muestra se dividió en dos subgrupos: uno constituido por sujetos etiquetados en los niveles 1, 2 y 3 de la Global Deterioration Scale de Reisberg (GDS; Anexo 3),¹⁶² que denominamos como grupo sin demencia (NO DEM) por incluir a sujetos sin deterioro cognitivo o con deterioro muy leve o leve y, otro, que denominamos como grupo con demencia (DEM) que incluía a los sujetos etiquetados en los niveles 4 y 5 de la GDS, que se corresponderían con demencia en estadio leve o moderado.

En este sentido y en relación al estado cognitivo, en el presente trabajo, cuando hablemos de grupo NO DEM y grupo DEM nos referiremos a los diferentes niveles de cognición incluidos en ambos subgrupos.

3.1. Muestra

Criterios de inclusión y exclusión

Con respecto a los sujetos del grupo **DEM**, los criterios de Inclusión que debieron reunir fueron los siguientes:

- Edad \geq 65 años

- Pertenecer a los grupos GDS 4, GDS 5 según los criterios establecidos por la GDS¹⁶² (Anexo 3)

Con respecto a los sujetos del grupo **NO DEM**, los criterios de Inclusión que debieron reunir fueron los siguientes:

- Edad ≥ 65 años
- Pertenecer a los grupos GDS 1, GDS 2, GDS 3 según los criterios establecidos por la GDS¹⁶² (Anexo 3)

Siendo criterios de exclusión para ambos grupos presentar características incompatibles con la administración de las pruebas de valoración seleccionadas, en concreto:

- Alteraciones cognitivas no demenciales, como ACV.
- Alteración de la percepción visual para imágenes y colores.
- Limitación de la capacidad motora de los miembros superiores.
- Utilizar audífono.
- Pertenecer a los grupos 6 y 7 de la GDS y, por tanto, presentar deterioro cognitivo grave o muy grave.

Características

Una vez aplicados los criterios de inclusión/exclusión, la muestra ha estado formada por 82 sujetos, de los cuales 42 cumplían los criterios definidos para el grupo (DEM) y 40 para el grupo (NO DEM). De los 42 (51,3%) sujetos del grupo DEM, 24 (57,1%) presentaban deterioro cognitivo moderado (GDS 4) y 18 (42,9%) deterioro moderado-grave (GDS 5). De los 40 (48,7%) sujetos del grupo NO DEM, 1(2,5%) pertenecía al nivel 1 del GDS o sin alteración cognitiva, 16 (40%) presentaban alteración cognitiva muy leve (GDS 2) y el resto, 23 (57,5%) alteración cognitiva leve (GDS 3).

Las características de la muestra, referidas a edad, rango de edad, sexo y nivel de instrucción de ambos subgrupos y del total podemos observarlas en la Tabla 8.

	NO DEM (n=40)	DEM (n=42)	Total (n=82)
Edad	84±6,1	83±6,4	83±6,2
Rango edad	65-94	66-94	65-94
Género (%):			
-Mujeres	75	78,6	76,8
-Hombres	25	21,4	23,2
Nivel de Instrucción (%):			
-Iletrados	5	2,4	3,7
-Leen y escriben	22,5	33,3	28
-Estudios Primarios	50	52,4	51,2
-Estudios Secundarios	7,5	4,8	6,1
-Estudios Superiores	15	7,1	11

Tabla 8. Características de la muestra de acuerdo a la edad, género y nivel de instrucción

Señalar que aunque las pruebas audiométricas se llevaron a cabo sobre la totalidad de la muestra (N=82), cinco sujetos no pudieron ser valorados debido a las limitaciones en la comprensión de la prueba por lo que los resultados mostrados se refieren a 77 sujetos. Las mismas limitaciones se encontraron durante las pruebas acúsmicas, no pudiendo ser valorado uno de los sujetos por lo que los resultados se obtuvieron con N=81. Y en relación al HHIE-S, fueron dos los sujetos que presentaron limitaciones en la comprensión y, por tanto, los resultados son sobre N=80.

3.2. Instrumentos

A fin de evaluar el estado cognitivo, el lenguaje, la capacidad auditiva y el impacto socio-emocional de la pérdida auditiva se utilizaron los siguientes instrumentos y pruebas.

Estado cognitivo

A fin de adscribir a cada sujeto a su grupo (DEM/NO DEM) se utilizó la **Global Deterioration Scale** (GDS) de Reisberg (Anexo 3),¹⁶² mientras que el **Mini Mental State Examination** (MMSE) de Folstein¹⁶³ (Anexo 4) se tuvo en cuenta para cuantificar el déficit cognitivo.

La Global Deterioration Scale de Reisberg (GDS) define siete estadios cognitivos (Tabla 9 y Anexo 3):

NIVEL	Déficit en cognición y/o función
GDS 1	Ausencia de alteración cognitiva
GDS 2	Disminución cognitiva muy leve
GDS 3	Defecto cognitivo leve
GDS 4	Defecto cognitivo moderado (demencia en estadio leve)
GDS 5	Defecto cognitivo moderado-grave (demencia en estadio moderado)
GDS 6	Defecto cognitivo grave (demencia en estadio moderadamente grave)
GDS 7	Defecto cognitivo muy grave (demencia en estadio grave)

Tabla 9. Niveles cognitivos de acuerdo a la Global Deterioration Scale de Reisberg

El MMSE es uno de los instrumentos más sencillos y universalmente utilizados para screening de deterioro cognitivo, así como para cuantificar el mismo. Consta de 11 ítems que analizan algunas áreas de funcionamiento cognitivo como son: orientación, registro, atención, cálculo, memoria y lenguaje (Anexo 4). Es una prueba destinada para ser administrada de forma individual, sin límite de tiempo y que debe aplicarse en un lugar propicio: confortable, libre de ruidos y de intrusiones. El examinador debe estar familiarizado con la prueba y, sobre todo, con las instrucciones referentes a las diferentes áreas que explora. El examinador también debe mantener una entrevista previa con el examinado a fin de conocer datos relevantes que pudieran afectar a los resultados y a fin de crear una situación relajante, motivadora y de confianza, necesaria para la administración de la prueba. La puntuación final indica la normalidad o el grado de deterioro.

El punto de corte se ha establecido de acuerdo a los criterios de Giménez-Roldán¹⁶⁴ y Crum,¹⁶⁵ teniendo en cuenta la edad y el nivel de instrucción del sujeto.

La correlación entre el GDS y MMSE fue establecida de acuerdo a los criterios referenciados en la literatura.^{166,167}

Lenguaje

Como método de valoración de las capacidades lingüísticas en las personas mayores, se seleccionaron tres pruebas específicas en la medición de las áreas del lenguaje, tanto a nivel expresivo como comprensivo (fluidez, denominación y comprensión), como son, el **Test de Fluencia Verbal** (TFV; Anexo 5),^{168,169} el **Test de Denominación de Boston** en su versión abreviada (TDB; Anexo 6)¹⁷⁰ y el **Token Test** en su versión original (TT; Anexo 7).¹⁷¹

Las pruebas de fluidez o fluencia verbal, tiene como objetivo evaluar la búsqueda sistemática de elementos de una determinada categoría semántica y/o fonológica. Estas pruebas de lenguaje miden memoria semántica y funciones ejecutivas.^{172,173} De entre los test más difundidos en este ámbito, se escogió el TFV^{168,169} (Anexo 5) por ser de los más rápidos en ser administrado y por su utilidad con todo tipo de personas (iletrados, con déficits sensoriales y otros). Es muy sensible a todo tipo de daño cerebral y en la EA.^{174,175} Por su rapidez, sencillez y sensibilidad es una prueba muy utilizada en la evaluación neuropsicológica, ya sea formando parte de escalas específicas como la Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease (CERAD)¹⁷⁶ o como test de cribado para deterioro cognitivo y demencia.¹⁷⁷⁻¹⁷⁹

El sujeto ha de evocar todos los nombres que recuerde de la categoría "animales" durante un tiempo límite de 1 minuto. Teniéndose en cuenta el número de evocaciones en cada una de las franjas temporales en que se divide el minuto. La puntuación final hace referencia al número exacto de evocaciones correctas y no repetidas que haya emitido el sujeto. El punto de corte se establece en "menos de 10 puntos" para deterioro. Para su administración se utilizó un cronómetro digital Casio HS-30 que permitió contabilizar los tiempos de respuesta.

Como respuestas válidas, se aceptaron los nombres de animales de cualquier tipo, sin puntuar doble la diferencia de género aun cuando existieran palabras distintas (caballo-yegua) con excepción de aquéllos que para el sujeto tuvieran diferente condición (por ejemplo, "vaca-toro" se pueden considerar animales

distintos por desempeñar funciones claramente diferentes en nuestra cultura, por tanto, en este caso se puntuaron como animales diferentes). De la misma manera se procedió con los animales que por cultura fueran de diferente connotación según la edad del mismo (por ejemplo, vaca-ternero o cordero-oveja).

En cuanto a la evocación de categorías de animales (aves, reptiles, peces...) se puntuaron como válidas también esas respuestas siempre y cuando el sujeto, no hubiera evocado posteriormente palabras dentro de esa misma categoría (por ejemplo: "aves, pájaros, jilguero, canario, loro"). En estos casos sólo se tomaron por válidas las respuestas de mayor concreción, sin puntuar la palabra que hace referencia a la categoría. Se dieron por válidas tanto las respuestas en español como en gallego sin contabilizar como distintas si hacían referencia al mismo animal.

Así mismo, fueron registrados otros dos aspectos: por un lado, las perseveraciones o repeticiones que emitieron los sujetos durante esta tarea de evocación y, por el otro, si se produjo, al menos una vez, cambio de subcategoría o "*switching*".

Con respecto al **TDB**¹⁷⁰ se utilizó la versión abreviada del test original que forma parte de la batería de Evaluación de la Afasia y los Trastornos Relacionados¹⁸⁰. La versión original del TDB¹⁸¹ es de gran ayuda para el diagnóstico de las demencias pero su longitud, particularmente cuando se utiliza con sujetos con deterioro cognitivo, ha llevado a desarrollar versiones reducidas que mantienen los objetivos y los criterios originales.¹⁸² Por este motivo, para este estudio se eligió una de las versiones cortas, de 15 ítems (Anexo 6) en lugar de los 60 ítems de la versión original.

Para el uso del TDB se tuvieron en cuenta las normas establecidas por los autores para su aplicación y para su puntuación. La prueba consiste en que se le presentan al sujeto una serie de dibujos para que los nombre (denominación por confrontación visual). Si el sujeto tiene dificultades para percibir correctamente el estímulo visual, se le proporciona una clave o pista semántica

(informándole sobre la categoría a la que pertenece o sobre algún aspecto determinante del concepto). Si el sujeto muestra señales de tener dificultades para recuperar el nombre, se le otorga una clave fonética (las primeras letras de la palabra). Si la clave fonética tampoco es efectiva, se le facilitarán las elecciones múltiples, es decir, cuatro palabras entre ellas la correcta, algunas con similitud semántica y otras con similitud fonética. Para la valoración de esta prueba se registra: el número de respuestas espontáneas correctas; el número de claves semánticas que se le da al sujeto; el número de respuestas correctas que menciona tras estas ayudas; el número de claves fonéticas que se le proporciona al sujeto y las respuestas correctas tras estas claves. La puntuación total se obtiene sumando al número de respuestas espontáneas correctas que da el sujeto, el número de respuestas correctas que da después de clave semántica.

No obstante, además de las respuestas correctas que identifica el test, se dieron por válidas otras palabras por ser sinónimas o ajustarse adecuadamente a la descripción, y fueron las siguientes: "chinchorro" por hamaca, ya que se denomina de este modo en algunos lugares de habla hispana; "trespiés" por "trípode", ya que son sinónimos; "chumbera" por "cactus", ya que responde a la descripción "planta con espinas de lugares cálidos y desérticos", descripción que se proporcionaba en caso de dudosa percepción visual o como ayuda para concretar ante respuestas como "árbol" o "planta"; "trainera" y "piragua" por "canoas", ya que responde a la descripción "embarcación alargada y estrecha" que se proporcionaba en caso de dudosa percepción visual o como ayuda para concretar ante respuestas demasiado generales, como "barca".

Al margen del test, también se registraron los PDLs que identificaron los propios sujetos y que expresaron mediante verbalizaciones del tipo "*sé lo que es pero no me sale el nombre*" o "*sé cómo se llama pero ahora no lo recuerdo*".

En relación a la valoración de la comprensión verbal se seleccionó el **TT**,¹⁷¹ por tratarse de una prueba que mide únicamente el lenguaje comprensivo, no como otras pruebas cuyas tareas están sesgadas por la utilización simultánea de

varias funciones intelectuales. El TT es un test de comprensión verbal que incluye memoria de secuencias verbales y capacidad de entender la sintaxis y, de manera más secundaria, también analiza algunos aspectos de las habilidades ejecutivas y memoria de trabajo, especialmente en los ítems de mayor longitud y complejidad.

Fue desarrollado por De Renzi y Vignolo en 1962,¹⁷¹ y sufrió diversas modificaciones con posterioridad. En 1978, De Renzi y Faglioni¹⁸³ desarrollaron una forma reducida de aplicación que consta de 36 ítems.

En la versión original del test, el sujeto debe obedecer a 62 instrucciones divididas en cinco partes (Anexo 7): cada una de las partes de I a IV constan de diez órdenes verbales, la parte V consta de 22 instrucciones. Las partes presentan un aumento sucesivo de dificultad, pero dentro de cada parte todas las instrucciones presentan el mismo nivel de dificultad. Por cada instrucción obedecida correctamente, el sujeto consigue un punto. La puntuación máxima conseguida en el test es de 62 puntos. El único requisito que establece el test es que el paciente entienda los nombres de las fichas, los verbos y las proposiciones de las instrucciones. En la versión reducida los ítems o instrucciones se reducen a 36 y se encuentran divididos en seis partes en creciente orden de dificultad. En ambas versiones, para su administración, se utilizan 20 piezas que varían en dos formatos geométricos (círculo y cuadrado), dos tamaños (grande y pequeño) y cinco colores (azul, rojo, amarillo, verde y blanco).

Para el presente trabajo se eligió la versión original con motivo de realizar una exploración más completa de la comprensión verbal y porque la complejidad sintáctica de las órdenes verbales que forman los ítems aumenta de manera más progresiva y estructurada, habiendo una mejor correspondencia con cada una de las partes de la prueba y, por tanto, permitiendo el análisis de la comprensión en función de la complejidad sintáctica.

Audición

Se aplicaron las pruebas convencionales habituales para la detección y establecimiento del nivel de pérdida auditiva: otoscopia, acumetría (Test de Rinne y Test de Weber) y audiometría tonal (Anexo 8).

Mediante un otoscopio Riester mini modelo 3010 se exploró el conducto auditivo externo (CAE) a fin de detectar la presencia de cerumen que pudiera impedir la audición (sordera de transmisión).

Para la acumetría se aplicaron las pruebas del **Test de Rinne** y el **Test de Weber** mediante el uso de diapasones de 128Hz, 256Hz, 512Hz y 1024Hz. El Test de Rinne consiste en la comparación de la audición por la vía aérea y vía ósea en un mismo oído para efectuar una aproximación inicial de la localización de la causa de la hipoacusia. Para ello, se coloca el mango del diapasón cuya frecuencia se estudia en la apófisis mastoides (vía ósea), y cuando su vibración deja de ser percibida por el paciente se colocan sus ramas unos 15-20mm frente al conducto auditivo externo (vía aérea) hasta que el paciente deja igualmente de oírlo. Los resultados pueden ser: positivo o negativo. El Rinne positivo se produce cuando la audición por vía aérea dura unos 15 segundos más que la percepción del sonido por vía ósea, lo cual sucede en situaciones de normalidad o de hipoacusia de percepción para ese oído. El Rinne negativo significa que la percepción por vía ósea es mayor que por vía aérea, implicando trastorno a lo largo del oído externo o medio (CAE, membrana timpánica o cadena de huesecillos). De modo que, si el resultado fuera negativo para un oído significaría hipoacusia de transmisión en ese oído.

El Test de Weber es una prueba de comparación biaural de la conducción por vía ósea, con el diapasón en la línea media del cráneo. Esta prueba valora únicamente la transmisión por vía ósea y es útil en las hipoacusias unilaterales. Los resultados indican normalidad (ausencia de hipoacusia) o igualdad de pérdida en ambos oídos (hipoacusia bilateral) para los casos de percepción de la vibración por ambos oídos por igual; en la hipoacusia de transmisión el

sonido se lateraliza hacia el lado enfermo y en la hipoacusia de percepción se lateraliza hacia el oído sano.

La **audiometría tonal** consiste en delimitar el umbral auditivo de la persona para cada uno de los sonidos que se le proporcionan en un rango de intensidad de 0 a 100 dB y en un rango de frecuencia de 125 a 8000 Hz. Para la realización de dicha prueba, se empleó una cabina insonorizada Sibelmed S-40 y un audiómetro AC-50B para exploración tonal por vía aérea.

Señalar que aquellos sujetos con dificultades de movilidad o desplazamientos en silla de ruedas (9,7% de la muestra total), tuvieron que ser evaluados fuera de la cabina. Para ello, se ensayó con personas sin deterioro cognitivo, el umbral de diferencia existente respecto a ser valorado dentro o fuera de la cabina, para así ajustar a posteriori los resultados pero, como la diferencia de umbral resultó ser mínima (inferior a 5dB para cada frecuencia), no se tuvo en cuenta este factor. Las valoraciones se realizaron en el mismo espacio, con lo que las condiciones ambientales de reverberación y de ruido fueron iguales para todas las personas.

Una vez realizadas las audiometrías, se estableció el **Umbral Conversacional Medio** para cada uno de los oídos o pérdida monoaural y el umbral conversacional medio para ambos oídos o pérdida binaural según su fórmula específica, tal y como emplea el Comité para la Conservación de la Audición de la Academia Americana de Oftalmología Otorrinolaringología¹⁸⁴ y de acuerdo al Real Decreto 1971/1999 de 23 de Diciembre de Procedimiento para el Reconocimiento, Declaración y Calificación del Grado de Minusvalía.^{185,186} En base a esto, la pérdida monoaural (PM) se calcula mediante la media del sumatorio de los umbrales por vía aérea de los tonos 500, 1000, 2000 y 3000 Hz y la pérdida biaural (PB) según la fórmula:

$$5 \text{ (pérdida en el mejor oído)} + \text{(pérdida en el peor oído)}/6$$

Impacto social y emocional de la pérdida auditiva

Como cuestionario de valoración del impacto socio-emocional de la pérdida auditiva se eligió el **Hearing Handicap Inventory for the Elderly-Screening version** (HHIE-S) en su versión reducida y adaptada al español. Como ya se ha visto, mide el impacto social y el impacto emocional que genera la pérdida auditiva a la persona mayor, además, sirve como método de detección precoz de la hipoacusia y de valoración de la efectividad del tratamiento.

El formato original de la escala fue validado en 1982 y consta de 13 preguntas que estudian las consecuencias sociales y situacionales de la hipoacusia.¹⁴² Posteriormente, en 1990 se realizó la validación de una versión reducida a 10 preguntas, el "Shortened Hearing Handicap Inventory for the Elderly" (HHIE-S);¹⁴³ los resultados que mostraron en cuanto a la sensibilidad y especificidad fueron similares. Su uso como método de valoración de la eficacia del tratamiento lo aportaron dos estudios realizados en Finlandia y Detroit, respectivamente.^{187,188}

El **HHIE-S** (Anexo 9) consta de 10 preguntas acerca de la influencia de la pérdida auditiva en el desempeño de las actividades cotidianas de los mayores y en el plano social y afectivo. Las opciones de respuesta son "sí" (4 puntos), "a veces" (2 puntos) y "nunca" (0 puntos). Las puntuaciones finales pueden ir de 0 a 40. Cuando la puntuación final se encuentra en el intervalo de 0-8 indica un 13% de probabilidad de pérdida auditiva; en el intervalo de 10-24 indica un 50% de probabilidad y si la puntuación está entre 26-40, un 84% de pérdida auditiva. El tiempo de administración es de, aproximadamente, 5 minutos.

3.3. Procedimiento

Todos los sujetos fueron evaluados a lo largo de tres sesiones con el fin de evitar su cansancio y obtener un rendimiento más fidedigno en las pruebas.

Las pruebas fueron realizadas por personal debidamente cualificado, un logopeda para las referidas al lenguaje y la audición y un psicólogo clínico para

las referidas al área cognitiva, ambos con amplia experiencia en la valoración e intervención gerontológica.

En la Tabla 10 podemos observar la secuencia seguida en la realización de las diferentes pruebas de evaluación.

SESIÓN	EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS
Sesión 1	Pruebas cognitivas	MMSE y GDS
Sesión 2	Pruebas de lenguaje	TFV, TDB y Token Test
Sesión 3	Impacto socio-emocional	HHIE-S
	Pruebas de audición	Otoscopia, acúmetría y audiometría

Tabla 10. Distribución de las sesiones de evaluación

Señalar que la administración de todas las pruebas fue realizada en igualdad de condiciones ambientales de reverberación y de ruido; también en lo que se refiere a la tasa de habla que se eligió moderadamente baja (110-130 palabras/minuto) a fin de facilitar la comprensión.

3.4. Análisis estadístico

Una vez administrados los instrumentos y realizadas la totalidad de las pruebas fue creada una base de datos donde se registraron todos los valores obtenidos de los sujetos para ser analizados mediante el paquete estadístico SPSS versión 16.0 en español para Windows.¹⁸⁹

Se realiza análisis descriptivo de todas las variables recogidas. Las variables categóricas se expresan en tablas de frecuencias, mientras que las cuantitativas son expuestas de acuerdo a las medidas de tendencia central (media) y de dispersión (desviación típica).

Para la comparación de dos medias se utilizó el estadístico t de Student asumiendo la igualdad de las varianzas dado el número de sujetos de cada uno de los subgrupos ($n > 30$). Para la determinar la influencia de unas variables en otras se utilizaron los modelos de regresión lineal múltiple. En aquellas variables en que se supuso asociación fue hallado el coeficiente de correlación de Pearson.

4. RESULTADOS

4. RESULTADOS

4.1. Lenguaje

Fluidez verbal

En la Tabla 11 y Gráfico 1 podemos observar los valores obtenidos para la prueba de fluencia verbal en ambos grupos. El grupo NO DEM ha obtenido mayor número de palabras evocadas para cada uno de los espacios temporales, existiendo sobre todo una mayor diferencia en los primeros 15 segundos ($4.3 \pm 1,5$ frente a 1.8 ± 1.4). En cuanto a las perseveraciones también han sido mayores en el grupo NO DEM. Las puntuaciones finales han sido claramente diferentes, pasando de una media de 3.5 ± 2.3 en el grupo DEM a $9,1 \pm 3,9$ en el DEM. En ambos grupos el rendimiento disminuye progresivamente a lo largo del minuto de prueba, siendo considerablemente superior durante los 15 primeros segundos. En todo caso se han establecido diferencias significativas ($p < 0.005$) para todas las comparaciones excepto para la variable repeticiones/perseveraciones, en donde no se han encontrado diferencias significativas entre ambos grupos.

Nº PALABRAS EVOCADAS	TFV		
	NO DEM (n=40)	DEM (n=42)	p ^{*,**}
0-15 segundos	4.3±1,5	1.8± 1.4	0,000**
16-30 segundos	1.8±1,3	0.9± 0.9	0,001**
31-45 segundos	1.6±1,3	0.5± 0.7	0,000**
46-60 segundos	1.4±1,4	0.3± 0.5	0,000**
Puntuación Total	9,1± 3,9	3.5± 2.3	0,000**
REPETICIONES/PERSEVERACIONES	1.1± 1.9	0.8± 1.1	0,370
CAMBIOS DE SUBCATEGORÍA	0,8±0,4	0,3±0,5	0,000**

Tabla 11. Resultados expresados en valores medios y desviación típica para las puntuaciones del TFV en ambos grupos (P significación * $p < 0.05$ y ** $p < 0.005$).

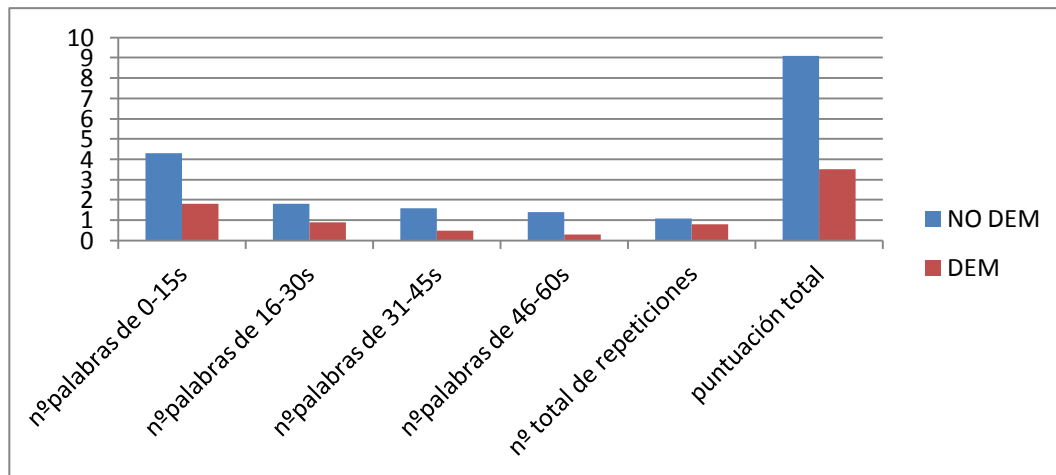


Gráfico 1. Rendimiento de ambos grupos durante la prueba de fluidez verbal (TFV)

Denominación

En cuanto a la prueba de denominación (Tabla 12 y Gráfico 2), el grupo NO DEM muestra mayor número de respuestas espontáneas, así como mejor resolución ante claves semánticas, fonémicas y de elección múltiple, habiendo necesitado en ambos casos menor número de claves. Al aplicar el estadístico t de Student para comparar medias de grupos independientes se observa que existen diferencias significativas ($*p < 0.05$ y $**p < 0.005$) entre los resultados referidos a todas las variables excepto la referida al número de respuestas correctas tras clave fonémica.

	TDB		
	NO DEM (n=40)	DEM (n=42)	P ^{*,**}
Nº Respuestas espontáneas	6,0±2,3	4,3±2,0	0,000**
Nº Claves semánticas dadas	6,5± 2,7	8,5±2,9	0,002**
Nº Respuestas tras clave semántica	1,0± 1,0	0,4± 0,6	0,003**
Nº Claves fonémicas dadas	7,6± 2,4	10,0±2,4	0,000**
Nº Respuestas tras clave fonémica	1,8± 1,8	1,6± 1,5	0,660
Nº Elecciones múltiples dadas	6,2± 2,9	8,4±2,8	0,001**
Nº Respuestas tras elección múltiple	3,2± 2,3	2,0±1,8	0,013*
Puntuación Total	7,0± 2,5	4,7± 2,2	0,000**

Tabla 12. Resultados expresados en valores medios y desviación típica para las puntuaciones del TDB en ambos grupos (P significación $*p < 0.05$ y $**p < 0.005$).

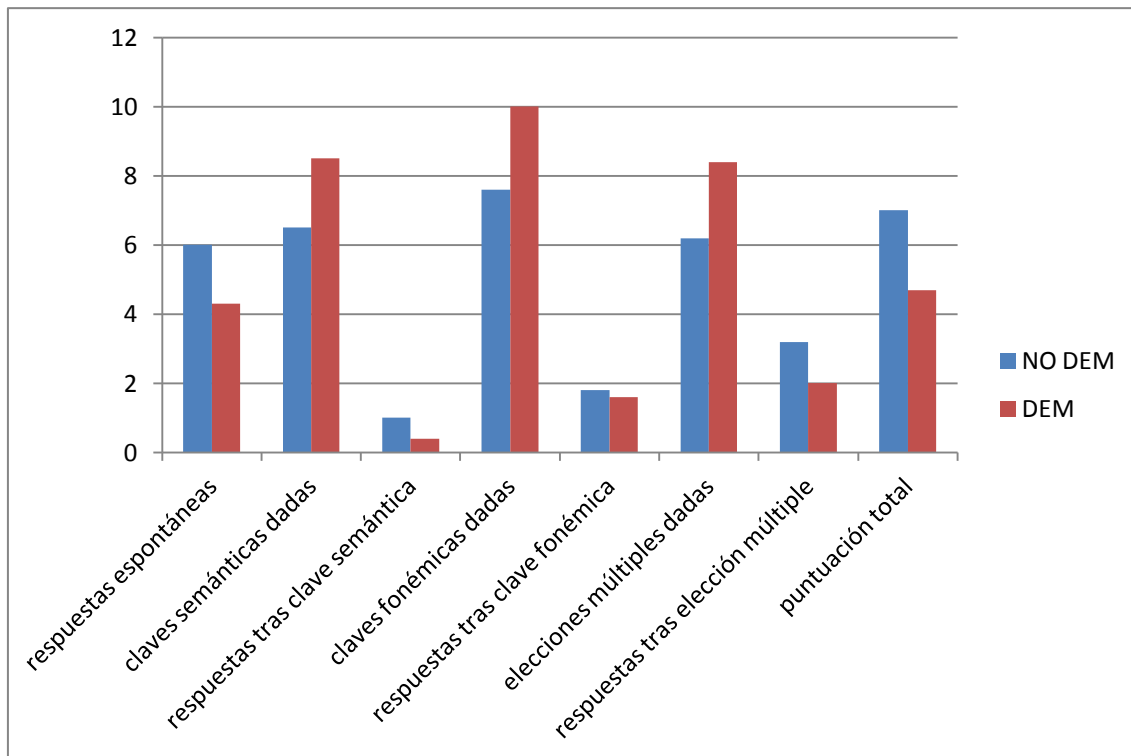


Gráfico 2. Rendimiento de ambos grupos durante la prueba de denominación (TDB)

En cuanto al número de PDLs registrados por indicación expresa del propio sujeto, las diferencias entre los subgrupos NO DEM y DEM no fueron significativas ($1,0 \pm 1,3$ y $0,9 \pm 1,4$, respectivamente; $p=0,877$).

Comprensión verbal

Los resultados globales del TT denotan manifestación de trastorno comprensivo, especialmente en el grupo DEM. La puntuación final media del grupo NO DEM ($46,3 \pm 9,1$) se sitúa ligeramente por debajo al punto de corte del test (49 puntos) mientras que la del grupo DEM es considerablemente inferior ($29,9 \pm 12,8$).

El número de errores medios aumentó a medida que avanzaba la prueba y, por tanto, la complejidad de las frases. El grupo DEM mostró peor rendimiento en todas las partes. Los resultados desglosados se muestran en la Tabla 13 y Gráfica 3.

Aplicando el estadístico t de Student para grupos independientes se han observado diferencias significativas ($p < 0,005$) intergrupos entre las medias de

todas las variables; es decir, el número de errores cometidos depende del estado cognitivo del sujeto.

NÚMERO DE ERRORES	TT		P ^{*,**}
	NO DEM (n=40)	DEM (n=42)	
Parte I	0.0±0.2	1.5± 2.1	0,000**
Parte II	0.9± 1.3	3.4± 2.9	0,000**
Parte III	1.7± 1.8	4.9± 3.1	0,000**
Parte IV	4.4± 2.9	7.7± 2.3	0,000**
Parte V	8.4± 4.1	14.5±4.3	0,000**
Puntuación Total	46,3± 9,1	29.9± 12.8	0,000**

Tabla 13. Resultados expresados en valores medios y desviación típica para las puntuaciones del TT en ambos grupos (P significación *p<0.05 y **p<0.005).

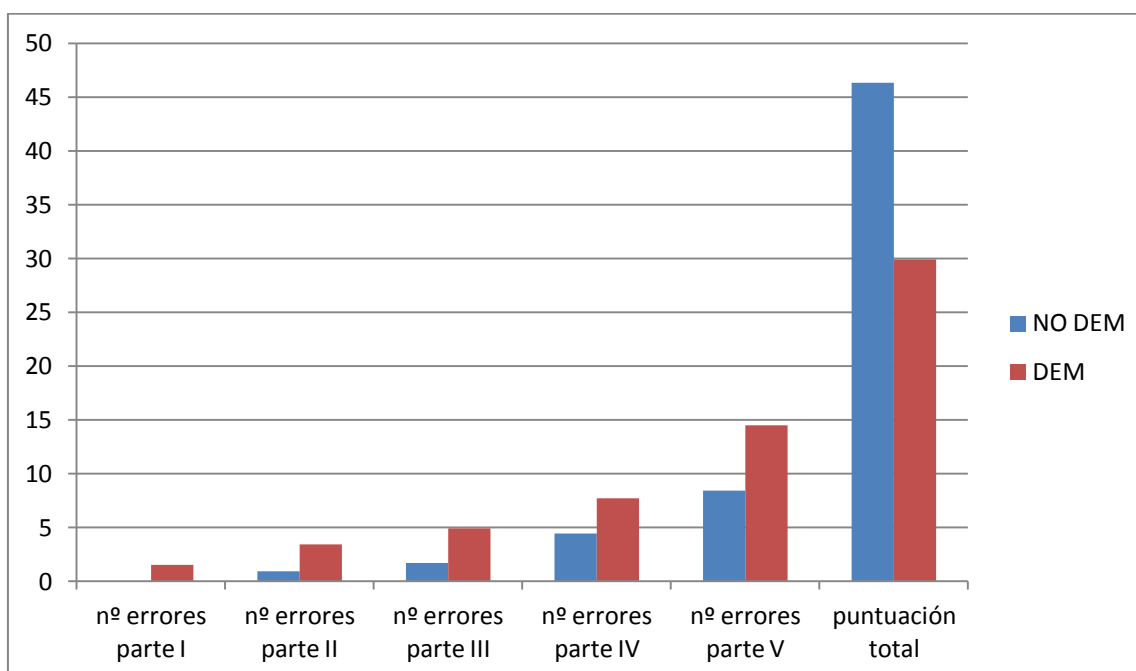


Gráfico 3. Rendimiento de ambos grupos durante la prueba de comprensión verbal (TT)

Fluencia, denominación y comprensión

En la Tabla 14 podemos observar los resultados obtenidos (media ± desviación típica) para las tres pruebas del lenguaje: fluencia, denominación y comprensión de ambos grupos. Observamos que el rendimiento fue claramente superior en el grupo NO DEM con respecto al DEM, siendo las diferencias significativas (p<0.005) entre ambos grupos para las tres pruebas; es decir, el

rendimiento de los tres aspectos del lenguaje estudiados dependen de la pertenencia al grupo DEM o NO DEM.

Instrumento	Total (n=82)	NO DEM (n=40)	DEM (N=42)	P ^{*,**}
TFV	6,3±4,3	9,1±3,9	3,5±2,3	0,000**
TDB	5,9±2,6	7±2,5	4,7±2,2	0,000**
TT	37,9±13,8	46,3±9,2	29,9±12,8	0,000**

Tabla 14. Resultados expresados en valores medios y desviación típica para las puntuaciones del TFV, TDB y TT en ambos grupos y en la totalidad de la muestra (P significación * $p < 0.05$ y ** $p < 0.005$).

Con objeto de analizar la posible influencia del factor nivel de escolarización y edad en los resultados de las pruebas se hallaron las correlaciones de Pearson. Obteniéndose que, únicamente, en la prueba TDB se encontró asociación con el nivel de escolarización ($r=0.339$; $p < 0.005$). La edad no se vio asociada a ninguna de las pruebas.

Lenguaje y deterioro cognitivo

Por otro lado y a fin de incrementar la sensibilidad de las diferencias entre grupos, a continuación desarrollamos el modelo de rendimiento de los aspectos evaluados del lenguaje referido a cada uno de los niveles de GDS integrados dentro de cada grupo; es decir GDS 1, 2 y 3 para el grupo NO DEM y GDS 4 y 5 para el grupo DEM (Tabla 15).

Se observa una relación inversa entre los resultados obtenidos y el nivel de GDS; es decir, los sujetos pertenecientes al GDS 1 obtuvieron unos resultados superiores al resto de sujetos y, en la misma línea, los sujetos pertenecientes al grupo GDS 5 obtuvieron los peores resultados; es decir, a medida que se incrementa el nivel GDS disminuye el rendimiento en las pruebas del lenguaje.

	TFV	TDB	TT
GDS 1 (n=1)	15	11	53
GDS 2 (n=16)	10,9±4,0	8±2,6	50,1±7,3
GDS 3 (n=23)	7,7±3,3	6,2±2,1	43,3±9,5
GDS 4 (n=24)	4,1±1,9	5,2±2,1	33,9±11,2
GDS 5 (n=18)	2,6±2,6	4,1±2,3	24,5±13,1

Tabla 15. Resultados expresados en valores medios y desviación típica para las puntuaciones obtenidas con el TFV, TDB y TT de acuerdo al grupo GDS de pertenencia

Teniendo en cuenta el supuesto anterior, a continuación y a fin de objetivar la presencia o no de correlación lineal entre las variables referidas al lenguaje (TFV, TDB, TT) y el estado cognitivo, evaluado mediante el MMSE, se halla el Coeficiente de correlación de Pearson (r). Una vez aplicado, se observan correlaciones que han resultado significativas ($p < 0,005$) al superar el valor del error estándar multiplicado por la t de Student; es decir, existe correlación lineal entre cada una de las pruebas de lenguaje realizadas y la puntuación obtenida en el MMSE. Por otro lado y a fin de conocer la variabilidad que en las tres pruebas de evaluación del lenguaje representa la puntuación obtenida en el MMSE hallamos el coeficiente de determinación (r^2) (Tabla 16).

	r	r^2	$p^{*, **}$
TFV	0,722	0,49	0,000**
TDB	0,565	0,32	0,000**
TT	0,707	0,47	0,000**

Tabla 16. Coeficiente de correlación de Pearson (r) y Coeficiente de Determinación (r^2) entre las variables TFV, TDB y TT y la variable MMSE (** $p < 0,005$)

A fin de conocer el valor predictivo de las variables referidas a la persona (Edad, sexo y nivel de instrucción) junto con las referidas al lenguaje, se realizó un modelo de regresión lineal múltiple (Tabla 17). En este modelo de agrupación de las seis variables, edad, sexo y nivel de instrucción no tienen valor predictivo, al igual que la denominación evaluada por el TDB, pero sí la fluencia (TFV) y la comprensión (TT).

	Coeficiente B	P ^{*,**}
Edad	0,060	0,369
Sexo	-0,067	0,343
Nivel de Instrucción	-0,099	0,173
TFV	0,451	0,000**
TDB	0,070	0,460
TT	0,437	0,000**

Tabla 17. Modelo de Regresión Lineal Múltiple para determinar el valor predictivo de las variables edad, sexo, nivel de instrucción y las pruebas de lenguaje (TFV, TDB y TT) sobre el deterioro cognitivo (P significación *p<0,05, **p<0,005)

En el modelo siguiente, de regresión lineal múltiple, se eliminaron las variables edad, sexo y nivel de instrucción y se incluyeron únicamente las del lenguaje; obteniéndose que únicamente las pruebas de fluencia verbal y comprensión tendrían valor predictivo sobre el deterioro cognitivo (*p<0.05 y **p<0.005); es decir, gran parte de la variabilidad de la respuesta viene determinada por el modelo ajustado (Tabla 18).

	Coeficiente β	P ^{*,**}
TFV	0,464	0,000**
TDB	0,045	0,612
TT	0,427	0,000**

Tabla 18. Modelo de Regresión Lineal Múltiple para estudiar el valor predictivo de las pruebas de lenguaje (TFV, TDB y TT) sobre el deterioro cognitivo (P significación *p<0,05, **p<0,005)

Ajustando el modelo únicamente por las variables que se han mostrado significativas en el caso anterior, el modelo explica mayor variabilidad de la respuesta. Los resultados obtenidos se indican en la Tabla 19.

	Coeficiente β	P ^{*,**}
TFV	0,479	0,000**
TT	0,447	0,000**

Tabla 19. Modelo de Regresión Lineal Múltiple para estudiar el valor predictivo de las pruebas de lenguaje TFV y TT sobre el deterioro cognitivo que ha resultado significativa en el modelo anterior (P significación *p<0,05, **p<0,005)

Por último, realizamos un análisis de regresión lineal simple a fin de conocer la variabilidad de la respuesta explicada por cada una de las variables de manera independiente. En este caso, observamos que la variabilidad de la respuesta explicada se incrementa de manera sustancial para la fluencia verbal (0,722) y para la comprensión (0,707) de manera independiente; además, el TDB explicaría de manera independiente el 56% de la variabilidad (Tabla 20).

	Coefficiente β	P***
TFV	0,722	0,000**
TT	0,707	0,000**
TDB	0,565	0,000**

Tabla 20. Modelo de Regresión Múltiple para estudiar el valor predictivo de cada variable del lenguaje estudiada, de manera independiente, sobre el deterioro cognitivo. (P significación

*p<0,05, **p<0,005)

4.2. Audición

Pruebas audiométricas

La pérdida auditiva biaural media para todos los sujetos (n=77) fue de 43,3 con una desviación típica (σ) de 11,8. Dicha pérdida, de acuerdo a los criterios de la ASHA⁸⁷, se correspondería con un nivel "moderado". Las pérdidas biaurales mínima y máxima registradas fueron de 14,2 y 67,5, respectivamente. En cuanto a la pérdida monoaural, el oído derecho resultó estar menos afectado, con una media de 47,7±15,3 y un rango comprendido entre 22,5 y 100. El oído izquierdo obtuvo puntuaciones ligeramente inferiores con una media de 44,2±11,8 y un rango comprendido entre 12,5 y el 85.

La mayor parte de la muestra se encuadró en una pérdida moderada de 31-50 dB (59,7% casos) y, en menor medida, en una pérdida moderada-severa de 51-70dB (28,6%); las pérdidas leves o normales obtuvieron un porcentaje menos amplio (11,7%) y el porcentaje de pérdidas profundas-severas fue nulo (0%). Analizando en función de la edad y el sexo no se encontraron diferencias significativas.

Los resultados obtenidos en ambos subgrupos, NO DEM y DEM no muestran apenas variaciones con respecto a los referidos a la totalidad de la muestra cómo podemos observar en la Tabla 21.

	Total (n=77)	NO DEM (n=40)	DEM (n=37)	P ^{*,**}
Ambos oídos	43,2±11,8	42,2±12,2	44,3±11,3	0,928
Oído derecho	47,7±15,3	48,2±17,7	47,2±12,4	0,121
Oído izquierdo	44,2±11,8	42,8±13,9	45,7±12,6	0,998

Tabla 21. Resultados expresados en valores medios y desviación típica de la prueba audiométrica en ambos grupos y en la totalidad de la muestra (P significación *p<0.05 y **p<0.005)

Tampoco se encontraron diferencias significativas en el análisis de cada una de las frecuencias en ambos oídos (Tabla 22).

Oído/frecuencia	NO DEM (n=40)	DEM (n=37)	P ^{*,**}
OD 500 Hz	47,4±19,5	48,8±14,2	0,152
OD 1000 Hz	41,1±18,9	40,5±15,0	0,285
OD 2000 Hz	45,7±16,6	46,5±14,5	0,284
OD 3000 Hz	54,2±17,5	52,9±15,0	0,343
OD 4000 Hz	63,7±19,1	61,7±15,9	0,239
OI 500 Hz	38,9±18,2	40,3±12,9	0,084
OI 1000 Hz	34,6±16,4	40,3±15,5	0,763
OI 2000 Hz	44,4±14,1	47,4±15,9	0,284
OI 3000 Hz	53,4±14,1	55,0±14,4	0,950
OI 4000 Hz	61,7±14,9	63,1±12,8	0,268

Tabla 22. Resultados expresados en valores medios y desviación típica de la prueba audiométrica en cada una de las frecuencias en el oído derecho (OD) y oído izquierdo (OI) referidas a ambos grupos (P significación *p<0.05 y **p<0.005)

Otoscopia

El 24,4% de la totalidad de la muestra presentaron tapón de cerumen en ambos oídos mientras que el 46,3% no tenían ningún tipo de obstrucción. Un 9,8% de los sujetos presentaron tapón de cerumen en un único oído, el 14,6% cera excesiva sin llegar a obstruir completamente el CAE en ambos oídos y el 4,9% cera excesiva sin llegar a obstruir completamente el CAE en uno de los oídos (Tabla 23).

En relación a los grupos NO DEM y DEM, los resultados podemos observarlos en la Tabla 23.

Otoscopia	NO DEM	DEM	Total
Tapón en un oído	12,5 %	7,2 %	9,8 %
Tapón en ambos oídos	27,5 %	21,4 %	24,4 %
Cera excesiva en un oído	2,5 %	7,1 %	4,9 %
Cera excesiva en ambos oídos	5 %	23,8 %	14,6 %
Normalidad	52,5 %	40,5 %	46,3 %

Tabla 23. Resultados referidos a la visualización del CAE (Otoscopia)

Acumetría

Los resultados referidos al Test de Rinne los podemos observar en la Tabla 24. En el Test de Rinne, la mayoría de los sujetos puntuaron positivo para ambos oídos, es decir, normalidad o hipoacusia de percepción en ambos oídos; un 8,6 % mostraron puntuación negativa para ambos oídos, es decir, hipoacusia de transmisión u obstrucción en el CAE; un 6,1% presentaron puntuaciones distintas en cada oído, es decir, hipoacusia de transmisión en un oído y de percepción en otro y, por último, un 9,9% de los sujetos no saben/no contestan debido a que no percibían la sensación vibrátil de los diapasones.

Diferenciando los grupos NO DEM y DEM, se obtiene que la gran mayoría (75% y 75,6%, respectivamente), al igual que en la muestra total, presentan hipoacusia de percepción en ambos oídos (o normalidad), destacando también que en torno al 10% no percibieron la sensación sonora (10% y 9,8%, respectivamente). Los resultados podemos observarlos en la Tabla 24.

Resultado	Significado	NO DEM	DEM	Total
Positivo en ambos oídos	Normalidad o Hipoacusia de percepción en ambos oídos	75%	75,6%	75,3%
Negativo en ambos oídos	Hipoacusia de transmisión en ambos oídos	5%	12,2%	8,6%
Negativo para OD, positivo para OI	Hipoacusia de transmisión en OD o Hipoacusia de percepción en OI	7,5%	2,4%	4,9%
Positivo para OD, Negativo para OI	Hipoacusia de percepción en OD o Hipoacusia de transmisión en OI	2,5%	0%	1,2%
NS/NC	No percibían la sensación sonora	10%	9,8%	9,9%
Valores perdidos	Limitación en la comprensión de la prueba	0%	2,4%	1,2%

Tabla 24. Resultados (%) referidos al Test de Rinne para ambos grupos y en la totalidad de la muestra.

En cuanto al Test de Weber (Tabla 25), la mayoría de los sujetos (75,3%) presentaban normalidad o hipoacusia bilateral, es decir, ausencia de hipoacusia o igualdad de pérdida en ambos oídos; mientras que un 8,6% mostraron lateralización, lo cual se corresponde con una hipoacusia unilateral de transmisión o percepción y un 16% no saben/no contestan (no percibían la sensación vibrátil de los diapasones).

En cuanto a los resultados según el grupo NO DEM o DEM, se observa que la mayor parte de la muestra tiene hipoacusia bilateral (o normalidad) (72,5% y 78%, respectivamente); destacando también un porcentaje del 16% que no percibían la sensación sonora (Tabla 25).

Resultado	Significado	NO DEM	DEM	Total
Medio	Normalidad o Hipoacusia bilateral	72,5 %	76,2 %	75,3 %
Lateraliza a OI	Hipoacusia unilateral	2,5 %	4,8 %	3,7 %
Lateraliza a OD	Hipoacusia unilateral	7,5 %	2,4 %	4,9 %
NS/NC	No percibían la sensación sonora	17,5 %	14,3 %	16 %
Valores perdidos	Limitación en comprensión de la prueba	0 %	2,4 %	1,2 %

Tabla 25. Resultados (%) referidos al Test de Weber para ambos grupos y en la totalidad de la muestra.

Pérdida auditiva y deterioro cognitivo

Para determinar si existía relación entre la pérdida auditiva y el deterioro cognitivo se halló el coeficiente de correlación de Pearson entre las variables Pérdida Binaural y MMSE, los resultados indicaron que entre ambas variables no existe relación (Tabla 26); es decir, el deterioro cognitivo es independiente de la pérdida auditiva o lo que es lo mismo, la pérdida auditiva no es un predictor del deterioro cognitivo.

	r	P *, **
MMSE	-0.142	0.217

Tabla 26. Coeficiente de correlación de Pearson (r) entre la pérdida auditiva y el MMSE (P significación *p<0,05 y ** p<0,005)

Impacto socio-emocional de la pérdida auditiva

Los resultados obtenidos tras la realización del HHIE-S podemos observarlos en sus valores medios y desviación típica en la Tabla 27. El grupo NO DEM obtuvo una puntuación ligeramente superior al grupo DEM aunque las diferencias no fueron significativas.

	Total (n=80)	NO DEM (n=39)	DEM (n=41)	p *, **
HHIE-S	5,3±6,6	6,3 ±7,2	4,3±5,9	0,334

Tabla 27. Resultados expresados en valores medios y desviación típica del cuestionario HHIE-S en ambos grupos y en la totalidad de la muestra

En la Tabla 28 podemos observar los resultados obtenidos, de acuerdo a la repercusión y los grupos, en el HHIE-S. Resaltar que la mayor parte de la muestra no presenta repercusión socio-emocional por la pérdida auditiva.

Repercusión	Frecuencias	Porcentaje
0-8 puntos	62	75,6
10-24 puntos	16	19,5
26-40 puntos	2	2,4
Valores perdidos	2	2,4

Tabla 28. Distribución de los resultados del HHIE-S expresados en frecuencias y porcentajes

Cuestionario HHIE-S como medida detectora de pérdida auditiva en sujetos con y sin demencia

A fin de determinar la posible asociación entre el HHIE-S y la pérdida auditiva en los subgrupos de estudio y en la totalidad de la muestra se procede a calcular el coeficiente de correlación de Pearson. Los resultados obtenidos indican asociación, aunque dicha asociación es menos fuerte en el grupo DEM, como se puede ver en la Tabla 29.

	N	r	P *, **
Grupo NO DEM	39	0,524	0,001**
Grupo DEM	41	0,378	0,021*
Total	76	0,435	0,000**

Tabla 29. Coeficiente de correlación de Pearson (r) entre la variable HHIE-S y la pérdida auditiva en ambos grupos y en la totalidad de la muestra (P significación *p<0,05 y ** p<0,005)

4.3. Asociación entre el lenguaje y la audición

A través del estadístico de Pearson se ha tratado de establecer asociación entre la pérdida auditiva y las pruebas de lenguaje para la totalidad de la muestra, no encontrándose asociación con TFV ni con TDB pero sí con el TT (Tabla 30).

	r	P *, **
TFV	-0,092	0,427
TDB	-0,178	0,121
TT	-0,277	0,015*

Tabla 30. Coeficiente de correlación de Pearson (r) entre la pérdida auditiva y las pruebas de lenguaje en la totalidad de la muestra (P significación * $p < 0,05$ y ** $p < 0,005$)

Analizando las correlaciones de cada una de las subpartes del TT con la pérdida auditiva, se obtiene que existe correlación con las partes IV y, especialmente, la parte V de la prueba que se corresponden con una mayor longitud y una mayor complejidad sintáctica de las frases, respectivamente (Tabla 31).

TT	r	P *, **
Errores parte I	0,149	0,195
Errores parte II	0,170	0,139
Errores parte III	0,214	0,062
Errores parte IV	0,254	0,026*
Errores parte V	0,315	0,005**
Puntuación Total	-0,277	0,015*

Tabla 31. Coeficiente de correlación de Pearson (r) entre la pérdida auditiva y la prueba TT en cada uno de sus subpartados (P significación * $p < 0,05$ y ** $p < 0,005$)

5. DISCUSIÓN

5. DISCUSIÓN

LENGUAJE

Los componentes semánticos del lenguaje son más vulnerables al envejecimiento que otros aspectos más focales del lenguaje como la sintaxis y la fonología,¹⁹⁰ es por ello que las tareas de fluidez verbal y de denominación por confrontación se ven especialmente afectadas en la EA.¹⁹¹ En el DCL también se encuentran alteraciones del lenguaje a esos niveles y, en menor medida, en la comprensión de oraciones; aunque sus relaciones con otros procesos cognitivos, psicofisiológicos y sus correlatos neurológicos son complejos.¹⁹²

Fluidez

En nuestro estudio la alteración de la fluidez verbal semántica se ve claramente asociada a la demencia tal y como describieron algunos autores a lo largo de las últimas décadas. Así, en la década de los 90 Pascual-Millán et al³⁵ aplicaron el Set-test¹⁷³ a un grupo control y otro grupo con demencia, encontrando que las puntuaciones en sujetos con demencia eran claramente inferiores. Monsch et al⁴⁶ encontraron diferencias en la fluidez, especialmente en la semántica, desde los primeros estadios de la Enfermedad de Alzheimer. Más recientemente, Gómez y White³⁶ observaron que las pruebas de fluidez semántica eran sensibles en la detección de Enfermedad de Alzheimer.

Las diferencias en la evocación entre el grupo con demencia y el grupo sin demencia, aparecieron ya desde fases iniciales e intermedias por lo que se considera un buen marcador precoz.³⁴

En la misma línea que Horton y Reynolds,¹⁹⁴ la afectación de la fluidez también estuvo presente en el DCL. No obstante, no podemos especificar si en todos los subtipos de DCL o sólo en el amnésico como indica Murphy et al;⁴⁷ porque además del subtipo de DCL, influye la categoría semántica elegida,¹⁹⁵ y nosotros, teniendo en cuenta la heterogeneidad cultural de la muestra,

seleccionamos la categoría "animales" por ser más común y neutra aunque no fuese tan orientativa en cuanto al subtipo de DCL.

La emisión de repeticiones o perseveraciones durante la prueba de fluidez no resultó ser indicativo de demencia ya que el grupo sin demencia cometió repeticiones durante la prueba, al igual que el grupo con demencia.

Hemos encontrado que las diferencias intergrupos en la fluencia verbal son más acusadas durante los 15 primeros segundos; tanto en el Grupo DEM como en el Grupo NO DEM, la mayor cantidad de evocación se realiza en la primera mitad del minuto y a medida que progresa el tiempo de prueba disminuye, confirmándose que el grado de esfuerzo es menor durante los primeros segundos de ejecución, tal y como concluyeron Fernández-Turrado et al.¹⁹⁶

En el grupo con demencia se encontró dificultad en la generación de palabras dentro de la misma subcategoría ("agrupamiento o clustering") pero, más especialmente, en saltar de una subcategoría a otra ("cambio o switching"), siendo habitual mantenerse en la subcategoría de animales domésticos.³²

Resumiendo y en la línea de Monsch et al,⁴⁶ lo que es objetivable y evidente en nuestro estudio es que en la demencia la afectación del sistema semántico sucede desde momentos iniciales de la enfermedad y que, como indica Murphy et al,⁴⁷ se produce un declive progresivo desde el envejecimiento normal al DCL y a la demencia.

Por otro lado, la edad y el nivel educativo no mostraron asociación con la prueba, a diferencia de algún estudio precedente.¹⁹⁷

Denominación

En nuestro estudio, las puntuaciones en el grupo sin demencia no fueron demasiado elevadas, una media y desviación típica de $7,0 \pm 2,5$ es un promedio de acierto aproximado de la mitad de los ítems; coincidiendo con las investigaciones en denominación en el envejecimiento, la denominación por confrontación visual se ve disminuida y se producen más errores por un problema en el acceso a esa información;¹⁹⁰ más aún, si se requiere rapidez o

se trata de un nombre de baja frecuencia de uso o de un nombre propio,¹⁹⁰ aunque este último no fue el objeto de nuestro estudio.

En este sentido, algunos investigadores han analizado qué variables influyen en la denominación. Según Kertesz¹⁹⁸ y otros autores precedentes,^{199,200} la denominación por confrontación visual puede verse afectada por la edad, el nivel de escolarización, la familiaridad del objeto, la frecuencia de uso, la longitud, categoría semántica e, incluso, la clase gramatical de palabra. En nuestro estudio se cumple que la frecuencia de uso y la familiaridad son factores que afectan a la denominación ya que las dificultades en la evocación aumentaban a medida que avanzaba la prueba, esto es, a medida que los términos se hacían menos familiares y frecuentes. En cuanto a la clase gramatical de palabra, no fue analizada ya que todas las palabras de la prueba pertenecían a un mismo grupo (sustantivos). De los datos obtenidos en nuestro estudio no se pueden extraer resultados en cuanto a la longitud de la palabra, ni a la categoría semántica, ni a los múltiples nombres para un mismo objeto.

También se observó que las dificultades en el acceso al léxico fueron más evidentes para el grupo con demencia; en el cual, las claves semánticas y de elección múltiple resultaron de menor utilidad ya que obtuvieron menos respuestas correctas a pesar de haber recibido más. En cuanto a las claves fonológicas no se encontraron diferencias. La lectura que se puede extraer de esta información es difusa como se explica a continuación.

Burke,⁶⁴⁻⁶⁶ como uno de los autores más importantes en el estudio de las dificultades en la denominación de objetos y PDL, ha encontrado en sus investigaciones que en la vejez se produce más PDL que en los jóvenes y que, además, las personas mayores resuelven menos PDLs, además de cometer más errores y presentar más dificultades en nombrar. Como se ha expuesto, la explicación a este declive parece estar originado en un déficit de la transmisión de la excitación entre las distintas estructuras lingüísticas, especialmente entre los aspectos semánticos y fonológicos.⁶⁴⁻⁶⁶ Para contrastar nuestros datos con estas investigaciones, debemos matizar algunos aspectos referidos a cómo

contabilizar los PDLs; así, hemos comprobado que el TDB es un test que mide tanto vocabulario como deterioro del mismo, por tanto, una puntuación final baja puede referirse más a un pobre conocimiento de vocabulario que a un posible deterioro. Si consideramos que las respuestas correctas producidas tras elección múltiple pueden obtenerse por descarte y, que las claves fonémicas fueron similares en ambos grupos, deberíamos identificar como verdaderos PDLs sólo a aquellos casos solucionados de manera espontánea o tras clave semántica, lo cual se corresponde con la puntuación final del TDB. Según esta reflexión, el Grupo NO DEM obtuvo menos PDLs que el Grupo DEM. Con la limitación de que, como hemos aclarado, las puntuaciones TDB están influenciadas, además de por el deterioro léxico, por su conocimiento. Por otro lado, si establecemos como PDLs sólo aquéllos en los que, durante la exploración, se observó evidencia explícita con indicación expresa del propio sujeto, concluimos que tampoco hubo diferencias significativas entre ambos grupos. No obstante, hay limitaciones en la consideración de lo que fueron PDLs, como ya hemos subrayado y no se pueden extraer resultados debido a la heterogeneidad cultural entre ambos grupos; entendiendo que el término "nivel cultural" incluye no sólo aspectos de educación, sino también otros referidos al hábitat de procedencia o estilo de vida.

Considerando que, cuando las pistas semánticas son orientadoras en la consecución de la prueba se trata de un problema de percepción visual, podemos concluir que la dificultad perceptiva como explicación a los problemas de denominación fue muy poco prevalente en ambos grupos; no obstante, más característica en el Grupo NO DEM.

Las claves semánticas también se otorgaron en los casos de escasa concreción de la respuesta (por ejemplo, "planta" en vez de "cactus"). En estos casos, una vez descartado el problema perceptivo, el no beneficiarse de las claves fonológicas y semánticas, parece ser indicativo de un correcto acceso a la categoría semántica pero no a los distintos elementos de la misma, ya sea por deterioro de las estructuras lingüísticas o por falta de vocabulario.⁵³

Por tanto, en las demencias el deterioro parece ir más allá del plano perceptivo y léxico. No es tanto un déficit perceptivo ya que se observa acierto en las imágenes de los objetos más comunes (por ejemplo, casa, peine, cepillo, pulpo y banco) que se corresponden con los primeros ítems de la prueba, sin embargo, las dificultades se acentúan a partir de ítems posteriores (como son: volcán, canoa, castor, cactus, hamaca, fonendoscopio, unicornio, trípode, esfinge y paleta) que coinciden con palabras menos frecuentes. Muchos logran acceder a la categoría semántica pero no al elemento exacto de la misma (por ejemplo, planta en vez de cactus o rata en vez de castor), otros no logran acceder a la representación semántica. Una explicación a este último aspecto puede ser un pobre nivel de vocabulario que no facilite la activación semántica.⁵³ Como se observa a través de los resultados de nuestro estudio, la prueba TDB se asoció claramente al nivel de escolarización y, por tanto, previsiblemente, al conocimiento léxico. Este factor cultural parece tan influyente en las alteraciones de la denominación de los sujetos de nuestro estudio como el propio deterioro del vocabulario de las demencias.²⁰¹

Para terminar, no se debe olvidar que el deterioro de los aspectos semánticos es evidente en la EA.²⁰²

Comprensión verbal

En una revisión realizada por Emery²⁰² en 2000 acerca del declive del lenguaje en la EA y estudiando los parámetros de producción de sonido, denominación, gramática, procesamiento de oraciones y comprensión verbal; señala la idea de que el declive del lenguaje en la EA es jerárquico dentro y entre los distintos niveles que lo componen (fonología, morfología, sintaxis, semántica) y obedece de forma inversa a la adquisición del lenguaje. Así, el procesamiento semántico es más complicado en frases que en palabras. En nuestro estudio se encontraron más dificultades en la evocación de palabras que en la comprensión de frases simples. En coherencia con nuestro estudio y con esta teoría, la comprensión se preserva mejor que los aspectos expresivos de denominación y fluencia verbal.²²

Pero, además, el declive en la comprensión de los adultos mayores sucede sobre todo en la década de los 70 años y parece estar asociado a la memoria de trabajo.^{190,203} La capacidad de la memoria de trabajo es un aspecto muy ligado a la comprensión verbal y se ha estudiado que puede verse excedida, especialmente en tres casos principales: cuando la velocidad del habla aumenta; cuando el mensaje gana en complejidad y, por último, cuando la señal se distorsiona por reverberación, ruido o patología. Todas estas situaciones producen mayores niveles de estrés cognitivo y perceptivo y, por tanto, la probabilidad de errores en la comprensión del discurso es mayor.²⁰⁴ Entendiendo por estrés la presencia de cualquier ruido acústico o cognitivo que comprometa a la memoria de trabajo en términos de mayor esfuerzo.¹⁹⁰ Durante el estudio que presentamos, habiendo controlado la velocidad del habla y el ruido-reverberación, los datos confirmaron que los errores durante la prueba de comprensión verbal se incrementaron a medida que avanzaba la prueba y, por tanto, la complejidad sintáctica y la longitud de las oraciones, constatando diferencias en los resultados ante la presencia de demencia. Por lo que la complejidad del mensaje confirmamos que es un elemento de estrés cognitivo y perceptivo, más especialmente si existe patología cognitiva. Los mismos resultados se obtuvieron en una reciente investigación en la que se determinó el umbral auditivo para palabras y frases en adultos jóvenes y mayores, en éstos últimos se observó cómo la complejidad de las frases les afectaba en mayor medida que a los adultos jóvenes; la simplificación sintáctica en mayores con pérdida auditiva moderada equivalía a un aumento de sonido de hasta 7,8 dB; por otro lado, en ambos grupos, las oraciones con sentido y poca complejidad sintáctica resultaron más perceptibles que las palabras aisladas.²⁰⁵ Wingfield et al²⁰⁶ también constatan que las dificultades en la comprensión de oraciones dependen de la complejidad sintáctica, siendo diferentes del déficit perceptivo.

En cuanto a la edad y el nivel de escolarización como factores influyentes en el TT,¹⁹⁷ no se encontraron diferencias significativas.

Por tanto, el buen rendimiento de la comprensión auditiva en la demencia se produce cuando se disminuye la complejidad sintáctica de las frases y cuando estas estructuras sintácticas se corresponden con una adquisición más temprana.^{202,207}

AUDICIÓN

Características de la pérdida auditiva: audiometría y acumetría

Al igual que en otros estudios,⁸³ hemos encontrado un declive de la sensibilidad auditiva durante el proceso de envejecimiento.

Sabiendo que las frecuencias de 2000-4000Hz son las que más afectan a la discriminación de palabras,¹¹⁰ se obtiene que la pérdida auditiva media para las frecuencias del habla fue de 43,3dB±11,8 lo cual se correspondería, según la ASHA,⁸⁷ con una pérdida moderada de la audición; no habiéndose encontrado diferencias significativas según la presencia/ausencia de demencia.

En cuanto al patrón de hipoacusia, como era esperable, se definió fundamentalmente como una pérdida de tipo neurosensorial bilateral con mayor caída en las frecuencias agudas, correspondiéndose con las características propias de la presbiacusia. No se registraron diferencias entre los dos subgrupos para cada una de las frecuencias; ni en las frecuencias graves; como, según Strouse y Hall,²⁰⁸ ocurre en la demencia, ni tampoco en las frecuencias agudas, como señaló un estudio comparativo de la pérdida auditiva en el envejecimiento normal y en la EA.²⁰⁹

Analizando según grupos de edad, se observó que no había variaciones en los resultados y las diferencias no fueron significativas si se analizaba según el sexo. En este sentido, a diferencia de investigaciones precedentes,^{99,111} los umbrales de los hombres de nuestra muestra no fueron más altos que los de las mujeres para las frecuencias más agudas.

La mayor parte de la muestra se encuadró en una pérdida moderada. Comparando con estudios previos poblacionales, como el de Wisconsin o en las revisiones sobre el tema,^{111,210} la conclusión es la misma: se detecta una

importante presencia de pérdida auditiva, mayoritariamente de grado moderado, sin tratamiento.

Otoscopia

Un motivo importante de pérdida auditiva puede ser la impactación de cerumen. En un artículo de revisión, se recoge que ésta se encuentra presente hasta en un 30% de los pacientes ancianos.²¹¹ Valores aproximados se han constatado en nuestro estudio. No sólo los tapones de cerumen merecen especial consideración en los resultados sino que también la importante presencia de cerumen excesivo que presumiblemente formará una impactación temprana del CAE.

Impacto socio-emocional de la pérdida auditiva

Los datos del presente estudio no revelan un impacto socio-emocional importante ya que la mayor parte de la muestra, el 75,6%, se sitúa en valores que informan acerca de una nula o ligera repercusión de la pérdida. Según Pichora-Fuller,²⁰⁴ a las personas mayores con pérdida auditiva les resulta más fácil hablar que escuchar, por la carga mental que ello supone, es por esto que tienden a dominar la conversación. La afectación socio-emocional de la pérdida auditiva tiene que ver con el objetivo de la situación comunicativa, de manera que cuando el objetivo es la interacción social (por ejemplo en una conversación familiar), el contenido auditivo no tiene tanta importancia como la percepción visual o las conductas de afectividad, mientras que si la situación comunicativa tiene intención de "contenido" (por ejemplo una visita al médico) la repercusión de socio-emocional se haría más evidente. Quizás los participantes de nuestro estudio, valoren más el componente social de las actividades que realizan diariamente que el informativo.

Por otro lado, los hombres no reportaron menos quejas, al contrario del estudio de Uchida et al.¹⁴⁰

HHIE-S como instrumento de screening auditivo

Acerca de si el HHIE-S es por sí mismo un instrumento de detección de pérdida auditiva como indican algunos autores,^{142,161} los resultados de nuestra investigación también determinan correlación positiva. La sensibilidad y especificidad de este test se discute en una revisión de Bevan y Shapiro,¹⁶¹ cuando las pruebas audiométricas se utilizan como criterio estándar, la sensibilidad del HHIE-S parece baja, mientras que, aumentando la puntuación de corte mejora la especificidad pero empeora la sensibilidad.

En nuestro estudio, la correlación fue significativa tanto en el Grupo DEM como NO DEM, aunque en los primeros la asociación fue débil. Además, en el Grupo DEM, cabe pensar que los problemas comprensivos estén sesgando los resultados. Por lo que entendemos que, en este tipo de población, este instrumento debiera utilizarse previo cribado cognitivo.

AUDICIÓN, LENGUAJE Y DETERIORO COGNITIVO

Los resultados de nuestro estudio no muestran ninguna relación entre pérdida auditiva y deterioro cognitivo. En el Grupo DEM no hemos encontrado más trastorno auditivo que en el Grupo NO DEM. Por lo que, según nuestros datos, pérdida auditiva y deterioro cognitivo parecen ser variables independientes.

En la misma línea que nuestro estudio se sitúa Zekveld et al¹⁵⁷ que recientemente investigaron la relación entre la pérdida de la audición y algunas funciones cognitivas como la memoria y la atención. Sus resultados indicaron que la pérdida de la audición no se asociaba con una disminución del rendimiento en las pruebas cognitivas, es más, incluso todo lo contrario.

En contraposición a estos datos, se encuentran la mayoría de autores que encuentran asociación entre deterioro cognitivo y pérdida auditiva. Uno de los primeros autores en relacionar estos términos fueron Uhlmann et al,¹⁵² que en 1989 confirma la hipótesis de que la pérdida auditiva contribuye al deterioro cognitivo en los adultos mayores. Para ello, estudió dicha pérdida auditiva entre dos grupos, uno control y otro con EA, observando que la pérdida auditiva

estaba más presente en los sujetos con EA; que una mayor pérdida auditiva se asociaba con una mayor probabilidad de tener demencia y, por último, que la pérdida auditiva se correlacionaba con una mayor severidad de la demencia. En la misma época, a finales de los años ochenta, Peters et al²¹² también apoyaron que la asociación de EA y sordera aceleraban el proceso de deterioro, siendo la pérdida auditiva, un predictor de deterioro cognitivo en la demencia. Más recientemente, Tay et al¹⁵⁵ evaluaron una amplia muestra de 2000 personas mayores de 65 años para determinar la correlación entre la función cognitiva y sensorial, concluyendo que las personas con alteraciones visuales y auditivas puntuaban mayor deterioro cognitivo que aquellas que no las tenían, aunque la correlación del deterioro cognitivo con la pérdida auditiva de forma aislada era más débil, la pérdida auditiva se presentaba como un factor de riesgo para padecer demencia. Previamente, Arlinger¹⁵³ en 2003 había hecho una revisión sobre este tema, en la que afirmaba que la mayoría de los estudios mostraban correlación entre pérdida auditiva y deterioro cognitivo, aunque existía controversia acerca de si la pérdida auditiva era la causa de la reducción en el rendimiento cognitivo o si ambos eran procesos paralelos propios de la degeneración debida al envejecimiento.

En torno a este último debate, Van Rooij y Plomp¹¹⁰ en 1990 obtuvieron como conclusiones de su investigación que las dificultades en la percepción del habla de los mayores se debían a dos factores: uno principal, referido al deterioro progresivo de la audición para las frecuencias agudas y otro secundario, referido a una reducción de la eficiencia mental (disminución del rendimiento y memoria).

En el año 2003 un estudio de revisión²⁰⁴, debate las cuatro hipótesis planteadas por el grupo Berlin^{6,213} acerca de las interrelaciones entre la etiología de los déficits cognitivos y sensoriales de los mayores. Relacionándolas con los datos de nuestro estudio, de las cuatro hipótesis planteadas, nuestros resultados no concuerdan con la hipótesis de la privación auditiva, en la que el declive cognitivo vendría dado por la reducción permanente del input auditivo. Sin

embargo, sí podrían encuadrarse en la hipótesis de la causa común, en la que la degradación neural propia del envejecimiento sería la causa común a la explicación del declive auditivo y cognitivo. Nuestros resultados también parecen coherentes con la hipótesis de la carga cognitiva sobre la percepción, ya que las dificultades halladas durante la prueba de comprensión verbal de nuestro estudio, se correlacionaron con deterioro cognitivo pero no con deterioro de la capacidad auditiva. Según esta hipótesis los déficits en la memoria de trabajo limitarían el correcto funcionamiento de otros procesos cognitivos como la percepción. Por último, faltaría por explicar la hipótesis de la degradación de la información según la cual el compromiso del desempeño cognitivo se debería a inputs perceptivos pobres. En esta línea, Schneider et al¹⁵⁹ indican que la disminución del rendimiento en el procesamiento de la información en situaciones de velocidad de habla, se debe más a un problema del sistema auditivo en el manejo de las distorsiones de la señal auditiva que se producen en ritmos de habla acelerados y que producirían errores o demoras en el reconocimiento de fonemas, más que deberse a un enlentecimiento general de las funciones cognitivas y lingüísticas. En muchos casos, el deterioro cognitivo puede ser una consecuencia del procesamiento de la señal debida al envejecimiento de los sistemas sensoriales. Los procesos de “*bottom-up*” harían referencia a la influencia de la percepción sobre la cognición mientras que los procesos “*top-down*” de la cognición sobre la percepción; así, los mayores parecen utilizar la información del contexto y sus propios conocimientos para las carencias en la percepción auditiva (top-down) y, por otro lado, los problemas sensoriales generan mayor carga a la memoria.²⁰⁴ Al igual que otros autores, en las demencias otorgamos más peso a los factores cognitivos que a los sensoriales, no estando tan claro en el envejecimiento normal.²¹⁴

Por otro lado, se cuestiona si en la demencia se produce un deterioro de la vía auditiva central más acusado que en el envejecimiento normal, o si la lesión es a nivel de las áreas del lenguaje o si, por el contrario, únicamente se trata de una alteración periférica. Algunos estudios indican la presencia de lesiones neuropatológicas típicas de la EA (ovillos neurofibrilares y placas seniles) en la

vía auditiva central de personas con EA;²¹⁵ otros proponen la integridad de la vía auditiva primaria y lo atribuyen a un deterioro del lenguaje en sí y algún estudio morfológico sugiere afectación selectiva de la cóclea en la EA.^{216,217} En nuestro estudio, no se han encontrado diferencias significativas entre el Grupo DEM y NO DEM en las pruebas audiométricas pero sí en las pruebas de lenguaje; por lo que parece que, en la demencia, más que un deterioro periférico de la audición, se produce una alteración de las áreas corticales auditivas y/o del lenguaje.^{215,216}

Además las pruebas de comprensión verbal aplicadas a la totalidad de la muestra indicaron asociación con pérdida auditiva, de manera que a mayor pérdida auditiva, mayor dificultad de la comprensión, especialmente ante oraciones de estructura sintáctica compleja o de mayor longitud.^{205,206} En el Grupo DEM estas dificultades comprensivas fueron mayores que en el Grupo NO DEM, sin embargo, no fue mayor su trastorno auditivo. De lo cual se interpreta que la pérdida auditiva interfiere en la comprensión de la información verbal en el envejecimiento normal y que, en el caso de las demencias o ante mayor presencia de deterioro cognitivo, se añaden lesiones corticales que dificultan aun más dicha comprensión. Por tanto, la dificultad en la comprensión del discurso en el envejecimiento normal sí tiene relación con la pérdida auditiva a pesar de que sean aspectos independientes.⁷¹ Sin excluir que, en el envejecimiento normal, además del trastorno auditivo haya alguna otra causa de origen cognitivo que explique las dificultades en la comprensión como el déficit en la memoria de trabajo, en la atención selectiva,^{69,70,132,133} una disminución generalizada del procesamiento perceptivo,^{88,134} el enlentecimiento general del procesamiento cognitivo o el control inhibitorio.^{134,218} Probablemente, en el envejecimiento normal, el déficit perceptivo tenga una mayor influencia sobre la comprensión del discurso que el déficit cognitivo; sin embargo, cuando el deterioro cognitivo progresa hacia lo patológico, éste supera al trastorno sensorial.

6. CONCLUSIONES

6. CONCLUSIONES

De acuerdo a los objetivos planteados y a los resultados obtenidos, las conclusiones de nuestra investigación se indican a continuación.

Con respecto al **objetivo principal**:

Se han descrito las características del lenguaje y de la audición, de acuerdo al estado cognitivo, en una muestra de sujetos mayores de 65 años.

Con respecto a los **objetivos específicos**:

1) Se han descrito las características del lenguaje en función del estado cognitivo, destacando que los resultados de las pruebas variaron en función del mismo. Se estableció una relación inversamente proporcional entre el rendimiento en las pruebas de lenguaje y el nivel de deterioro cognitivo; no obstante, dicha asociación fue mayor para las pruebas de fluidez y comprensión. Por tanto, las pruebas de lenguaje, especialmente, fluidez y comprensión constituyeron un buen indicador de deterioro cognitivo.

2) El tipo y grado de pérdida auditiva detectado se corresponde con el patrón característico en la población de personas mayores, sin encontrarse diferencias significativas en función del estado cognitivo.

3) No se encontró relación entre pérdida auditiva y deterioro cognitivo, lo cual parece indicar que son aspectos independientes a lo que a su declive se refiere. Entre el deterioro del lenguaje y pérdida auditiva, sólo se observó asociación con la comprensión verbal pero no con la fluencia ni con la denominación.

La pérdida auditiva afecta a la comprensión verbal o se produce un deterioro de la comprensión verbal que, sumado a la pérdida auditiva, complica la comprensión de la información verbal en los mayores con demencia. Pero la pérdida auditiva no parece producir más deterioro cognitivo ni más afectación de otras áreas del lenguaje como la fluidez y la denominación.

El problema de comprensión verbal en los mayores se encuentra asociado a la pérdida auditiva. Pero en la demencia o en el deterioro cognitivo moderado o

moderado-grave (Grupo DEM), deben sumarse otras alteraciones que expliquen por qué estas dificultades comprensivas son más intensas a pesar de que no sea mayor la presencia de trastorno auditivo.

4) El origen de la dificultad en la comprensión de la información verbal de las demencias parece deberse más a una alteración central auditiva o de la comprensión verbal, que a una alteración meramente periférica. Sin embargo, en el envejecimiento normal la alteración periférica destaca frente a los factores cognitivos que parecen tener menos peso.

5) La mayor parte de la muestra no presenta repercusión socio-emocional por la pérdida auditiva o las repercusiones son mínimas.

6) La efectividad del cuestionario HHIE-S como medida de screening auditivo resultó fiable en el grupo sin deterioro cognitivo o con deterioro cognitivo muy leve o leve (Grupo NO DEM) y, en menor medida, en el grupo con demencia leve o moderada (Grupo DEM).

7. ANEXOS

7. Anexos

Anexo 1. Informe del Comité de Ética de la UDC

Anexo 2. Documento de consentimiento

Anexo 3. Global Deterioration Scale de Reisberg

Anexo 4. Mini Mental State Examination de Folstein

Anexo 5. Test de Fluidez Verbal

Anexo 6. Test de Denominación de Boston Abreviado

Anexo 7. Token Test

Anexo 8. Pruebas auditivas

Anexo 9. Hearing Handicap Inventory for the Elderly-Screening version

Anexo 1. Informe del Comité de Ética de la UDC



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

COMITÉ DE ÉTICA DA INVESTIGACIÓN

INFORME DEL COMITÉ DE ÉTICA DE LA UNIVERSIDAD DE A CORUÑA

El Comité de Ética de la Universidad de A Coruña (CE-UDC), reunido en sesión ordinaria de 8 de julio de 2011 y una vez estudiada la documentación presentada por D. José Carlos Millán Calenti, Investigador Principal del estudio “Fluidez, denominación, comprensión verbal y pérdida de audición: estudio comparativo entre una muestra de sujetos con y sin demencia”, estima que el mencionado estudio respeta las exigencias y los principios éticos y la normativa jurídica aplicables.

Por todo lo anterior, acordó por unanimidad, en el ámbito de sus competencias,
INFORMAR FAVORABLEMENTE

La viabilidad del estudio presentado por el investigador D. José Carlos Millán Calenti.

El Comité de Ética de la Universidad de A Coruña velará por el respeto de las exigencias y los principios éticos y la normativa jurídica aplicables durante el desarrollo del correspondiente estudio.

Y para que conste a los efectos oportunos, firma el presente informe en A Coruña, a 8 de julio de 2011.

Comité de Ética
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Fdo.: Rafael Colina Garea
Presidente del CE-UDC

Anexo 2. Documento de consentimiento

DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO PARA LA PARTICIPACIÓN EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

TÍTULO: Estudio comparativo y relacional del lenguaje y la audición de acuerdo al estado cognitivo en una muestra de personas mayores de 65 años

Yo, [nombre y apellidos], o mi representante legal [nombre y apellidos]

- Leí la hoja de información al participante del estudio arriba mencionado que se me entregó, pude conversar con José Carlos Millán Calenti y hacer todas las preguntas sobre el estudio necesarias para comprender sus condiciones y considero que recibí suficiente información sobre el estudio.
- Comprendo que mi participación es voluntaria, y que puedo retirarme del estudio cuando quiera, sin tener que dar explicaciones y sin que esto repercuta en mis cuidados médicos.
- Accedo a que se utilicen mis datos en las condiciones detalladas en la hoja de información al participante.
- Presto libremente mi conformidad para participar en el estudio.

Respecto a la conservación y utilización futura de los datos y/o muestras detallada en la hoja de información al participante,

- NO accedo a que mis datos sean conservados una vez terminado el presente estudio
- Accedo a que mis datos se conserven una vez terminado el estudio, siempre y cuando sea imposible, incluso para los investigadores, identificarlos por ningún medio
- SI accedo a que los datos se conserven para usos posteriores en líneas de investigación relacionadas con la presente, y en las condiciones mencionadas.

En cuanto a los resultados de las pruebas realizadas,

DESEO conocer los resultados de mis pruebas

NO DESEO conocer los resultados de mis pruebas

El/la participante, (o su representante legal)

El/la investigador/a,

[Firma del/a participante o representante legal]

[Firma del/a investigador/a]

Fdo.: [nombre y apellidos del/a

participante o representante legal]

Fdo.: [nombre y apellidos del/a investigador/a]

Fecha: [fecha de la firma del/a participante]

Fecha: [fecha de la firma del/a investigador/a]

Anexo 3. Global Deterioration Scale de Reisberg

GDS 1. Ausencia de Alteración cognitiva. Se corresponde con el individuo normal.

- Ausencia de quejas subjetivas.
- Ausencia de trastornos evidentes de la memoria en la entrevista clínica.

GDS-2. Disminución cognitiva muy leve. Se corresponde con el deterioro de memoria asociado a la edad.

- Quejas subjetivas de defectos de memoria, sobre todo en:
 - Olvido de dónde ha colocado objetos familiares.
 - Olvido de nombres previamente bien conocidos.
- No hay evidencia objetiva de defectos de memoria en el examen clínico.
- No hay defectos objetivos en el trabajo o en situaciones sociales.
- Hay pleno conocimiento y valoración de la sintomatología.

GDS-3. Defecto cognitivo leve. Se corresponde con el deterioro cognitivo leve.

- Primeros defectos claros: manifestaciones en una o más de estas áreas:
 - a) El paciente puede haberse perdido en un lugar no familiar.
 - b) Los compañeros detectan rendimiento laboral pobre.
 - c) Las personas más cercanas detectan defectos en la evocación de palabras y nombres.
 - d) Al leer un párrafo de un libro retiene muy poco material.
 - e) Puede mostrar una capacidad muy disminuida en el recuerdo de las personas nuevas que ha conocido.
 - f) Puede haber perdido o colocado en un lugar erróneo un objeto de valor.

g) En la exploración clínica puede hacerse evidente un defecto de concentración.

- Un defecto objetivo de memoria únicamente se observa con una entrevista intensiva.
- Aparece un decremento de los rendimientos en situaciones laborales o sociales exigentes.
- La negación o desconocimiento de los defectos se hace manifiesta en el paciente.
- Los síntomas se acompañan de ansiedad discreta-moderada.

GDS-4. Defecto cognitivo moderado. Se corresponde con una demencia en estadio leve.

- Defectos claramente definidos en una entrevista clínica cuidadosa en las áreas siguientes:
 - a) Conocimiento disminuido de los acontecimientos actuales y recientes.
 - b) El paciente puede presentar cierto déficit en el recuerdo de su propia historia personal.
 - c) Defecto de concentración puesto de manifiesto en la sustracción seriada de sietes.
 - d) Capacidad disminuida para viajes, finanzas, etc.
- Frecuentemente no hay defectos en las áreas siguientes:
 - a) Orientación en tiempo y persona.
 - b) Reconocimiento de personas y caras familiares.
 - c) Capacidad de desplazarse a lugares familiares.
- Incapacidad para realizar tareas complejas.
- La negación es el mecanismo de defensa dominante.
- Disminución del afecto y abandono en las situaciones más exigentes.

GDS-5. Defecto cognitivo moderado-grave. Se corresponde con una demencia en estadio moderado.

- El paciente no puede sobrevivir mucho tiempo sin alguna asistencia.
- No recuerda datos relevantes de su vida actual: su dirección o teléfono de muchos años, los nombres de familiares próximos (como los nietos), el nombre de la escuela, etc.
- Es frecuente cierta desorientación en tiempo (fecha, día de la semana, estación, etc.) o en lugar.
- Una persona con educación formal puede tener dificultad contando hacia atrás desde 40 de cuatro en cuatro, o desde 20 de dos en dos.
- Mantiene el conocimiento de muchos de los hechos de mayor interés concernientes a sí mismo y a otros.
- Invariablemente sabe su nombre, y generalmente el de su esposa e hijos.
- No requiere asistencia en el aseo ni en la comida, pero puede tener cierta dificultad en la elección de los vestidos adecuados.

GDS-6. Defecto cognitivo grave. Se corresponde con una demencia en estadio moderadamente grave.

- Ocasionalmente puede olvidar el nombre de la esposa, de la que, por otra parte, depende totalmente para sobrevivir.
- Desconoce los acontecimientos y experiencias recientes de su vida.
- Mantiene cierto conocimiento de su vida pasada, pero muy fragmentario.
- Generalmente desconoce su entorno, el año, la estación, etc.
- Puede ser incapaz de contar desde 10 hacia atrás, y a veces hacia adelante.
- Requiere cierta asistencia en las actividades cotidianas.
- Puede tener incontinencia o requerir ayuda para desplazarse, pero puede ir a lugares familiares.

- El ritmo diurno está frecuentemente alterado.
- Casi siempre recuerda su nombre.
- Frecuentemente sigue siendo capaz de distinguir entre las personas familiares y no familiares de su entorno.
- Cambios emocionales y de personalidad bastante variables como:
 - a) Conducta delirante: puede acusar de impostora a su esposa, o hablar con personas inexistentes, o con su imagen en el espejo.
 - b) Síntomas obsesivos, como actividades repetitivas de limpieza.
 - c) Síntomas de ansiedad, agitación e incluso conducta violenta, previamente inexistente.
 - d) Abulia cognitiva, pérdida de deseos, falta de elaboración de un pensamiento para determinar un curso de acción propositivo.

GDS-7. Defecto cognitivo muy grave. Se corresponde con una demencia en estadio grave.

- Pérdida progresiva de las capacidades verbales. Inicialmente se pueden verbalizar palabras y frases muy circunscritas; en las últimas fases no hay lenguaje, únicamente gruñidos.
- Incontinencia de orina. Requiere asistencia en el aseo y en la alimentación.
- Se van perdiendo las habilidades psicomotoras básicas, como la deambulación.
- El cerebro es incapaz de decir al cuerpo lo que ha de hacer.
- Frecuentemente aparecen signos y síntomas neurológicos generalizados y corticales.

Anexo 4. Mini Mental State Examination de Folstein

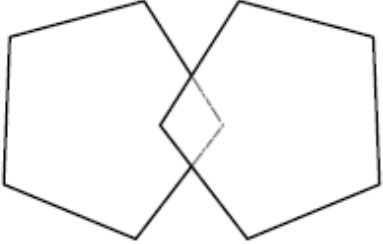
MINI MENTAL STATE EXAMINATION DE FOLSTEIN (MMSE)

Nombre.....Edad.....

Ocupación..... Escolaridad.....

Examinado por..... Fecha.....

	PUNTOS
1. Dígame el Día: A) Día.....B) Fecha.....C) Mes..... D) Estación..... E) Año.....	.....(5)
2. ¿Dónde estamos? A) Ciudad B) Provincia..... C) País..... D) Lugar..... E) Planta.....	.....(5)
3. Repita estas tres palabras: BICICLETA – CUCHARA – MANZANA (Repetirlas hasta que las aprenda y contar intentos). Nº de intentos.....	.....(3)
4. Pida al sujeto que cuente desde 100 en orden decreciente de 7 en 7. (Si no es capaz, que deletree hacia atrás la palabra MUNDO)	.....(5)
5. ¿Recuerda las tres palabras que le ha dicho antes?	.....(3)
6. Mostrar un LÁPIZ. ¿Qué es esto? Repetirlo con el RELOJ	.....(2)
7. Repita esta frase: "NI SÍ, NI NO, NI PERO"	.....(1)
8. Coja este papel con la mano derecha, dóblelo por la mitad y póngalo encima de la mesa	.....(3)

9. Lea esto y haga lo que dice, CIERRE LOS OJOS	.....(1)
10. Escriba una frase: cuénteme algo por escrito .....	.....(1)
11. Copie este dibujo	.....(1)
12.- TOTAL	.....

Anexo 5. Test de Fluidez Verbal

TEST DE FLUENCIA VERBAL (TFV)

Nombre:

Fecha:

Tiempo Total 1´	Nombres de Animales	PUNTUACIÓN TOTAL*
0-15"		
15-30"		
30-45"		
45-60"		

*La puntuación total se corresponde con la suma del total de palabras evocadas

VALORES NORMATIVOS DEL TEST

El punto de corte se establece en "menos de 10 animales"

Anexo 6. Test de Denominación de Boston Abreviado

TEST DE DENOMINACIÓN POR CONFRONTACIÓN VISUAL DE BOSTON (TDB)

Nombre:

Fecha:

	R espontánea- Latencia en segundos		Clave semántica		Clave fonémica		Elección múltiple	
	Correcto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto
1. <u>C</u> asa								
2. <u>P</u> eine								
3. <u>C</u> epillo								
4. <u>P</u> ulpo								
5. <u>B</u> anco								
6. <u>V</u> olcán								
7. <u>C</u> anoa								
8. <u>C</u> astor								
9. <u>C</u> actus								
10. <u>H</u> amaca								
11. <u>F</u> onendoscopio								
12. <u>U</u> nicornio								
13. <u>T</u> ripode								
14. <u>E</u> sfinge								
15. <u>P</u> aleta								

Puntuaciones:

1. N° Respuestas Espontáneas _____
2. N° Claves semánticas dadas _____
3. N° de Respuestas correctas tras clave semántica _____
4. N° de claves fonémicas dadas _____
5. N° Respuestas correctas tras clave fonémica _____
6. N° Elecciones múltiples dadas _____
7. N° Respuestas correctas tras elección múltiple _____

Puntuación total=1+3:

Anexo 7. Token Test

TOKEN TEST (TT)

Nombre:.....Fecha:

PARTE I: Use solamente cuadros grandes y círculos grandes (10 fichas)

1) Toque el círculo rojo
2) Toque el cuadrado verde
3) Toque el cuadrado rojo
4) Toque el círculo amarillo
5) Toque el círculo azul
6) Toque el círculo verde
7) Toque el cuadrado amarillo
8) Toque el círculo blanco
9) Toque el cuadrado azul
10)Toque el cuadrado blanco

II PARTE: Use grandes y pequeños cuadros y grandes y pequeños círculos (20 fichas)

11) Toque el círculo amarillo, pequeño
12) Toque el círculo verde, grande
13) Toque el círculo amarillo, grande
14) Toque el cuadrado azul, grande
15) Toque el círculo verde, pequeño
16) Toque el círculo rojo, grande
17) Toque el cuadrado blanco, grande
18) Toque el círculo azul, pequeño
19) Toque el cuadrado verde, pequeño
20) Toque el círculo azul, grande

III PARTE: Use solamente los cuadros grandes y círculos grandes (10 fichas)

21)Toque el círculo amarillo y el cuadrado rojo
22)Toque el cuadrado verde y el círculo azul

23)Toque el cuadrado azul y el cuadrado amarillo
24)Toque el cuadrado blanco y el cuadrado rojo
25)Toque el círculo blanco y el círculo azul
26)Toque el cuadrado azul y el cuadrado blanco
27)Toque el cuadrado azul y el círculo blanco
28)Toque el cuadrado verde y el círculo azul
29)Toque el círculo rojo y el cuadrado amarillo
30)Toque el cuadrado rojo y el círculo blanco

IV PARTE: Use grandes y pequeños cuadros y grandes y pequeños círculos
(20 fichas)

31)Toque el círculo amarillo pequeño y el cuadrado verde grande
32)Toque el cuadrado azul pequeño y el círculo verde pequeño
33)Toque el cuadrado blanco grande y el círculo rojo grande
34)Toque el cuadrado azul grande y el cuadrado rojo grande
35)Toque el cuadrado azul pequeño y el círculo amarillo pequeño
36)Toque el círculo azul pequeño y el círculo rojo pequeño
37)Toque el cuadrado azul grande y el cuadrado verde grande
38)Toque el círculo azul grande y el cuadrado verde grande
39)Toque el cuadrado rojo pequeño y el círculo amarillo pequeño
40)Toque el cuadrado blanco pequeño y el cuadrado rojo grande

V PARTE: Use solamente cuadros grandes y círculos grandes

41)Ponga el círculo rojo sobre el cuadrado verde
42)Ponga el cuadrado blanco debajo del círculo amarillo
43)Toque el círculo azul con el cuadrado rojo
44)Toque con el círculo azul el cuadrado rojo
45)Toque el círculo azul y el cuadrado rojo
46)Recoja el círculo azul o el cuadrado rojo
47)Ponga el cuadrado verde lejos del cuadrado amarillo
48)Ponga el círculo blanco frente al cuadrado azul
49)Si este es un círculo negro, escoja el cuadrado rojo (atención al comportamiento)
50)Recoja todos los cuadrados, excepto el amarillo
51)Toque el círculo blanco sin usar su mano derecha
52)Cuando yo toque el círculo verde, Ud. Tocara el cuadrado blanco (espere 5 segundos, luego toque el círculo verde)

53)Ponga el cuadrado verde al lado del círculo rojo
54)Toque los cuadrados lentamente y los círculos rápidamente
55)Ponga el círculo rojo entre el cuadrado amarillo y el cuadrado verde
56)Toque los círculos, menos el verde
57)En vez del círculo rojo, recoja el cuadrado blanco
58)En lugar del cuadrado blanco, tome el círculo amarillo
59)Junto con el círculo amarillo, tome el círculo azul
60)Después que recoja el cuadrado verde, toque el círculo blanco
61)Ponga el círculo azul debajo del cuadrado blanco
62)Antes que toque el círculo amarillo, escoja el cuadrado rojo

PUNTUACIÓN: Todos los ítems reciben un correcto (+) o incorrecto (-). Hay 62 puntajes posibles. Cualquier cambio de la respuesta indicada en el texto se considera un error. Si el sujeto tiene 8 errores en la primera parte, se suspende el test. De otro modo se administran las 5 partes.

PUNTUACIÓN TOTAL:

Anexo 8. Pruebas auditivas

VALORACIÓN AUDITIVA

Nombre: Fecha:

AUDIOMETRÍA:

OIDO DERECHO

Frecuencia Hz

125	250	500	1000	2000	4000	8000	
							10
							20
							30
							40
							50 dB
							60
							70
							80
							90
							100

OIDO IZQUIERDO

Frecuencia Hz

125	250	500	1000	2000	4000	8000	
							10
							20
							30
							40
							50 dB
							60
							70
							80
							90
							100

OTOSCOPIA:

OD	
OI	

TEST DE RINNE:

	OD	OI
+		
-		

TEST DE WEBER:

	Normal
	Lateraliza a izdo
	Lateraliza a dcho

OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES:

Umbral Conversacional Medio ó Pérdida Binaural:

Anexo 9. Hearing Handicap Inventory for the Elderly-Screening Version

THE HEARING HANDICAP INVENTORY - SCREENING FORM Versión española (HHIE-S)	
Nombre:	Fecha:
INSTRUCCIONES: Tengo unas preguntas sobre cómo se siente en cuanto a su audición. Para cada frase, diga si: le describe, no le describe, o le describe a veces.	
1. ¿El problema auditivo le causa vergüenza cuando usted conoce por primera vez a las personas?	<input type="radio"/> SÍ <input type="radio"/> A VECES <input type="radio"/> NO
2. ¿El problema auditivo le causa que se sienta frustrado o confundido cuando está hablando con miembros de su familia?	<input type="radio"/> SÍ <input type="radio"/> A VECES <input type="radio"/> NO
3. ¿Tiene usted dificultad en oír cuando alguien habla en voz baja?	<input type="radio"/> SÍ <input type="radio"/> A VECES <input type="radio"/> NO
4. ¿Se siente usted con desventaja física a causa de su problema auditivo?	<input type="radio"/> SÍ <input type="radio"/> A VECES <input type="radio"/> NO
5. ¿El problema auditivo le causa a usted dificultad en visitar a los amigos, parientes o vecinos?	<input type="radio"/> SÍ <input type="radio"/> A VECES <input type="radio"/> NO
6. ¿El problema auditivo le ocasiona que no puede asistir tan seguido como quisiera a servicios religiosos?	<input type="radio"/> SÍ <input type="radio"/> A VECES <input type="radio"/> NO
7. ¿El problema auditivo le causa que tenga discusiones con los miembros de su familia?	<input type="radio"/> SÍ <input type="radio"/> A VECES <input type="radio"/> NO
8. ¿El problema auditivo le causa problemas cuando escucha la televisión o radio?	<input type="radio"/> SÍ <input type="radio"/> A VECES <input type="radio"/> NO
9. ¿Cree usted que cualquier dificultad con su problema auditivo lo limita o le pone obstáculos en su vida personal y social?	<input type="radio"/> SÍ <input type="radio"/> A VECES <input type="radio"/> NO
10. ¿El problema auditivo le causa dificultades cuando se encuentra en un restaurante con parientes y amigos?	<input type="radio"/> SÍ <input type="radio"/> A VECES <input type="radio"/> NO
a) N° de Respuestas NO x 0 = b) N° de Respuestas A VECES X 2 = c) N° DE Respuestas SÍ x 4 =	TOTAL a+b+c =

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ¹ Millán Calenti JC, Lodeiro Fernández S, Crespo López C. Trastornos neurológicos. En: Millán Calenti JC. Principios de Geriátría y Gerontología. Madrid: McGraw Hill-Interamericana; 2006. p. 425-75.
- ² Juncos-Rabadán O, Pereiro AX, Facal D. Comunicación y lenguaje en la vejez. [monografía en Internet] *. Madrid: Portal Mayores, Informes Portal Mayores; 2006 [Acceso 23 de Noviembre de 2008]. Disponible en: <http://www.imsersomayores.csic.es/documentos/documentos/juncos-comunicacion-01.pdf>
- ³ Starr JM, Deary IJ, Inch S, Cross S, MacLennan WI. Age associated cognitive decline in healthy old people. Age Ageing. 1997; 26:295-300.
- ⁴ Petersen RC, Smith GE, Waring SC. Mild cognitive impairment: clinical characterization and outcome. Arch Neurol. 1999; 56:303-8.
- ⁵ Ritchie K, Artero S, Touchon J. Classification criteria for mild cognitive impairment: a population based validation study. Neurology. 2001; 56:37-42.
- ⁶ Lindenberger U, Baltes PB. Sensory functioning and intelligence in old age: a strong connection. Psychol Aging. 1994; 9:339-55.
- ⁷ Kalmijn S, Feskens EJ, Launer LJ, Stijnen T, Kromhout D. Glucose intolerance, hyperinsulinaemia and cognitive function in a general population of elderly men. Diabetologia. 1995; 38:1096-102.
- ⁸ Cacciatore F, Abete P, Ferrara N, Calabrese C, Napoli C, Maggi S, et al. Congestive heart failure and cognitive impairment in an older population. Osservatorio Geriatrico Campano Study Group. J Am Geriatr Soc. 1998; 46:1343-48.

- 9 Millan-Calenti JC, Tubío J, Pita-Fernández S, González-Abraldes I, Lorenzo T, Maseda A. Prevalence of Cognitive Impairment: effects of level of education, age, sex and Associated Factors. *Dement Geriatr Cogn Disord*. 2009; 28:455-60.
- 10 Peraita Adrados H. Deterioro Cognitivo Leve en la tercera edad. En: Peraita Adrados H. *Envejecimiento y enfermedad de Alzheimer*. Madrid: Editorial Trotta; 2006. p. 13-35.
- 11 Martínez-Pérez A. Estimulación cognitiva y prevención del envejecimiento cerebral. En: Giró Miranda J, coord. *Envejecimiento, salud y dependencia*. La Rioja: Ed. Universidad de la Rioja; 2005. p. 133-52.
- 12 Petersen RC, Smith GE, Waring SC, Ivnik RJ, Tangalos EG, Kokmen E. Mild cognitive impairment. Clinical characterization and outcome. *Arch Neurol*. 1999; 56:303-8.
- 13 Petersen RC. *Mild Cognitive Impairment*. New York: Oxford University Press; 2003.
- 14 Robles Bayón A, Vilariño Vilariño I. Trastornos del lenguaje en la demencia. En: Juncos-Rabadán O. *Lenguaje y envejecimiento: bases para la intervención*. Barcelona: Masson; 1998. p. 73-97.
- 15 Lobo A, Launer LJ, Fratiglioni L, Andersen K, Di Carlo A, Breteler MM, et. Al. Prevalence of dementia and major subtypes in Europe: a collaborative study of population based cohorts. *Neurology* 2000; 54 Suppl 5:S4-S9.
- 16 Jódar M, Junqué C. Envejecimiento normal versus demencia tipo Alzheimer. Valor del lenguaje en el diagnóstico diferencial. *Rev Logop Fon Audiol* 1992; 12:171-9.

- 17 Jordi Alom Poveda. Tipos básicos de demencia. En: Alberca R, López-Pousa S. Enfermedad de Alzheimer y otras demencias. Madrid: Ed. Panamericana; 1998. p. 75-80.
- 18 Organización Mundial Salud. CIE-10. Trastornos Mentales y del Comportamiento. Descripciones clínicas y pautas para el diagnóstico. Décima revisión de la clasificación internacional de la enfermedad. Madrid: Meditor; 1994. p. 63-84.
- 19 American Psychiatric Association. DSM-IV-TR. Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales. Texto revisado. Barcelona: Masson; 2002.
- 20 Dobato JL, Cuadrado ML. La demencia como síndrome: criterios y diagnóstico diferencial. En: Peraita Adrados H. Envejecimiento y enfermedad de Alzheimer. Madrid: Editorial Trotta; 2006. p. 99-123.
- 21 Gustafson L. Clinical Classification of dementia conditions. Acta Neurol Scand Suppl 1992; 139:16-20.
- 22 Juncos Rabadán O. Involución y deterioro en el desarrollo del lenguaje. En: Juncos Rabadán O. Lenguaje y envejecimiento: bases para la intervención. Barcelona: Masson; 1998. p. 1-20.
- 23 Taylor JK, Burke D. Asymmetric aging effects on semantic and phonological processes: naming in the Picture-word interference task. Psychol Aging. 2002; 17:662-76.
- 24 Bayles KA, Boone DR. The potencial of language tasks for identifying senile dementia. J Speech Hear Disord. 1982; 47 (2):210-7.
- 25 Amunts K, Weiss PH, Mohlberg H, Pieperhoff P, Eickhoff S, Gurd JM. Analisis of neural mechanisms underlying verbal fluency in

- cytoarquitectonically defined stereotaxic space. *Neuroimage*. 2004; 22:42-56.
- ²⁶ Martin A, Wiggs CL, Lalonde F, Mack C. Word retrieval to letter and semantic cues: a double dissociation in normal subjects using interference tasks. *Neuropsychol*. 1994; 32:1487-94.
- ²⁷ Troyer AK, Moscovith M, Winocur G, Alexander MP, Stuss D. Clustering and Switching on verbal fluency: the effects of focal frontal and temporal-lobe lesions. *Neuropsychol*. 1998; 36:499-504.
- ²⁸ Jones S, Laukka EJ, Bäckman L. Differential verbal fluency deficits in the preclinical stages of Alzheimer's disease and vascular dementia. *Cortex*. 2006; 42(3):347-55.
- ²⁹ Fama R, Sullivan EV, Shear PK, Cahn-Winer DA, Marsh L, Lim KO, Yesavage JA, Tinklenberg JR, Pfefferbaum A. Structural Brain Correlates of Verbal and Nonverbal Fluency Measures in Alzheimer's Disease. *Neuropsychol*. 2000; 14(1): 29-40.
- ³⁰ Costafreda SG, Fu CH, Lee L, Everitt B, Brammer MJ, David AS. A systematic review and quantitative appraisal of fMRI studies of verbal fluency: role of the left inferior frontal gyrus. *Hum Brain Mapp*. 2006; 27(10):799-810.
- ³¹ Henry JD, Crawford JR. A meta-analytic Review of verbal fluency performance following focal cortical lesions. *Neuropsychol*. 2004; 18(2):284-95.
- ³² Troyer AK, Moscovith M, Winocur G. Clustering and Switching as two components of verbal fluency: evidence from younger and older healthy adults. *Neuropsychol*. 1997; 11(1):138-46.

- ³³ Benedet MJ. Verbal communication disorders and language disorders in cortical dementias (I). The current state of the art in research. *Rev Neurol*. 2002; 36(10):966-79.
- ³⁴ Bozzola FG, Mangone CA, Schieffelbein R, Sanguinetti RM, Pereyra S. Impairment of Semantic memory Process in Dementia of the Alzheimer Type. *Neurology*. 1992; 42 Suppl 3:221.
- ³⁵ Pascual-Millán LF, Martínez-Quiñones JV, Mondrego-Pardo P, Mostacero-Miguel E, López del Val J, Morales-Asín F. El Set-test en el diagnóstico de la demencia. *Neurología*. 1990; 5:82-5.
- ³⁶ Gómez RG, White DA. Using verbal fluency to detect very mild dementia of the Alzheimer type. *Arch Clin Neuropsychol*. 2006; 21(8):771-75.
- ³⁷ Heun R, Papassotiropoulos A, Jennsen F. The validity of psychometric instruments for detection of dementia in the elderly general population. *Int J Geriat Psychiatry*. 1998; 13:368-80.
- ³⁸ Tierney MC, Black SE, Salía JP, Snow WG, Fisher RH, Nadorn G, Chui HC. Recognition memory and verbal fluency differentiate probable Alzheimer Disease from Subcortical Ischemic Vascular Dementia. *Arch Neurol*. 2001; 58:1654-9.
- ³⁹ Consentino S, Scarmeas N, Albert SM, Stern Y. Verbal fluency predicts mortality in Alzheimer's Disease. *Cog Behav Neurol*. 2006; 19: 123-9.
- ⁴⁰ Ravnkilde B, Videbech P, Rosenberg R, Gjedde A, Gade A. Putative test of frontal lobe function: a PET-study of brain activation during a Stroop's test and verbal fluency. *J Clin Exp Neuropsychol*. 2002; 24:534-47.
- ⁴¹ De Gaspari D, Sir C, Di Gioia M, Antonini A, Isella V, Pizzolato A, et al. Clinical correlatos and cognitive underpinnings of verbal fluency

- impairment alter chronic subthalamic stimulation in Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord*. 2006; 12(5):289-95.
- ⁴² Chen RYL, Chen EYH, Chan CKY, Lam LCW, Lie MF. Verbal fluency in schizophrenia: reduction in semantic store. [Abstracts]. *Aust NZ J Psychiatry*. 2000; 34:43-8.
- ⁴³ Henry JD, Crawford JR. A meta-analytic Review of verbal fluency deficits in Huntington's disease. *Neuropsychol*. 2005; 19(2):243-52.
- ⁴⁴ Henry JD, Crawford JR. A meta-analytic Review of verbal fluency deficits in depression. *J Clin Exp Neuropsychol*. 2005; 27(1):78-101.
- ⁴⁵ Henry JD, Crawford JR. A meta-analytic Review of verbal fluency performance following focal cortical lesions. *Neuropsychol*. 2004; 18(2):284-95.
- ⁴⁶ Monsch AU, Bondi MW, Butters N, Salmon DP, Katzman R, Thal LJ. Comparisons of verbal fluency tasks in the detection of dementia of the Alzheimer type. *Ach Neurol*. 1992; 49(12):1253-8.
- ⁴⁷ Murphy K, Rich JB, Troyer A. Verbal fluency patterns in amnesic mild cognitive impairment are characteristic of Alzheimer's type Dementia. *J Intern Neuropsychol Soc*. 2006; 12:570-4.
- ⁴⁸ Carnero C, Lendínez A, Maestre J, Zunzunegui MV. Semantic verbal fluency in neurological patients without dementia with a low educational level. *Rev Neurol*. 1999; 28(9):858-62.
- ⁴⁹ Ramírez M; Ostrosky-Solís F, Fernández A, Ardila-Ardila A. Semantic verbal fluency in Spanish-speaking people: a comparative analysis. *Rev Neurol*. 2005; 41(8):463-8.
- ⁵⁰ Fernández-Turrado T, Pascual-Millán LF, Fernández-Arín E, Larrodé-Pellicer P, Santos-Lasaosa S, Mostacero-Miguel E. Modelo de análisis en

- dos mitades para tareas de fluidez semántica. *Rev Neurol.* 2007; 44(9):531-6.
- ⁵¹ Verhaeghen P. Aging and vocabulary scores: A meta-analysis. *Psychol Aging.* 2003; 18:332-9.
- ⁵² Cuetos Vega F. Trastornos anómicos en la vejez y en las enfermedades neurodegenerativas. En: Cuetos Vega F. *Anomia: la dificultad para recordar las palabras.* Madrid: TEA Ediciones; 2003. p. 109-20.
- ⁵³ Juncos-Rabadán O, Facal D, Rodríguez MS, Pereiro AX. Lexical Knowledge and lexical retrieval in ageing: insights from a tip-of-the-tongue (TOT) study. *Lang Cogn Processes.* 2010; 25(10):1301-4.
- ⁵⁴ Jacob Huff F. Language in normal aging and age-related neurological diseases. En: Boller F, Grafman J. *Handbook of neuropsychology.* Amsterdam: Elsevier; 1991. p. 251-64.
- ⁵⁵ Del Ser Quijano T, García de Yébenes MJ, Sánchez-Sánchez F, Frades-Payo B, Rodríguez-Laso A, Bartolomé-Martínez MP. Evaluación cognitiva del anciano. Datos normativos de una muestra poblacional española de más de 70 años. *Med Clin (Barc).* 2004; 122:727-40.
- ⁵⁶ Cuetos F, Dobarro A, Martínez C. Deterioro de la información conceptual en la enfermedad de Alzheimer. *Neurología.* 2005; 20:58-64.
- ⁵⁷ Loewenstein DA, Rubert MP, Arquelles T, Duara R. Neuropsychological test performance and prediction on functional capacities among Spanish-speaking and English-speaking patients with dementia. *Arch Clin Neuropsychol.* 1995; 10:75-88.
- ⁵⁸ Méndez MF, Clark DG, Aspira JS, Cummings JL. Speech and language in progressive nonfluent aphasia compared with early Alzheimer's disease. *Neurology.* 2003; 61:1108-13.

- ⁵⁹ Fernández-Turrado T, Tejero-Juste C, Santos-Lasaosa S, Pérez-Lázaro C, Piñol-Ripoll G, Mostacero-Miguel E, et al. Lenguaje y deterioro cognitivo: un estudio semiológico en denominación visual. *Rev Neurol.* 2006; 42(10):578-83.
- ⁶⁰ Schwarz M, De Bleser R, Poeck K, Weis J. A case of primary progressive aphasia. A 14-year follow-up study with neuropathological findings. *Brain.* 1998; 121:115-26.
- ⁶¹ Hough MS. Incidence of word finding deficits in normal aging. *Folia Phoniatr Logop.* 2007; 59(1):10-19.
- ⁶² Elena de Miguel. *Panorama de la lexicología.* Barcelona: Ed. Ariel Letras; 2009.
- ⁶³ Brown R, MacNeill D. The "tip of the tongue" phenomenon. *J Verb Learn Verb Behav.* 1996; 5:325-37.
- ⁶⁴ Burke D, Mackay DG, Wothley JS, Wade E. On the tip of the tongue: what causes word finding failures in young and older adults?. *J Mem Lang.* 1991; 30:542-79.
- ⁶⁵ Burke D, Locantorre JK, Austin AA, Chae B. Cherry Pit primes Brad Pitt. Homophone priming effects on Young and older adult's production of proper names. *Psychol Sci.* 2004; 15:164-70.
- ⁶⁶ Burke D, Shafto MA. Aging and Language production. *Curr Dir Psychol Sci.* 2004; 31:21-4.
- ⁶⁷ Mackay DG, Burke D. Cognition and aging: a theory of new learning and the use of old connections. En: TM. Hess (Ed.). *Aging and cognition: knowledge organization and utilization.* Amsterdam. N. Holland: Elsevier; 1990. p. 213-63.

- ⁶⁸ Véliz M, Riffo B, Arancibia B. Envejecimiento cognitivo y procesamiento del lenguaje: cuestiones relevantes. RLA. 2010; 48(1):75-103.
- ⁶⁹ Kemper S. Language and aging. En: Craik F, Salthouse TA. The Handbook of Aging and Cognition. Hillsdale: Erlbaum; 1992. p. 213-70.
- ⁷⁰ Juncos O, Pereiro A. Lenguaje narrativo. En: Juncos Rabadán O. Lenguaje y envejecimiento. Bases para la intervención. Barcelona: Masson; 1998. p. 47-72.
- ⁷¹ Salthouse TA. Theoretical Perspectives on Cognitive Aging. Hillsdale: Laurence Erlbaum Associates; 1991.
- ⁷² Perkins L, Whitworth A, Lesser R. Conversation analysis profile for people with cognitive impairment. London: Whurr Publishers; 1997.
- ⁷³ Jódar Vicente M. Trastornos del lenguaje. En: Jódar Vicente M. Trastornos del lenguaje y la memoria. Barcelona: UOC; 2005.
- ⁷⁴ Murillo Ruiz B. Estudio de la evolución del lenguaje en la demencia Alzheimer. Barcelona: ISEP textos; 1999.
- ⁷⁵ Tolnay M, Probst A. Frontotemporal lobar degeneration: tau as a pied piper?. Neurogenetics. 2002; 4:63-75.
- ⁷⁶ Eslinger PJ, Dennis K, Moore P, Antani S, Hauck R, Grossman M. Metacognitive deficits in frontotemporal dementia. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2005; 76(12):1630-5.
- ⁷⁷ Mesulam MM, Grossman M, Hilis A, Kertesz A, Weintraub S. The core and halo of primary progressive aphasia and semantic dementia. Ann Neurol. 2003; 54(5):11-14.
- ⁷⁸ Garrard P, Hodges J. Semantic dementia: clinical, radiological and pathological perspectives. J Neurol. 2000; 247: 409-22.

- ⁷⁹ Mesulam MM. Slowly progressive aphasia without generalized dementia. *Ann Neurol.* 1982; 11(6):592-8.
- ⁸⁰ Mesulam MM. Primary progressive aphasia. *Ann Neurol.* 2001; 49(4):425-32.
- ⁸¹ Johnson JK, Head E, Kim R, Starr A, Cotman CW. Clinical and pathological evidence for a frontal variant of Alzheimer disease. *Arch Neurol.* 1999; 56(10):1233-9.
- ⁸² Salgado Alba A, Guillén Llera F, Ruipérez I. *Manual de Geriatria.* 3.ª ed. Barcelona: Masson; 2002.
- ⁸³ Gates GA, Cooper JC. Incidence of hearing decline in the elderly. *Acta Otolaryngol.* 1991; 111:240-8.
- ⁸⁴ Milne J, Lauder I. Pure tone audiometry in older people. *Br J Audiol.* 1975; 9:50-8.
- ⁸⁵ Ródenas Iruela I, García Moreno M, Bordas Guijarro J, Flores Carmona MA, Martínez Manzanares C. Deprivación sensorial. En: *Sociedad Española de Geriatria y Gerontología. Tratado de Geriatria para residentes.* Madrid: IM&C; 2006. p. 251-6.
- ⁸⁶ Instituto Nacional de Estadística. *Encuesta sobre Discapacidades, Deficiencias e Estado de salud 1999.* Madrid: Instituto Nacional de Estadística; 2000.
- ⁸⁷ Clark JG. Uses and abuses of hearing loss classification. *ASHA.* 1981; 23:493-500.
- ⁸⁸ Liu XZ, Yan D. Ageing and hearing loss. *J Pathol.* 2007; 211:188-97.
- ⁸⁹ Gordon-Salant S. Hearing loss and aging: new research findings and clinical implications. *J Rehabil Res Dev.* 2005; 42(4 Supl 2):9-24.

- ⁹⁰ Wright A, Davis A, Bredberg G, Ulehlova L, Spencer H. Hair cell distributions in the normal human cochlea. *Acta Otolaryngol.* 1987; 444:1-48.
- ⁹¹ Emmerich E, Richter F, Reinhold U, Linss V, Linss W. Effects of industrial noise exposure on distortion product otoacoustic emissions (DPOAEs) and hair cell loss of the cochlea-long term experiments in awake guinea pigs. *Hear Res.* 2000; 148:9-17.
- ⁹² Aran JM, Hiel H, Hayashida T, Erre JP, Aurousseau C, Gulhaume A, et. al. Noise, aminoglycosides, diuretics. En: Dancer A, Henderson D, Salvi R, Hamernik R, eds. *Noise Induced Hearing Loss.* St Louis: Mosby Year Book; 1992. p. 188-95.
- ⁹³ Boettcher FA, Gratton MA, Bancroft BR, Spongr V. Interaction of noise and other agents: recent advances. En: Henderson D, Salvi R, Hamernik R, eds. *Noise Induced Hearing Loss.* St Louis: Mosby Year Book; 1992. p. 175-87.
- ⁹⁴ Houston DK, Johnson MA, Nozza RJ, Gunter EW, Shea KJ, Cutler GM, et al. Age-related hearing loss, vitamin B-12, and folate in elderly women. *Am J Clin Nutr.* 1999; 69:564-71.
- ⁹⁵ Cruickshanks KJ, Klein R, Klein BE, Wiley TL, Nondahl DM, Tweed TS. Cigarette smoking and hearing loss: the epidemiology of hearing loss study. *J Am Med Assoc.* 1998; 279:1715-9.
- ⁹⁶ Rosenhall U, Sixt E, Sundh V, Svanborg A. Correlations between presbycusis and extrinsic noxious factors. *Audiology.* 1993; 32:234-43.
- ⁹⁷ Brant LJ, Gordon-Salant S, Pearson JD, Klein LL, Morrell CH, Metter EJ, et. al. Risk factors related to age-associated hearing loss in the speech frequencies. *J Am Acad Audiol.* 1996; 7:152-60.

- ⁹⁸ Gates GA, Couropmitree NN, Myers RH. Genetic associations in age-related hearing thresholds. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1999; 125:654-9.
- ⁹⁹ Moscicki EK, Elkins EF, Baum HM, McNamara PM. Hearing loss in the elderly: an epidemiologic study of the Framingham Heart Study Cohort. *Ear Hear.* 1985; 6: 184-90.
- ¹⁰⁰ Street VA, McKee-Johnson JW, Fonseca RC, Tempel BL, Noben- Trauth K. Mutations in a plasma membrane Ca(2+)-ATPase gene cause deafness in deafwaddler mice. *Nat Genet.* 1998; 19:390-4.
- ¹⁰¹ Bryda EC, Kim HJ, Legare ME, Frankel WN, Noben-Trauth K. High-resolution genetic and physical mapping of modifier of deafwaddler (*mdfw*) and Waltzer (*Cdh23v*). *Genomics.* 2001; 73:338-42.
- ¹⁰² Zheng QY, Johnson KR, Erway LC. Hearing loss associated with the modifier of deaf waddler (*mdfw*) locus corresponds with age-related hearing loss in 12 inbred strains of mice. *Hear Res.* 2001; 154:45-53.
- ¹⁰³ Noben-Trauth K, Zheng QY, Johnson KR. Association of cadherin 23 with polygenic inheritance and genetic modification of sensorineural hearing loss. *Nat Genet.* 2003; 35:21-3.
- ¹⁰⁴ Johnson KR, Zheng QY, Erway LC. A major gene affecting age-related hearing loss is common to at least ten inbred strains of mice. *Genomics.* 2000; 70:171-80.
- ¹⁰⁵ Johnson KR, Zheng QY, Bykhovskaya Y, Spirina O, Fischel-Ghodsian N. A nuclear-mitochondrial DNA interaction affecting hearing impairment in mice. *Nat Genet.* 2001; 27:191-4.
- ¹⁰⁶ Johnson KR, Zheng QY. *Ahl2*, a second locus affecting age-related hearing loss in mice. *Genomics.* 2002; 80:461-4.

- ¹⁰⁷ Nemoto M, Morita Y, Mishima Y, Takahashi S, Nomura T, Ushiki T, et al. *Ahl3*, a third locus on mouse chromosome 17 affecting age-related hearing loss. *Biochem Biophys Res Commun*. 2004; 324:1283–8.
- ¹⁰⁸ Kozel PJ, Davis RD, Krieg EF, Shull GE, Erway LC. Deficiency in plasma membrane calcium ATPase isoform 2 increases susceptibility to noise-induced hearing loss in mice. *Hear Res*. 2002; 164:231-9.
- ¹⁰⁹ Schultz JM, Yang Y, Caride AJ, Filoteo AG, Penheiter AR, Lagziel A, et al. Modification of human hearing loss by plasma-membrane calcium pump PMCA2. *N Eng J Med*. 2005; 352:1557–64.
- ¹¹⁰ Van Rooij JCGM, Plomp R. Auditive and cognitive factors in speech perception by elderly listeners. II: Multivariate analyses. *J Acoust Soc Am*. 1990; 88:2611–24.
- ¹¹¹ Cruickshanks KJ, Wiley TL, Tweed TS, Klein BE, Klein R, Mares-Perlman JA, et al. Prevalence of hearing loss in older adults in Beaver Dam, Wisconsin. The Epidemiology of Hearing Loss Study. *Am J Epidemiol*. 1998; 148:879–86.
- ¹¹² Rajan R, Cainer KE. Ageing without hearing loss or cognitive impairment causes a decrease in speech intelligibility only in informational maskers. *Neuroscience*. 2008; 154(2):784–95.
- ¹¹³ Dubno JR, Dirks DD, Morgan DE. Effects of age and mild hearing loss on speech recognition in noise. *J Acoust Soc Am*. 1984; 76:87–96.
- ¹¹⁴ Gordon-Salant S, Fitzgibbons PJ. Comparing recognition of distorted speech using an equivalent signal-to-noise ratio index. *J Speech Hear Res*. 1995; 38:706–13.

- ¹¹⁵ Studebaker GA, Sherbecoe RL, McDaniel DM, Gray GA. Age-related changes in monosyllabic word recognition performance when audibility is held constant. *J Am Acad Audiol*. 1997; 8:150–62.
- ¹¹⁶ Stuart A, Phillips DP. Word recognition in continuous and interrupted broadband noise by young normal-hearing, older normal-hearing, and presbycusis listeners. *Ear Hear*. 1996; 17:478–89.
- ¹¹⁷ Wiley TL, Cruickshanks KJ, Nondahl DM, Tweed TS, Klein R, Klein BK. Aging and word recognition in competing message. *J Am Acad Audiol*. 1998; 9:191–8.
- ¹¹⁸ Souza PE, Turner CW. Masking of speech in young and elderly listeners with hearing loss. *J Speech Hear Res*. 1994; 37:655–61.
- ¹¹⁹ Yonan CA, Sommers MS. The effects of talker familiarity on spoken word identification in younger and older listeners. *Psychol Aging*. 2000; 15(1):88–99.
- ¹²⁰ Takahashi GA, Bacon SP. Modulation detection, modulation masking, and speech understanding in noise in the elderly. *J Speech Hear Res*. 1992; 35:1410–21.
- ¹²¹ Dubno JR, Horwitz AR, Ahlstrom JB. Benefit of modulated maskers for speech recognition by younger and older adults with normal hearing. *J Acoust Soc Am*. 2002; 111:2897–907.
- ¹²² Duquesnoy AJ, Plomp R. Effect of reverberation and noise on the intelligibility of sentences in cases of presbycusis. *J Acoust Soc Am*. 1980; 68:537–44.
- ¹²³ Helfer K, Wilber LA. Hearing loss, aging, and speech perception in reverberation and noise. *J Speech Hear Res*. 1990; 33:149–55.

- ¹²⁴ Gordon-Salant S, Fitzgibbons PJ. Temporal factors and speech recognition performance in young and elderly listeners. *J Speech Hear Res.* 1993; 36:1276–85.
- ¹²⁵ Wingfield A, Poon LW, Lombardi L, Lowe D. Speed of processing in normal aging: effects of speech rate, linguistic structure, and processing time. *J Gerontol.* 1985; 40:579–85.
- ¹²⁶ Letowski T, Poch N. Understanding of time-compressed speech by older adults: effect of discard interval. *J Am Acad Audiol.* 1995; 6:433–9.
- ¹²⁷ Letowski T, Poch N. Comprehension of time-compressed speech: effects of age and speech complexity. *J Am Acad Audiol.* 1996; 7:447–57.
- ¹²⁸ MackKay IRA, Flege JE, Piske T. Persistent errors in the perception and production of word-initial English stop consonants by native speakers of Italian. *J Acoust Soc Am.* 2000; 107:2802-02.
- ¹²⁹ Fox RA, Flege JE, Munro MJ. The perception of English and Spanish vowels by native English and Spanish listeners: a multidimensional scaling analysis. *J Acoust Soc Am.* 1995; 97:2540–51.
- ¹³⁰ Adams C, Munro RR. In search of the acoustic correlates of stress: fundamental frequency, amplitude, and duration in the connected utterance of some native and non-native speakers of English. *Phonetica.* 1978; 35(3):125–56.
- ¹³¹ Burda AN, Scherz JA, Hageman CF, Edwards HT. Age and understanding speakers with Spanish or Taiwanese accents. *Percept Mot Skills.* 2003; 97:11–20.
- ¹³² Baddeley A. *Working memory.* Cambridge (England): Oxford University Press; 1986.

- ¹³³ Hasher L, Zacks RT. Working memory, comprehension, and aging: A review and a new view. En: Bower GH. The psychology of learning and motivation. Vol. 22. New York: Academic Press; 1988. p. 129–225.
- ¹³⁴ Salthouse TA. The processing-speed theory of adult age differences in cognition. *Psychol Rev.* 1996; 103:403–28.
- ¹³⁵ Gordon-Salant S, Fitzgibbons PJ. Selected cognitive factors and speech recognition performance among young and elderly listeners. *J Speech Lang Hear Res.* 1997; 40:423–31.
- ¹³⁶ Wingfield A, Stine-Morrow EAL. Language and speech. In: Craik FIM, Salthouse TA, editors. The handbook of aging and cognition. 2nd ed. Mahway (NJ): Lawrence Erlbaum Associates; 2000. p. 359–416.
- ¹³⁷ Pichora-Fuller KM, Schneider BA, Daneman M. How young and old adults listen to and remember speech in noise. *J Acoust Soc Am.* 1995; 97:593–608.
- ¹³⁸ Palmer CV, Adams SW, Durrant JD, Bourgeois M, Rossi M. Managing hearing loss in a patient with Alzheimer disease. *J Am Acad Audiol.* 1998; 9(4):275-84.
- ¹³⁹ Gold M, Lighfoot LA, Hnath-Chisolm T. Hearing loss in a memory disorders clinic. A specially vulnerable population. *Arch Neurol.* 1996; 53(9):922-8.
- ¹⁴⁰ Uchida Y, Nakashima T, Ando F, Niino N, Shimokata H. Prevalence of self-perceived auditory problems and their relation to audiometric thresholds in a middle-aged to elderly population. *Acta Otolaryngol.* 2003; 123:618–26.
- ¹⁴¹ Gordon-Salant S, Lantz J, Fitzgibbons PJ. Age effects on measures of hearing disability. *Ear Hear.* 1994; 15:262–5.

- ¹⁴² Ventry IM, Weinstein BE. The hearing handicap inventory for the elderly: a new tool. *Ear Hear.* 1982; 3:128-34.
- ¹⁴³ Murlow C, Tuley M, Aguilar C. Discriminating and responsiveness abilities of two hearing handicap. *Ear Hear.* 1990; 11:176-80.
- ¹⁴⁴ Millán Calenti JC. Trastornos de los órganos de los sentidos. En: Millán Calenti JC. *Principios de Geriatria y Gerontología.* Madrid: McGraw-Hill; 2006. p. 589-96.
- ¹⁴⁵ Furner SE, Rudberg MA, Cassel CK. Medical conditions differentially affect the development of IADL disability: implications for medical care and research. *Gerontologist.* 1995; 35(4):444-50.
- ¹⁴⁶ Munn Chia E, Mitchell P, Rochtina E, Foran S, Golding M, Wang JJ. Association Between vision and hearing Impairmentes and their combined effects on quality of life. *Arch Ophthalmol.* 2006; 124(10):1465-70.
- ¹⁴⁷ Appollonio I, Carabellese C, Magni E, Frattola L, Trabucchi M. Sensory impairments and mortality in an elderly community population: a six-year follow-up study. *Age Aging.* 1995; 24:30-6.
- ¹⁴⁸ Crews J, Campbel VA. Vision impairment and hearing loss among community dwelling older Americans: implications for health and functioning. *Am J Public Health.* 2004; 94 (5):823-9.
- ¹⁴⁹ Pichora-Fuller MK, Singh G. Effects of age on auditory and cognitive processing: implications for hearing aid fitting and audiologic rehabilitation. *Trends Amplif.* 2006; 10(1):29-59.
- ¹⁵⁰ Wang NY, Su JF, Jia JP, Han DM. [Hearing impairment in patients with mild cognitive impairment and Alzheimer's disease]. [Abstracts]. *Zhonghua Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi.* 2005; 40(4):279-82.

- ¹⁵¹ Lin MY, Gutierrez PR, Stone KL, Yaffe K, Ensrud KE, Fink HA, et al. Vision impairment and combined vision and hearing impairment predict cognitive and functional decline in older women. *J Am Geriatr Soc.* 2004; 52(12):1996-2002.
- ¹⁵² Uhlmann RF, Larson EB, Rees TS, Koepsell TD, Duckert LG. Relationship of hearing impairment to dementia and cognitive dysfunction in older adults. *JAMA.* 1989; 261(13):1916-9.
- ¹⁵³ Arlinger S. Negative consequences of uncorrected hearing loss: a review. *Int J Audiol.* 2003; 42(2):2s17-2s20.
- ¹⁵⁴ Craik F. The role of cognition in age-related hearing loss. *J Am Acad Audiol.* 2007; 18(7):539-47.
- ¹⁵⁵ Tay T, Wang JJ, Kifley A, Lindley R, Newall P, Mitchell P. Sensory and Cognitive Association in Older Persons: Findings from an Older Australian Population. *Gerontol.* 2006; 52:386-94.
- ¹⁵⁶ Zhan L. Cognitive adaptation and self-consistency in hearing-impaired older persons: testing Roy's adaptation model. *Nurs Sci Q.* 2000; 13(2):158-65.
- ¹⁵⁷ Zekveld AA, Deijen JB, Goverts ST, Kramer SE. The relationship between nonverbal cognitive functions and hearing loss. *J Speech Lang Hear Res.* 2007 Feb; 50(1):74-82.
- ¹⁵⁸ Kricos PB. Audiologic management of older adults with hearing loss and compromised cognitive/psychoacoustic auditory processing capabilities. *Trends Amplif.* 2006; 10(1):1-28.
- ¹⁵⁹ Schneider BA, Daneman M, Murphy DR. Speech comprehension difficulties in older adults: cognitive slowing or age-related changes in hearing?. *Psychol Aging.* 2005; 20(2):261-271.

- ¹⁶⁰ Palmer CV, Ortmann A. Hearing Loss and Hearing Aids. *Neurol Clin.* 2005; 23:901–18.
- ¹⁶¹ Bevan Y, Shapiro N. Screening and Management of Adult Hearing Loss in Primary Care: Scientific Review. *JAMA.* 2003; 289(15):1976-85.
- ¹⁶² Reisberg B, Ferris SH, de Leon MJ. Global Deterioration Scale (GDS). *Psychopharmacol Bull.* 1988; 24(4):661-3.
- ¹⁶³ Folstein MF, Folstein S, Mchugh PR. Mini-mental state: a practical method of grading the cognitive state of the patient for the physician. *J Psychiat Res.* 1975; 12:189-98.
- ¹⁶⁴ Giménez-Roldán S, Novillo MJ, Navarro E, Lobato JL, Giménez-Zuccarelli M. Examen del Estado Mini-Mental: propuesta de una normativa para su aplicación. *Rev Neurol.* 1997; 25(140):576-83.
- ¹⁶⁵ Crum RM, Anthony JC, Bassett SS, Folstein MF. Population-based norms for the minimal state examination by age and educational level. *JAMA.* 1993; 269:2386-91.
- ¹⁶⁶ Reisberg B, Ferris SH, Kluger A, Franssen E, Wegiel J, J. de Leon M. Mild Cognitive Impairment (MCI): a historical perspectiva. *Int Psychogeriatr.* 2008; 20(1):18-31.
- ¹⁶⁷ Tombaugh TN, McIntyre NJ. The Mini-mental State Examination: a comprehensive review. *J Am Geriatr Soc.* 1992; 40(9):922-35.
- ¹⁶⁸ Lezak MD. *Neuropsychological assessment.* 3 ed. New York: Oxford University Press; 1996.
- ¹⁶⁹ Spreen O, Strauss E. *Acompendium of neuropsychological test: administration, norms and commentary.* New York: Oxford University Press; 1997.

- ¹⁷⁰ Kaplan E, Goodglass H, Weintraub S. Test de Vocabulario de Boston. En: Goodglass H, Kaplan E, García Albea J. Evaluación de la afasia y de los trastornos relacionados. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2005.
- ¹⁷¹ De Renzi E, Vignolo LA. The Token test: a sensitive test to detect receptive disturbances in aphasics. *Brain*. 1962; 85:665-78.
- ¹⁷² Henry JD, Crawford JR, Phillips LH. Verbal fluency performance in dementia of the Alzheimer's type: a meta-analysis. *Neuropsychologia*. 2004; 42:1212-22.
- ¹⁷³ Welsh MC, Pennington BF, Ozonoff S, Rouse B, McCabe ER. Neuropsychology of early-treated phenylketonuria: specific executive function deficits. *Child Dev*. 1990; 61: 1697-713.
- ¹⁷⁴ Rosen W. Verbal fluency in aging and dementia. *J Clin Neuropsychol*. 1980; 2:135-46.
- ¹⁷⁵ Monsch AU, Seifritz E, Taylor KI. Category fluency is also predominantly affected in Swiss Alzheimer's disease patients. *Acta neurol Scand*. 1997; 95:81-4.
- ¹⁷⁶ Morris JC, Heyman A, Mohs RC. The Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease (CERAD). Part I. Clinical and neuropsychological assessment of Alzheimer's disease. *Neurology*. 1989; 39:1159-65.
- ¹⁷⁷ Carnero C, Lendínez A. Utilidad del test de fluencia verbal semántica en el diagnóstico de demencia. *Rev Neurol*. 1999; 29:709-14.
- ¹⁷⁸ Cummings JL. The one-minute mental status examination. *Neurology*. 2004; 62:534-35.
- ¹⁷⁹ Caramelli P, Carthery-Goulart MT, Sellitto Porto C, Charchat-Fichman H, Nitrini R. Category fluency as a screening test for Alzheimer disease in Illiterate and literate patients. *Alzheimer Dis Assoc Disord*. 2007; 21:65-7.

- ¹⁸⁰ Goodglass H, Kaplan E, García Albea J. Evaluación de la afasia y de los trastornos relacionados. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2005.
- ¹⁸¹ Kaplan EF, Goodglass H, Weintraub S. The Boston Naming Test. 2 ed. Philadelphia: Lea & Febiger; 1983.
- ¹⁸² Lansing AE, Ivnik RJ, Cullum CM, Randolph C. An empirically derived short form of the Boston naming test. Arch Clin Neuropsychol. 1999; 14:481-7.
- ¹⁸³ De Renzi E, Faglioni P. Normative data and screening power of a shortened version of the Token test. Cortex. 1978; 14:41-9.
- ¹⁸⁴ García Callejo FJ, Orts Alborch MH, Peña Sanamaria J, Morant Ventura A. Medida de la pérdida auditiva. Una ecuación para su cálculo rápido. Acta Otorrinolaringol Esp. 2005; 55:179-80.
- ¹⁸⁵ Real Decreto 1971/1999 de 23 de Diciembre de Procedimiento para el Reconocimiento, Declaración y Calificación del Grado de Minusvalía (Boletín Oficial del Estado, número 22, de 26 de Enero de 2000).
- ¹⁸⁶ Corrección de errores del Real Decreto 1971/1999 de 23 de Diciembre de Procedimiento para el Reconocimiento, Declaración y Calificación del Grado de Minusvalía. Boletín Oficial del Estado, número 62, (13 de Marzo de 2000).
- ¹⁸⁷ Vuorialho A, Marinen P, Sorri M. Effect of hearing aids on hearing disability and quality of life in the elderly. Int J Audiol. 2006; 45:400-5.
- ¹⁸⁸ Newman CW, Jacobson GP, Hug GA, Weinstein BE, Malinoff RL. Practical method for quantifying hearing aid benefit in older adults. J Am Acad Audiol. 1991; 2:70-5.
- ¹⁸⁹ SPSS Inc.: SPSS Base 16.0.1 for Windows User´s Guide. Chicago, SPSS, 2007.

- ¹⁹⁰ Shadden B. Discourse behaviors in older adults. *Sem Speech Lang.* 1997; 18(2):143-57.
- ¹⁹¹ Fernández Guinea S. Procesamiento semántico en pacientes con Demencia Tipo Alzheimer: un estudio de las diferencias entre las imágenes y las palabras y la influencia de los predicados semánticos. [Tesis Doctoral]. Madrid: Universidad Complutense; 1998. p. 192.
- ¹⁹² Juncos-Rabadán O, Pereiro AX, Facal D, Rodríguez N. Una revisión de la investigación sobre lenguaje en el deterioro cognitivo leve. *Rev Log Fon Audiol.* 2010; 30(2):73-83.
- ¹⁹³ Isaacs B, Kennie AT. The Set-test as an aid to the detection of dementia in old people. *Br J Psychiatry.* 1973; 123(575):467-70.
- ¹⁹⁴ Horton AM, Reynolds CR. Early detection of risk of onset for dementia of the Alzheimer type and subtle executive dysfunction after TBI using the test of verbal conceptualization and fluency during clinical neuropsychological assessment: two case studies. *Appl Neuropsychol.* 2007; 14(3):224-9.
- ¹⁹⁵ Brand J, Manning K. Patterns of Word-list generation in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Clin Neuropsychol.* 2009; 23(5):870-9.
- ¹⁹⁶ Fernández-Turrado T, Pascual-Millán LF, Fernández-Arín E, Larrodé-Pellicer P, Santos-Lasaosa S, Mostacero-Miguel E. Modelo de análisis en dos mitades para tareas de fluidez semántica. *Rev Neurol.* 2007; 44(9):531-6.
- ¹⁹⁷ Snitz B, Unverzagt F, Chang Ch, Bilt J, Gao S, Saxton J, et al. Effects of age, gender, education and race on two tests of language ability in community-base older adults. *Int Psychogeriatr.* 2009; 21(6):1051-62.

- ¹⁹⁸ Kertesz A. Neuropsychological evaluation of language. *J Clin Neurolphysiol.* 1994; 11:205-15.
- ¹⁹⁹ Hart S. Language and dementia: a review. *Psychol Med.* 1988; 18:99-112.
- ²⁰⁰ Irigaray L. Approche psycholingüistique du langage des dementés. *Neuropsychol.* 1967; 5:25-52.
- ²⁰¹ Bayles KA. Effects on dementing illness on communicative function. San Diego, CA: International Neuropsychological Society; 1985.
- ²⁰² Emery VO. Language Impairment in Dementia of the Alzheimer Type: A Hierarchical Decline?. *Int J Psychiatry Med.* 2000; 30:145-64.
- ²⁰³ Au R, Bowles N. Memory influences on language in normal aging. En: Ripich Ed. *Handbook of geriatric communication disorders.* Austin, Tx: Pro-Ed; 1991. p. 293-306.
- ²⁰⁴ Pichora-Fuller K. Cognitive aging and auditory information processing. *Int J Audiol.* 2003; 42 Suppl 2:2S26-2S32.
- ²⁰⁵ Stewart R, Wingfield A. Hearing Loss and Cognitive Effort in Older Adults' Report Accuracy for Verbal Materials. *J Am Acad Audiol.* 2009; 20(2):147-54.
- ²⁰⁶ Wingfield A, Mc Coy SL, Peelle JE, Tun PA, Cox LC. Effects of adult aging and hearing loss on comprehension of rapid speech varying in syntactic complexity. *J Am Acad Audiol.* 2006; 17(7):487-97.
- ²⁰⁷ Chomsky C. The acquisition of syntax in children from 5 to 10. Cambridge MA: MIT Press; 1979.
- ²⁰⁸ Strouse AL, Hall JW, Burger C. Central auditory processing in Alzheimer's disease. *Ear Hearing.* 1995; 16:230-8.

- ²⁰⁹ Gimeno-Vilar C, Cervera-Paz FJ. Enfermedad de Alzheimer y pérdida auditiva. *Rev Neurol.* 2010; 50(2):65-71.
- ²¹⁰ Fook L, Morgan R. Hearing impairment in older people: a review. *Postgrad Med J.* 2000; 76:537-41.
- ²¹¹ Lewis-Culinan C, Janken J. Effect of cerumen removal on the hearing ability of geriatric patients. *J Adv Nursing.* 1990; 15:594-600.
- ²¹² Peters CA, Potter JE, Scholer SG. Hearing impairment as a predictor of cognitive decline in dementia. *J Am Geriatr Soc.* 1988; 36:981-6.
- ²¹³ Baltes PB, Lindenberger U. Emergence of a powerful connection between sensory and cognitive functions across the adult life span: a new window to the study of cognitive aging?. *Psychol Aging.* 1997; 12(1):12-21.
- ²¹⁴ Hasher L, Lustig C, Zacks R. Inhibitory mechanisms and the control of attention. En: Conway A, Jarrold C, Kane M, Miyake A, Towse J. *Variation in working memory.* New York: Oxford University Press; 2007. p. 193-226.
- ²¹⁵ Gates GA, Karzon RK, García P, Peterein J, Storandt M, Morris JC. Auditory dysfunction in aging and senile dementia of the Alzheimer's type. *Arch Neurol.* 1995; 52:626-34.
- ²¹⁶ Kurylo DD, Corkin S, Allard T, Zatorre RJ, Growdon JH. Auditory function in Alzheimer's disease. *Neurology.* 1993; 43:1893-9.
- ²¹⁷ Sinha UK, Hollen KM, Rodríguez R, Miller CA. Auditory system degeneration in Alzheimer's disease. *Neurology.* 1993; 43:779-85.
- ²¹⁸ Hasher L, Zacks R. Working memory, comprehension and aging: A review and a new view. En: bower GH. *The Psychology of Learning and Motivation.* New York: Academic Press; 1988. p. 193-226.