



TESIS DOCTORAL

**PÉRDIDA VISUAL Y AUDITIVA Y SU POSIBLE
ASOCIACIÓN CON LA FUNCIÓN COGNITIVA
EN EL ADULTO MAYOR**

María Covadonga Vázquez Sánchez

**DPTO. DE CIRUGÍA Y ESPECIALIDADES MÉDICO-QUIRÚRGICAS
PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA VISIÓN
FACULTAD DE ÓPTICA Y OPTOMETRÍA**

SANTIAGO DE COMPOSTELA

2017





TESIS DOCTORAL

**PÉRDIDA VISUAL Y AUDITIVA Y SU POSIBLE
ASOCIACIÓN CON LA FUNCIÓN COGNITIVA
EN EL ADULTO MAYOR**

Fdo: María Covadonga Vázquez Sánchez

**DPTO. DE CIRUGÍA Y ESPECIALIDADES MÉDICO-QUIRÚRGICAS
PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA VISIÓN
FACULTAD DE ÓPTICA Y OPTOMETRÍA**

SANTIAGO DE COMPOSTELA

2017





DRA. LUZ MARÍA GIGIREY PRIETO, profesora del Área Propia de Optometría del Departamento de Física Aplicada y DR. ANTONIO PIÑEIRO CES profesor del Departamento de Cirugía y Especialidades Médico-Quirúrgicas de la Universidad de Santiago de Compostela.

INFORMAN

Que la presente memoria titulada **“Pérdida visual y auditiva y su posible asociación con la función cognitiva en el adulto mayor”** para optar al Grado de Doctor, presentada por D.^a María Covadonga Vázquez Sánchez, ha sido realizada bajo la dirección de la Dra. Luz M.^a Gigirey y el Dr. Antonio Piñeiro.

Considerando que constituye trabajo de tesis, **autorizamos** su presentación en la Universidad de Santiago de Compostela.

Y para que así conste, firmamos la presente autorización en Santiago de Compostela a ____ de febrero de 2018

Fdo: Prof.^a Dra. Luz M.^a Gigirey Prieto
Directora

Fdo: Prof. Dr. Antonio Piñeiro Ces
Director



*A Suso, por hacerme feliz
A mis padres y hermanos.*





“Cada hombre no es solamente él; también es el punto único y especial, en todo caso importante y curioso, donde, una vez y nunca más, se cruzan los fenómenos del mundo de una manera singular”.

(Hermann Hesse, *“Obras Completas”*)





AGRADECIMIENTOS

Debo reconocer que he tardado bastante en escribir estas líneas, pues no sabía cómo empezar. Este es un apartado muy personal y muchos son los recuerdos que vienen a mi mente desde que un día, en el último año de Diplomatura, decidí realizar un Trabajo Académicamente Dirigido. Esa decisión supuso el inicio de un largo camino que me condujo hasta este momento. Desde entonces, he tenido la fortuna de vivir numerosas experiencias y he conocido a personas realmente interesantes, de las que he aprendido mucho.

No ha sido fácil, pero todo lo vivido me ha hecho madurar y crecer personal y profesionalmente. Estas palabras son para aquellos que han estado a mi lado durante todo este tiempo, ayudándome y apoyándome para que este proyecto saliera adelante y, sobre todo, para que me pudiese dedicar a lo que realmente me gusta. De antemano, gracias a todos por haber hecho esto posible, espero no olvidarme de nadie:

Quiero empezar dando las gracias a mis padres por todo el esfuerzo que han hecho para que mis aspiraciones se pudiesen llevar a cabo. Desde niña me han inculcado el deseo de estudiar y considero que me han dejado la mejor de las herencias: mi educación.

Por supuesto, agradecerles su apoyo a mis fantásticos hermanos, con los que siempre he podido contar. Nino, gracias por sacarme de los líos informáticos. Meri, gracias por tus ánimos y optimismo contagioso.

Esta tesis me llevó a conocer mejor a Pío, a quien agradezco enormemente todos sus consejos y lo mucho que me ha enseñado. Un hueco especial en esta sección para él por todo el apoyo y los ánimos que me dio en momentos realmente difíciles para mí. Gracias Pío, por ser así.

A Carmen Serranillos, que ha seguido de cerca este trabajo, quiero darle las gracias por su estrecha colaboración en muchas de las tareas realizadas. Mostrarle también mi gratitud por la paciencia que tuvo conmigo durante ese tiempo y por tener siempre una palabra de ánimo.

A mi prima Lusi, que sabe de primera mano lo que supone realizar un trabajo de este calibre, agradecerle el haber estado ahí siempre que he necesitado algún consejo.

No me puedo olvidar de Miguel, que compartió conmigo su experiencia y conocimientos. Tampoco del *runner* Santiago, que me hizo ver en diversas ocasiones que el camino elegido era el correcto. También tengo unas palabras para Carlos Resúa, compañero de batallas durante mucho tiempo.

No sería justa si no agradeciese a Manuel Gandoy la colaboración prestada en el desarrollo de esta investigación. No olvidaré el apoyo que me dio cuando las cosas se complicaron.

Mi gratitud para Antonio Piñeiro, director y tutor de esta Tesis, por su ayuda para que este proyecto pudiese salir adelante, por darme ánimos para seguir avanzando a pesar de las dificultades y por todo lo que su gran experiencia y conocimientos han aportado a esta investigación

Mi respeto y agradecimiento más sincero a la primera persona que me dio una oportunidad. Su capacidad de liderazgo, su determinación e iniciativa han sido fundamentales en mi formación durante todos estos años. Gracias Luz por tu apoyo, por confiar en mi trabajo

y por enseñarme a ser ambiciosa. Querer trabajar contigo ha sido una de mis mejores decisiones. Espero haber estado a la altura.

Por encima de todos, agradecerte a ti, Suso, el haber estado a mi lado durante todo este tiempo. Nadie mejor que tu sabe lo que ha supuesto llegar hasta aquí. Gracias por tu paciencia, por tu apoyo incondicional y por compartir tu vida conmigo. Tú haces que pueda lograr lo imposible.

“He sido un hombre afortunado en la vida: nada me resultó fácil”

(Sigmund Freud)



RESUMEN

La pérdida de visión y audición se encuentran entre las condiciones crónicas más comunes relacionadas con el envejecimiento, siendo frecuente la coexistencia de ambos déficits sensoriales (pérdida sensorial dual “DSL”) a edades avanzadas.

La mayor parte de los estudios que abordan los problemas visuales y auditivos en la población de edad lo hacen desde una perspectiva individual, siendo pocos los autores que analizan estos déficits de forma conjunta. Asimismo, existe una falta de consenso en la comunidad científica respecto a los criterios y técnicas utilizados en la detección de dichas deficiencias sensoriales. Todo ello dificulta el desarrollo de programas de cribado que permitan una estimación más real de la magnitud del problema.

La pérdida de visión y audición se relacionan negativamente con la calidad de vida del adulto mayor, pudiendo ser en muchos casos causa de discapacidad y dependencia. A su vez, existen evidencias de que el riesgo de deterioro cognitivo aumenta entre los sujetos con alteraciones visuales y auditivas. No obstante, gran parte de los estudios que han analizado la asociación entre función cognitiva y sensorial en la población mayor ha analizado cada déficit por separado, siendo más escasas, y menos concluyentes, las evidencias sobre el efecto de la DSL en la capacidad cognitiva del adulto mayor. Asimismo, algunos de estos análisis han recurrido a escalas de autoevaluación en vez de a test clínicos a la hora de establecer la presencia del déficit sensorial (visual y/o auditivo).

El objetivo principal de esta investigación es evaluar mediante el uso de test clínicos de cribado la posible asociación entre la presencia de déficit sensorial (visual, auditivo y dual) y la capacidad cognitiva del adulto mayor. Asimismo, se investiga la asociación entre pérdida visual y auditiva en los sujetos analizados, así como la eficacia del test del susurro como instrumento de cribado auditivo. Por último, se estudia la eficacia de los cuestionarios de autoevaluación *Functional Vision Screening Questionnaire (FVSQ)* y *Hearing Dependent Daily Activities (HDDA) Scale* como herramientas de cribado sensorial en los sujetos a estudio y si la posible asociación entre la presencia de déficit sensorial y función cognitiva difiere en los participantes con DSL respecto a aquellos con una única o ninguna deficiencia sensorial.

Los datos revelan que la frecuencia de deterioro cognitivo aumenta entre los mayores con DSL respecto a aquellos con un único o ningún déficit sensorial, hallándose asociación significativa entre estado sensorial y capacidad cognitiva en los sujetos examinados. Asimismo, nuestro estudio verifica la existencia de correlación entre pérdida visual y auditiva, así como la eficacia del test del susurro como herramienta de cribado auditivo en poblaciones similares a la analizada. Los resultados de esta investigación revelan, a su vez, dificultades a la hora de analizar la eficacia del FVSQ y la HDDA Scale como herramientas de cribado en los sujetos evaluados debido a la ratio de respuesta de los participantes, especialmente mayores institucionalizados, en estas pruebas.

PALABRAS CLAVE: envejecimiento, pérdida auditiva, déficit visual, cognición, pérdida sensorial dual.



ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS	ix
RESUMEN.....	xi
ÍNDICE GENERAL.....	xiii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xvii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xix
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xxi
ABREVIATURAS.....	xxiii
I. INTRODUCCIÓN	1
1. INTRODUCCIÓN AL ENVEJECIMIENTO	3
1.1 La población mayor.....	3
1.1.1 ¿Quién es mayor?	3
1.1.2 La vejez en la Historia	4
1.1.2.1 Las culturas primitivas	4
1.1.2.2 Las sociedades antiguas	4
1.1.2.3 El mundo Hebreo	5
1.1.2.4 Grecia y Roma	5
1.1.2.5 La Edad Media.....	5
1.1.2.6 La Edad Moderna.....	5
1.1.2.7 Siglos XVIII y XIX.....	6
1.1.2.8 La persona mayor en la sociedad actual: siglos XX y XXI.....	6
1.2 ¿Qué se entiende por envejecimiento?	9
1.2.1 Concepto de envejecimiento.....	9
1.2.1.1 Tipos de envejecimiento	10
1.2.2 Estudio del envejecimiento: perspectivas.....	10
1.2.2.1 El envejecimiento desde una perspectiva demográfica	11
1.2.2.2 El envejecimiento desde una perspectiva biomédica	11
1.2.2.3 El envejecimiento desde una perspectiva psicosocial	13
1.3 Envejecimiento natural	16
1.3.1 Cambios relacionados con el envejecimiento natural.....	16
1.3.1.1 Cambios biológicos.....	16
1.3.1.2 Cambios psicosociales	18
2. ENVEJECIMIENTO DEL SISTEMA AUDITIVO Y VISUAL	19
2.1 Envejecimiento normal del sistema auditivo.....	19
2.1.1 Cambios en el sistema auditivo relacionados con la edad.....	19
2.1.1.1 Cambios en el oído externo	20
2.1.1.2 Cambios en el oído medio.....	20
2.1.1.3 Cambios en el oído interno y vías auditivas.....	20
2.1.1.4 Cambios en el sistema auditivo central	22
2.1.2 La audición de las personas de edad.....	24

2.2	Envejecimiento normal del sistema visual.....	26
2.2.1	Cambios en el sistema visual relacionados con la edad.....	26
2.2.1.1	Cambios en los elementos ópticos.....	26
2.2.1.2	Cambios en los componentes neurosensoriales.....	29
2.2.1.3	Cambios en la función visual relacionados con la edad.....	30
3.	DÉFICIT SENSORIAL Y ENVEJECIMIENTO.....	33
3.1	Identificación del déficit sensorial.....	33
3.1.1	Concepto de cribado.....	33
3.1.2	Test de cribado sensorial.....	33
3.1.2.1	Test de cribado auditivo.....	35
3.1.2.2	Test de cribado visual.....	36
3.1.3	Criterios diagnósticos.....	38
3.1.3.1	Diagnóstico de la pérdida auditiva.....	38
3.1.3.2	Diagnóstico del déficit visual (<i>visual impairment</i>).....	40
3.2	Pérdida auditiva en el adulto mayor.....	41
3.2.1	Prevalencia de la pérdida auditiva en la población mayor.....	41
3.2.2	La experiencia de vivir con un déficit auditivo.....	43
3.3	Pérdida visual en el adulto mayor.....	45
3.3.1	Prevalencia del déficit visual en la población mayor.....	45
3.3.2	La experiencia de vivir con un déficit visual.....	46
3.4	Asociación pérdida auditiva-déficit visual.....	48
3.5	<i>Dual sensory loss</i> en el adulto mayor.....	49
3.5.1	¿Qué es la <i>dual sensory loss</i> “DSL o DSI”?.....	49
3.5.2	Prevalencia de la <i>dual sensory loss</i> (DSL/DSI) en la población mayor.....	50
3.5.3	La experiencia de vivir con <i>dual sensory loss</i>	52
3.5.4	Relación déficit sensorial-cognición.....	54
II.	DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.....	57
4.	JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS.....	59
4.1	Justificación.....	59
4.2	Objetivos.....	61
4.2.1	Objetivo principal.....	61
4.2.2	Objetivos específicos.....	61
5.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	63
5.1	Recogida de datos.....	63
5.1.1	Sujetos a estudio.....	63
5.1.2	Metodología general.....	66
5.1.2.1	Fase I: Contacto con el centro.....	66
5.1.2.2	Fase II: Captación de voluntarios.....	67
5.1.2.3	Fase III: Valoración de los sujetos a estudio.....	67
5.1.2.4	Fase IV: Almacenamiento de la información.....	69
5.1.3	Aspectos éticos y consentimiento informado.....	69
5.2	Procedimiento de valoración.....	71
5.2.1	Cribado cognitivo.....	71
5.2.2	Autopercepción del estado sensorial.....	74
5.2.2.1	Autopercepción del estado auditivo.....	74
5.2.2.2	Autopercepción del estado visual.....	75
5.2.3	Cribado auditivo.....	76
5.2.3.1	Otoscopia.....	76
5.2.3.2	Audiometría tonal liminar “ATL” (vía aérea).....	76
5.2.3.3	Test del susurro (<i>whisper voice test</i>).....	77

5.2.4 Cribado visual.....	78
5.2.4.1 Toma de AV visión lejana	78
5.2.4.2 Toma de AV visión próxima.....	80
5.3 Definición operativa de variables	82
5.3.1 Cribado cognitivo	82
5.3.2 Cribado sensorial.....	82
5.3.2.1 Cribado auditivo.....	82
5.3.2.2 Cribado visual	84
5.3.3 Autopercepción del estado sensorial	85
5.3.4 Pérdida sensorial dual (<i>dual sensory loss</i>).....	86
5.4 Metodología estadística	87
5.4.1 Análisis descriptivo de la población.....	87
5.4.2 Asociación entre variables.....	87
5.4.3 Evaluación del riesgo	88
6. RESULTADOS.....	89
6.1 Sujetos a estudio	89
6.2 Valoración sensorial	91
6.2.1 Cribado auditivo	91
6.2.1.1 Audiometría tonal liminar “ATL”.....	91
6.2.1.2 Test del susurro (<i>whisper voice test</i>)	97
6.2.2 Cribado visual.....	98
6.2.2.1 Toma de agudeza visual	98
6.2.2.2 Nivel de visión funcional	99
6.2.3 Pérdida sensorial dual (<i>dual sensory loss</i>).....	100
6.3 Asociación pérdida auditiva-déficit visual	101
6.4 Autopercepción del estado sensorial	102
6.4.1 Autopercepción auditiva: <i>Hearing-Dependent Daily Activities</i> “HDDA” <i>Scale</i>	102
6.4.2 Autopercepción visual: <i>Functional Vision Screening Questionnaire</i> “FVSQ”.....	103
6.4.3 HDDA <i>Scale</i> y FVSQ como herramientas de cribado	104
6.5 Valoración cognitiva	106
6.6 Asociación déficit sensorial-cognición.....	107
6.6.1 Asociación audición-cognición	107
6.6.2 Asociación visión-cognición	108
6.6.3 Asociación <i>dual sensory loss</i> -cognición	109
7. DISCUSIÓN	111
7.1 Estado sensorial de la población.....	113
7.1.1 Pérdida auditiva.....	113
7.1.1.1 Test del susurro (<i>whisper voice test</i>)	115
7.1.2 Déficit visual (<i>visual impairment</i>).....	116
7.1.3 <i>Dual sensory loss</i> “DSL o DSI”	120
7.2 Asociación pérdida auditiva-déficit visual	124
7.3 Autopercepción del estado sensorial	125
7.4 Asociación deterioro sensorial-cognición	127
CONCLUSIONES	131
REFERENCIAS	135
ANEXOS	159
PUBLICACIONES Y OTRAS MENCIONES	191



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Principales características del envejecimiento.....	10
Tabla 2:	Características del envejecimiento biológico normal.....	13
Tabla 3:	Determinantes del envejecimiento activo	15
Tabla 4:	Cambios en la capacidad visual relacionados con el envejecimiento.....	30
Tabla 5:	Principales herramientas de cribado sensorial	38
Tabla 6:	Principales clasificaciones del nivel de pérdida auditiva	40
Tabla 7:	DSL en función de los diferentes niveles de pérdida auditiva y déficit visual	50
Tabla 8:	Principales efectos de la DSL en el adulto mayor	53
Tabla 9:	Centros en los que se ha desarrollado la investigación	64
Tabla 10:	Estructura de la población de Santiago de Compostela y de los sujetos a estudio...	66
Tabla 11:	Baremos del Mini-Examen Cognoscitivo para la población geriátrica	82
Tabla 12:	Categorización del déficit auditivo	83
Tabla 13:	Características de los sujetos a estudio (n = 534).....	89
Tabla 14:	Caracterización sensorial de los sujetos a estudio	91
Tabla 15:	Caracterización sensorial de los sujetos a estudio por género	92
Tabla 16:	Caracterización sensorial de los sujetos a estudio por grupos de edad.....	93
Tabla 17:	Sensibilidad, especificidad y valores predictivos del test del susurro	97
Tabla 18:	Pérdida sensorial dual en función del criterio que define el VI	100
Tabla 19:	Frecuencia de la pérdida auditiva y del déficit visual en función de la prueba de cribado.....	102
Tabla 20:	Cuestionarios de autopercepción como herramientas de cribado	105
Tabla 21:	Caracterización cognitiva de los sujetos a estudio	106
Tabla 22:	Agudeza visual funcional en función del estado cognitivo.....	109
Tabla 23:	Asociación entre el estado cognitivo y sensorial de la población valorada.....	110
Tabla 24:	Frecuencia de la pérdida auditiva, visual y dual en la población valorada.....	112
Tabla 25:	Estudios de prevalencia de la pérdida auditiva en la población mayor	114
Tabla 26:	Estudios de prevalencia del <i>visual impairment</i> en la población mayor	117
Tabla 27:	Estudios de prevalencia del déficit dual (DSL) en la población mayor.....	121
Tabla 28:	Prevalencia del déficit dual (DSL) en la población mayor en base a datos procedentes de cuestionarios/escalas de autopercepción.	122



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:	El oído humano.....	19
Figura 2:	Órgano de Corti del adulto	21
Figura 3:	Organización tonotópica de la cóclea	22
Figura 4:	Estructuras del sistema auditivo central.....	23
Figura 5:	El ojo humano.....	26
Figura 6:	Polo anterior de una persona de más de 80 años	27
Figura 7:	Mini-Examen Cognoscitivo (MEC).....	72
Figura 8:	Otoscopio manual HEINE mini 2000	76
Figura 9:	Audiómetro Beltone Electronics modelo 110 con auriculares 510-C0-17	76
Figura 10:	Optotipo visión lejana (E-Snellen).....	79
Figura 11:	Oclusor manual.....	79
Figura 12:	E-Snellen para entrenamiento	80
Figura 13:	Optotipo visión próxima.....	81
Figura 14:	Gafa de prueba.....	81
Figura 15:	Caja de pruebas.....	81



ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1:	Los determinantes del envejecimiento activo y sus conexiones	15
Gráfico 2:	Sumario de los cambios fisiológicos con la edad	17
Gráfico 3:	Descenso de la sensibilidad auditiva con la edad	24
Gráfico 4:	Esquemmatización de la DSL o DSI.....	49
Gráfico 5:	Batería de pruebas de screening y secuenciación (30-45 min)	68
Gráfico 6:	Umbrales tonales promedio de los sujetos a estudio	94
Gráfico 7:	Umbrales tonales promedio según género (oído mejor)	94
Gráfico 8:	Umbrales tonales promedio por grupos de edad (oído mejor).....	95
Gráfico 9:	Grado de pérdida auditiva según género (oído mejor)	96
Gráfico 10:	Grado de pérdida auditiva y edad (oído mejor).....	97
Gráfico 11:	Agudeza visual funcional por grupos de edad.....	98
Gráfico 12:	Categorización de la deficiencia visual binocular por grupos de edad	99
Gráfico 13:	Perfiles audiométricos de los sujetos con/sin <i>binocular visual impairment</i>	101
Gráfico 14:	Resultados de la HDDA <i>Scale</i> en función del nivel de audición.....	103
Gráfico 15:	Resultados del FVSQ en función del nivel de visión.....	104
Gráfico 16:	Caracterización sensorial de los sujetos con/sin deterioro cognitivo.....	107
Gráfico 17:	Perfiles audiométricos de los sujetos con/sin deterioro cognitivo	108
Gráfico 18:	Visión funcional de los sujetos con/sin deterioro cognitivo.....	109
Gráfico 19:	Puntuación en el test MEC en función del estado sensorial.....	110
Gráfico 20:	Residentes que no responden a los ítems de los cuestionarios de autopercepción ...	126



ABREVIATURAS

- ABVD:** Actividades Básicas de la Vida Diaria
- ACCS:** *Aged Care Client Study.*
- ACV:** Accidente Cerebro Vascular
- AIVD:** Actividades Instrumentales de la Vida Diaria
- ALSA:** *Australian Longitudinal Study of Aging*
- ASHA:** *American Speech-Language-Hearing Association*
- ATL:** Audiometría Tonal Liminar
- AV:** Agudeza Visual
- AVD:** Actividades de la Vida Diaria
- BCVA:** *Best Corrected Visual Acuity*
- BDES:** *Beaver Dam Eye Study*
- BLSA:** *Baltimore Longitudinal Study of Aging*
- BMES:** *Blue Mountains Eye Study*
- BMHS:** *Blue Mountains Hearing Study*
- BPVA:** *Binocular Presenting Visual Acuity*
- BVI:** *Binocular Visual Impairment*
- CALFRAS:** *Calibrated Finger Rub Auditory Screening Test*
- CAP:** Córtex Auditivo Primario
- CI:** Colículo Inferior
- COS:** Complejo Olivar Superior
- CPP:** Coeficiente de Probabilidad Positivo
- CPN:** Coeficiente de Probabilidad Negativo

CV: Campo Visual

D: Dioptrías

DALE: *Disability-Adjusted Life Expectancy*

dB: *decibel*

DSI: *Dual Sensory Impairment*

DSL: *Dual Sensory Loss*

EDAD: Encuesta de Discapacidad, Autonomía personal y situaciones de Dependencia

EHLS: *Epidemiology of Hearing Loss Study*

EPR: Epitelio Pigmentario de la Retina

EUROSTAT: *Statistical Office of European Communities*

FHS: *Framingham Heart Study*

FVSQ: *Functional Vision Screening Questionnaire*

HDDA: *Hearing-Dependent Daily Activities*

HHIE: *Hearing Handicap Inventory for the Elderly*

HHIE-S: *Hearing Handicap Inventory for the Elderly Screening Test*

HL: *Hearing Level*

Hz: *Hertz*

IC: Intervalo de Confianza

ICD-10: *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10th Revision*

ICF: *International Classification of Functioning, Disability and Health*

ICIDH: *International Classification of Impairment, Disabilities and Handicaps*

INE: Instituto Nacional de Estadística

kHz: *Kilohertz*

MEC: Mini-Examen Cognoscitivo

MMSE: *Mini-Mental State Examination*

MVIP: *Melbourne Visual Impairment Project*

NC: Núcleo Coclear

NCV: Núcleo Coclear Ventral

NEI: *National Eye Institute.*

NHANES: *National Health and Nutrition Examination Survey*

NIDCD: *National Institute of Deafness and Other Communication Disorders*

NLL: Núcleo del Lemnisco Lateral

ONCE: Organización Nacional de Ciegos Españoles

ONU: Organización de Naciones Unidas

OMS: Organización Mundial de la Salud

OR: *Odd Ratio*

PA: Pérdida Auditiva

PTA: *Pure-Tone Average*

PVA: *Presenting Visual Acuity*

SAC: Sistema Auditivo Central

SEE project: *Salisbury Eye Evaluation project*

SEGG: Sociedad Española de Geriátría y Gerontología

SHELTER: *Services and Health for Elderly in Long TERM care*

SNC: Sistema Nervioso Central

SPL: *Sound Pressure Level.*

VI: *Visual Impairment*

VL: Visión Lejana

VP: Visión Próxima



I

INTRODUCCIÓN





1

INTRODUCCIÓN AL ENVEJECIMIENTO

1.1 LA POBLACIÓN MAYOR

“El total de los días de la vida de Adán fue de novecientos treinta años, y murió”

(Génesis 5,5)

1.1.1 ¿Quién es mayor?

El diccionario de la Real Academia de la Lengua, en su tercera acepción, define la **edad** como **“cada uno de los períodos en los que se encuentra dividida la vida humana”**.(1) Esta parcelación del ciclo vital en edades varía en las diferentes épocas y culturas, pues ha estado ligada en todo momento a la consideración que cada sociedad ha otorgado a la vejez.

Las primeras referencias a las edades de la vida aparecen en los diversos libros del *Corpus hippocraticum*, aunque no existe en ellos un criterio uniforme a la hora de diferenciar edades. En el siglo V, San Agustín divide la existencia humana en seis edades, situando el inicio de la vejez en los 60 años. San Isidoro de Sevilla (ss. VI-VII) acepta esta fragmentación de la vida, retrasando el umbral de la vejez a los 70 años. Posteriormente, Dante (ss. XIII-XIV) establece cuatro edades, donde los 80 años corresponderían al último límite de la vida.(2)

Durante el Renacimiento se recuperan todas las hipótesis de la cultura griega respecto al tema de las edades. Miguel de Sabuco (s. XVI) acepta dos únicas edades (crecimiento y decrecimiento), mientras autores como Shakespeare (ss. XVI-XVII) diferenciarán siete.(2)

*“Todo el mundo es un escenario,
y todos los hombres y mujeres son meros actores,
tienen entradas y salidas;
y un hombre puede representar muchos papeles.
Sus actos son siete edades...”*.(3)

A medida que nos acercamos a nuestro tiempo, las teorías griegas que establecen tres o cuatro edades van cobrando de nuevo protagonismo, como se observa en obras de Wolfgang von Goethe (ss. XVIII-XIX),(4) Durand-Fardel (s. XIX) (5) y Ortega y Gasset (ss. XIX-XX) (6).

En la época actual lo normal es llegar a la vejez. El ser humano es cada vez más longevo, por lo que es necesario redefinir los límites cronológicos tradicionales que definen a las personas mayores.

A nivel nacional se considera que una persona es mayor a partir de los 65 años, por ser ésta la edad de jubilación estipulada.(7) No obstante, la Organización de Naciones Unidas (ONU) sitúa en los 60 años el estándar que define a las personas de edad.(8)

Como principio universal de organización, la edad es considerada uno de los aspectos más básicos y cruciales de la vida humana. De acuerdo con San Román,(9) todos experimentamos a lo largo de nuestra vida un desarrollo fisiológico y mental determinado por nuestra naturaleza, y todas las culturas compartimentan el curso de la vida en períodos a los que atribuyen propiedades. Las formas en las que estos períodos, categorías y pautas se especifican culturalmente son muy variadas, por lo que ni las fases en las que se divide el ciclo vital, ni los contenidos culturales que se atribuyen a cada una de ellas son universales. Ello explica el carácter relativo del término “edad”.

A nivel individual, la vejez conlleva una serie de cambios que tienen lugar a lo largo de la vida, tanto a nivel biológico como psicológico y social. Personas de la misma edad pueden presentar considerables diferencias en cuanto al estado de salud física, nivel de participación, independencia, etc. En este sentido, los investigadores sugieren índices de edad alternativos a la edad cronológica, los cuales se basan en aspectos específicos del funcionamiento y permiten diferenciar entre edad cronológica, biológica, psicológica y social. Tales índices de envejecimiento permiten una caracterización más específica del individuo que el simple uso de la edad cronológica.

1.1.2 La vejez en la Historia

La condición de “viejo” ha cambiado a lo largo de la historia. Factores demográficos, económicos, culturales, religiosos, estado de salud, etc, condicionaron la suerte del anciano en las diferentes etapas de la humanidad. No obstante, independientemente del momento histórico, un aspecto permanece constante: **es la colectividad la que decide su estatus.**(10)

1.1.2.1 Las culturas primitivas

Las condiciones de vida durante la prehistoria hacen que sólo un exiguo número de sujetos alcancen edades avanzadas. La escasez de ancianos en esta época les confiere un valor especial y se considera la longevidad una recompensa divina. La sabiduría y experiencia reconocida explican su estatus de poder en la comunidad.

Sin embargo, también existen contradicciones respecto a la vejez. Se respeta al viejo que goza de buena salud, pero el que se ha vuelto inútil será eliminado o abandonado para no suponer una carga.(10)

1.1.2.2 Las sociedades antiguas

El texto más antiguo conocido en el que un anciano habla de sí mismo pertenece al escriba egipcio Ptah-Hotep (Dinastía V, 2450 a.C.) (2,10). Sus líneas reflejan claramente el drama de la vejez:

“¡Qué penoso es el fin de un viejo! Se va debilitando cada día: su vista disminuye, sus oídos se vuelven sordos; su fuerza declina...”.(11)

Los egipcios parecen ser los primeros en reflexionar sobre las causas de la decrepitud y lo hacen desde una perspectiva médica. En Oriente Próximo, en cambio, acuden a la mitología para explicar el envejecimiento, mientras que en el Extremo Oriente se buscan explicaciones más filosóficas que médicas. Con todo, el anciano siempre es respetado y goza de una situación de privilegio.(10)

1.1.2.3 El mundo Hebreo

El *Antiguo Testamento* permite conocer la historia de la vejez entre los hebreos, observándose en los diferentes libros bíblicos una degradación progresiva de la condición del anciano.(12)

Los escritos de la época de los patriarcas hasta el período de los jueces reflejan la alta valoración de la vejez y el respeto a los ancianos. Los primeros signos de pérdida de estatus aparecen en el *Libro de los Reyes* (s. VII). El prestigio, casi religioso, del que gozaron los ancianos en épocas anteriores, se irá modificando progresivamente a partir de ese momento.

1.1.2.4 Grecia y Roma

Para los griegos la vejez era considerada peor que la muerte y una maldición divina. Prueba de ello son los relatos mitológicos como el del robo del fuego por Prometeo. Entre los mortales, la valoración de la ancianidad fue cambiando con el tiempo.(10,13)

En la Grecia antigua se asociaba la vejez a la sabiduría. Se apreciaba la juventud, pero no existía desprecio hacia los viejos. Durante el período clásico, en Esparta perdura el poder de la gerontocracia, mientras que en la sociedad ateniense la posición social del anciano será objeto de críticas y verá reducido su poder.

Los escritos de la época reflejan dos concepciones opuestas de la vejez: la defensa del anciano realizada por Platón (ss. V-IV a. C.) y el ataque despiadado a la vejez por parte de Aristóteles (s. IV a. C.). Esta doble actitud ante la ancianidad se mantendrá también durante el período helenístico y la época romana.(13)

En la civilización helenística los ancianos recuperan prestigio y parte de los derechos negados en la Grecia arcaica. En la Roma republicana el prestigio del anciano alcanza un ámbito social más amplio y se le atribuyen amplios poderes al “*paterfamilias*” (jefe absoluto), lo que desencadena verdaderos conflictos generacionales. Con la instauración del Imperio el poder político de los ancianos disminuye y existe un creciente desprestigio social de los mismos.(10)

1.1.2.5 La Edad Media

En los primeros siglos de la Edad Media la vejez es considerada como la etapa de la vida en la que pondera la decrepitud. Se respeta al viejo guerrero en la medida de sus hazañas, pero la vida del anciano que se ha vuelto débil carece de valor.(10)

Las circunstancias sociales regirán la suerte del “**viejo**” pobre, y solo los ancianos pertenecientes a las clases más poderosas disfrutarán de cambios en su situación social. Al final de la Edad Media las epidemias producen un desequilibrio demográfico a favor de los mayores, que permanecen más tiempo al frente de sus negocios y adquieren mayor poder económico e influencia en los asuntos públicos. Se tiende a una gerontocracia, que suscita duras críticas literarias.(13)

1.1.2.6 La Edad Moderna

El Renacimiento (s. XV-XVI) combate la vejez y ensalza la belleza y juventud. Así se pone de manifiesto en numerosas obras literarias de la época, donde se hacen interpretaciones negativas de la vejez y lo que ésta significa.(13)

Los Humanistas manifiestan en todo momento una visión negativa de la senescencia. En su obra *Elogio de la locura*, Erasmo de Rotterdam (1469-1539) hace una cita despiadada de la

vejez. Escritores del Siglo de Oro retratan numerosos personajes femeninos como viejas llenas de vicios, cuyo aspecto físico es descrito de modo cruel. Ejemplo de ello lo encontramos en obras como *La Celestina* (1499). Con todo, sigue existiendo una visión ambigua de la vejez como reflejan las palabras de Don Quijote a su escudero Sancho en *El ingenioso hidalgo Don Quijote de la Mancha* (1605):

“Advertir hijo, que las canas son el fundamento y la base a do hace asiento la agudeza y discreción”.(14)

A partir del siglo XVII se concede mayor valor a los ancianos. Entre la burguesía se reconoció la autoridad de las personas de edad avanzada. En este período, las actitudes generales de atención a los ancianos fueron comparables a las del final de la Edad Media. En las clases privilegiadas persistió la tendencia al retiro monástico. Entre campesinos y artesanos siguió siendo fundamental el sistema de mantenimiento familiar.(10)

1.1.2.7 Siglos XVIII y XIX.

A finales del siglo XVIII se inician en Europa importantes cambios a nivel intelectual, demográfico, social, económico y político. La burguesía empieza a desplazar a la aristocracia y el clero como clases dirigentes y se produce el paso a una sociedad de carácter industrial y financiero, donde la experiencia e inteligencia se imponen a la fuerza física. Los ancianos de las clases privilegiadas se beneficiarán de esta nueva situación.(15)

La burguesía revalorizó la vejez. El anciano simbolizaba la unidad y la permanencia de la familia, permitiendo a través de ella la transmisión y acumulación de riquezas. A su vez, la llegada de la revolución industrial transformó el mundo laboral y la sociedad europea del siglo XIX. Se produce un éxodo masivo de la población a las ciudades y surge una nueva clase social: el proletariado.

Entre el proletariado será difícil llegar a “viejo”, pues la industrialización establece nuevos criterios de rendimiento con los que el anciano no podrá competir, viéndose reducido a la miseria. Serán las órdenes religiosas o filantrópicas las que se ocupen de ellos, y el campo el lugar donde los pobres alcancen edades más avanzadas. Los burgueses, por el contrario, acogerán al anciano en el seno familiar y se tomará en consideración su experiencia.(15)

A medida que avanza el siglo XIX, los nuevos descubrimientos en el campo de la medicina y las mejoras en la higiene y salud pública aumentan la esperanza de vida de todas las clases sociales, especialmente de las más adineradas. La mayor representación social de las personas de edad hace que la vejez deje de ser un problema individual y familiar, para empezar a cobrar un significado público y social.

1.1.2.8 La persona mayor en la sociedad actual: siglos XX y XXI

La Revolución Industrial marca el inicio del mayor conjunto de transformaciones sociales, económicas y demográficas de la historia del hombre. Dichos lances tendrán su máxima expresión en el siglo XX y, como en toda época, condicionarán la situación del anciano a lo largo de este período.(15)

La primera mitad del siglo XX se caracterizó por un clima social y político en el que predominaron la lucha de clases y los conflictos armados. Fue, al mismo tiempo, una época de gran desarrollo tecnológico y científico.

Innovación y desarrollo dieron lugar a una profunda transformación de los comportamientos demográficos, que en los años cuarenta los demógrafos etiquetaron como

“*Teoría de la Transición Demográfica*”. Sin embargo, la visión histórica de la dinámica de esta “transición demográfica” se desarrolló a ritmos diferentes, y su evolución y sus efectos sobre las poblaciones occidentales también siguieron un patrón discontinuo, distinguiéndose dos o incluso tres etapas dentro de este proceso.(16,17)

A principios del siglo XX comienza a cambiar la estructura por edades de la población a favor de los mayores. No obstante, será en la segunda mitad del siglo XX cuando el envejecimiento poblacional se convierta realmente en un fenómeno imparable, llegando a alcanzar gran protagonismo a finales del milenio.

Los cambios en la estructura demográfica condujeron a una reorganización de las relaciones intergeneracionales que afectaron profundamente tanto a las condiciones de la vida familiar, como a las condiciones de las formas de vida en sociedad: organización del trabajo, seguridad social, valores culturales, etc.(18,19)

En el último tercio de siglo, una fecundidad más flexible permitió a las mujeres competir en el mercado laboral. Este, a su vez, se vio afectado por la implantación de nuevas tecnologías que disminuyeron los puestos de trabajo. La reconversión brusca del aparato productivo convirtió en obsoletos los conocimientos de los trabajadores maduros en numerosos casos. Además, la edad de incorporación a la actividad se retrasó debido a las altas tasas de paro y a la prolongación de los períodos de formación. Se produjo un cambio en el sistema de valores y la realización personal pasó a ser prioritaria.

En este contexto tiene lugar una profunda revolución en la distribución de roles. El matrimonio deja de ser una institución ineludible y surgen nuevas formas de vida en común. La institución familiar ve explotar sus estructuras tradicionales en múltiples y diferentes modalidades (monoparental, matrimonio homosexual, etc). Asimismo, el desarrollo de políticas de protección social permitió a las personas de edad afrontar los cambios que estaban teniendo lugar y disponer, respecto a los “**viejos de antaño**”, de mayor independencia. Cada vez más mayores viven solos y éstos, a su vez, son más longevos. Además, el estado empieza a asumir funciones de cuidados de los ancianos propias de la familia tradicional.(16,18,19)

El siglo XX supuso un punto de inflexión en la composición por edades de la población, y las modificaciones derivadas de las transformaciones de la dinámica demográfica actuaron como motores del cambio social. Hoy día, el flujo de generaciones se ha acelerado y estamos asistiendo a una diversificación del estilo y condiciones de vida de los miembros de diversas generaciones. Nuestra sociedad es más multigeneracional y multicultural que nunca, y se compone de grupos de población, incluidos los mayores, con aspiraciones y necesidades diferentes. Como grupo social, los mayores no solo aumentan en número, existe también una fuerte renovación de su naturaleza y características. En general, “**nuestros mayores**” disponen de una mayor formación, así como de un estatus social más elevado, mayor poder adquisitivo y un estado de salud superior. Todo ello, junto con el límite de longevidad actual, ha permitido extender el horizonte cronológico de las personas de edad y facilitar la planificación individual o los proyectos a largo plazo.(17,20)

Es con la llegada de la edad contemporánea cuando surgen las primeras medidas de atención del anciano sin recursos.(15) La aparición en el mundo occidental de los hogares de jubilados, asilos y/o redes sociales de la tercera edad, suscitó el interés de los etnógrafos por estas “nuevas comunidades”. Ejemplo de ello es la obra *Fun city*, que ofrece datos sobre una comunidad de 6000 sujetos mayores de 50 años con sus propias formas de organización.(21) Hoy día, el crecimiento de la esperanza de vida ha alcanzado a todos los estamentos de la sociedad, y la vejez, sin distinción de clases, es objeto de protección legal y atención profesional.

Nuestra sociedad debe hacer frente a problemas y desafíos inéditos hasta ahora relacionados con el envejecimiento poblacional. Este fenómeno repercute en los sistemas de protección social, los presupuestos del estado, la estructura económica, el sistema de salud y cuidados de larga duración, por lo que ha suscitado el interés y preocupación del mundo académico y profesional.

En **1982**, la ONU celebró en Viena la **I Asamblea Mundial sobre el Envejecimiento**. En dicha asamblea se aprobó el **Plan de Acción Internacional sobre el Envejecimiento**, focalizado sobre todo en la mejora de las condiciones de vida de los mayores. Veinte años después, en 2002, tuvo lugar en Madrid la **II Asamblea Mundial sobre el Envejecimiento** con el objetivo de realizar un examen general de los resultados de la primera convocatoria y aprobar un plan de acción revisado, así como una estrategia a largo plazo sobre el envejecimiento en el contexto de una sociedad para todas las edades.(22) En ella se adoptó por unanimidad la **Declaración Política y el Plan de Acción Internacional de Madrid sobre el Envejecimiento 2002**:

Declaración Política.

Artículo 14: “...reconocemos que van en aumento las necesidades de una población que está envejeciendo, por lo que es preciso adoptar nuevas políticas, en particular en materia de atención y tratamiento, promover medios de vida saludables y entornos propicios. **Favoreceremos la independencia y la habilitación de las personas de edad y sus posibilidades de participar plenamente en todos los aspectos de la sociedad...**”.(23)



1.2 ¿QUÉ SE ENTIENDE POR ENVEJECIMIENTO?

“Desde que nacemos, envejecemos: envejecer es vivir y vivir es envejecer”

(Rocío Fernández-Ballesteros)

1.2.1 Concepto de envejecimiento

No resulta fácil definir el concepto de envejecimiento, pues se trata de un constructo complejo y multidimensional con tres dimensiones básicas relacionadas entre sí: biológica, psicológica y social. Por tanto, el envejecimiento humano no se limita únicamente al declive de las estructuras y funciones corporales y su efecto sobre la funcionalidad. Comprende un amplio conjunto de procesos biológicos y psicosociales que incluyen aspectos positivos y negativos.(24)

En 1981 Gould (25) hizo referencia a la complejidad de este proceso al afirmar que el ser humano no es únicamente un organismo biológico, sino un agente activo que se construye a lo largo de la vida e interacciona con un mundo también activo. Bandura (26), a su vez, apunta que las diferencias individuales asociadas a la edad no se deben exclusivamente a ella, sino a un proceso continuo y dinámico en el que el organismo interactúa con factores del entorno. Por su parte, el gerontólogo Strehler (27,28) señala que el envejecimiento es un proceso que se caracteriza por ser **endógeno, progresivo, deletéreo y universal**. Como anunció en sus versos Jorge Manrique (1440-1479), todos vamos a envejecer:

*“Nuestras vidas son los ríos
que van a dar en la mar,
qu’ es el morir;
allí van los señoríos
derechos a se acabar
y consumir...”*.(29)

A lo largo de todo el ciclo vital se producen una serie de cambios en los diferentes niveles de funcionamiento del ser humano. A medida que las personas envejecen, sus vidas divergen de forma progresiva en función de los acontecimientos y oportunidades que se presentan a cada individuo y las decisiones que van tomando.(30) Las posibles combinaciones de todos estos factores son infinitas, por lo que la historia personal de cada sujeto se mueve en una dirección cada vez más idiosincrásica. De igual modo, los cambios biológicos relacionados con la edad tienen un efecto sobre el comportamiento humano que sucesivamente puede modificar su expresión. Además, el contexto social en el que tales cambios tienen lugar afecta a su progresión, así como su significado para el individuo y su entorno.(30)

Por tanto, los diferentes cambios asociados a la edad no suceden en el mismo momento y grado en todas las personas. El ritmo y modo en que cada sujeto envejece es diferente, siendo la heterogeneidad (inter- e intraindividual) la característica que mejor define al colectivo de personas mayores. Kirkwood (31) hace referencia a este hecho al aseverar que, aunque los mecanismos responsables del envejecimiento siguen un determinado curso, el envejecimiento puede afectar a las personas de formas muy dispares.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define el **envejecimiento** como **“el deterioro de las funciones progresivo y generalizado, que produce una pérdida de respuesta adaptativa al estrés y un mayor riesgo de sufrir enfermedades relacionadas con la edad”**.(7)

La **Tabla 1** resume los principales aspectos que caracterizan el concepto de envejecimiento.

Tabla 1: Principales características del envejecimiento
1. Es un proceso universal.
2. Es un fenómeno progresivo.
3. Afecta a nuestra capacidad para llevar a cabo varias funciones.
4. Es un fenómeno muy complejo y variable inter- e intraindividualmente.
5. Es un proceso lento pero dinámico, que depende de factores internos y externos.

1.2.1.1 Tipos de envejecimiento

La OMS representa una fuente de consenso internacional respecto a la definición operativa de nuevos conceptos y términos. En sus documentos, además de definir el envejecimiento, diferencia lo que serían los cambios graduales biológicos, psicológicos y sociales asociados a la edad (intrínsecos e inevitables), es decir, el **Envejecimiento Natural o Normal** (*envejecimiento primario*), del denominado **Proceso de Envejecimiento**.⁽⁷⁾ Este último se encuentra muy influenciado por factores del entorno (estilo de vida, acontecimientos vitales, enfermedades, etc), los cuales pueden acelerar los cambios universales debidos exclusivamente al paso del tiempo y dar lugar a un **Envejecimiento Patológico** (*envejecimiento secundario*).

A finales de los años 90 la OMS adopta el término **Envejecimiento Activo**, destinado a conferir un mensaje más inclusivo que el de **Envejecimiento Saludable** y reconocer otros factores, además de la salud, que afectan al proceso de envejecimiento.⁽⁸⁾

El envejecimiento es, asimismo, un fenómeno poblacional. No solo envejecen los individuos, también lo hace la sociedad (**Envejecimiento Demográfico**). La mayor longevidad humana y las bajas tasas de natalidad conllevan un cambio en la estructura de edades de la población a favor de un grupo social en continua expansión, “**las personas mayores**”.

1.2.2 Estudio del envejecimiento: perspectivas

La composición demográfica de casi todos los países del mundo está cambiando a favor de las personas mayores. Así lo puso de manifiesto el Secretario General de la ONU, **Ban Ki-moon**, con motivo del **Día Internacional de las Personas de Edad** de 2012:

“... el rápido envejecimiento de la población y el constante aumento de la longevidad humana representan una de las mayores transformaciones sociales, económicas y políticas de nuestra época...”.⁽³²⁾

La acelerada transformación de la pirámide poblacional, a favor de los más mayores, plantea importantes retos a la sociedad respecto a su capacidad para proporcionar y gestionar los recursos que permitan satisfacer la creciente demanda de servicios de atención por parte de este colectivo. Vivimos más años, pero en muchos casos esta mayor esperanza de vida no va acompañada de un incremento equivalente de “esperanza de vida saludable”, siendo la discapacidad y dependencia frecuentes a edades avanzadas.⁽³³⁾ Esto convierte a la población

mayor, en especial a los ancianos, en los principales usuarios de los servicios de salud y cuidado.

En las próximas décadas la generación del *baby-boom* llegará a su edad de jubilación y el promedio de vida seguirá aumentando, por lo que es necesario conocer todos los aspectos relacionados con el envejecimiento, así como prever en qué medida se acelerarán sus efectos en las distintas esferas de la sociedad. Así lo pone de manifiesto el documento **EUROPA 2020. Una estrategia para un crecimiento inteligente e integrador**, al señalar la importancia del envejecimiento activo como elemento clave para el porvenir.(34)

La **gerontología** (geron = viejo y logos = estudio) es la **“ciencia que trata de la vejez y los fenómenos que la caracterizan”**.(1) De acuerdo con Birren (35), dicha ciencia está dedicada principalmente al estudio multidisciplinar del envejecimiento, la vejez y los viejos. El objeto científico de la gerontología abarca el envejecimiento primario y secundario, así como el proceso mismo del envejecimiento y las diferencias individuales relacionadas con la edad. Es una ciencia multidisciplinar, con aportaciones de las ciencias médicas y biológicas, la psicología y las ciencias sociales y humanas.(18)

1.2.2.1 El envejecimiento desde una perspectiva demográfica

El envejecimiento de la población ha sido el fenómeno demográfico característico del siglo XX. Desde mediados del siglo pasado el porcentaje de personas de edad ha aumentado de forma constante, siendo los “más mayores” (80 o más años) el segmento poblacional que más rápidamente ha crecido.

Hoy día, esta constante demográfica afecta a prácticamente todos los países del mundo. A este respecto, las previsiones de Naciones Unidas y de la *Statistical Office of European Communities* (EUROSTAT) (36) advierten de un cambio dramático en la estructura de edades de la sociedad actual en las próximas décadas

España es uno de los países europeos más longevos de la Unión Europea y, a la vez, con un ritmo de envejecimiento más rápido. Galicia ocupa el tercer lugar del *ranking* de regiones españolas con mayor proporción de personas mayores (24,3%), por detrás de Castilla y León y el Principado de Asturias.(37) Sin embargo, la comunidad gallega **está a la cabeza de España en lo que a pérdida de habitantes se refiere**. Aun considerando el escenario más optimista, el cambio demográfico a largo plazo previsto por el EUROSTAT alerta del preocupante envejecimiento de la sociedad gallega¹.(36)

1.2.2.2 El envejecimiento desde una perspectiva biomédica

Desde el punto de vista de la biomedicina, la vejez debe ser analizada de forma dinámica y no definida en términos cuantitativos, pues no es posible establecer un corte de edad a partir del cual una persona deba ser considerada **“vieja”**.(38)

Desde un enfoque biomédico, el envejecimiento se considera un proceso de naturaleza multifactorial donde el denominador común más importante es la pérdida de vitalidad, definida como la incapacidad progresiva que tiene el organismo para realizar correctamente sus funciones biológicas. **Esto implica un aumento en la vulnerabilidad ante cualquier tipo de agresión y, con ello, mayor riesgo de enfermedad y muerte**.(38) **No obstante**, aunque normalmente la vejez viene acompañada de un mayor número de dolencias, **envejecer y enfermar no son sinónimos**.

¹ En el Anexo I se amplía información sobre el envejecimiento demográfico a nivel mundial, europeo y nacional.

La **funcionalidad es, por tanto, un parámetro fundamental relacionado con el envejecimiento**. Existen dos conceptos importantes vinculados a este término: **esperanza de vida independiente** (el individuo es capaz de valerse por sí mismo) y **esperanza de vida dependiente** (el sujeto requiere de la ayuda de terceras personas para realizar actividades básicas de la vida diaria “ABVD”). Será la funcionalidad física y psíquica de la persona, la capacidad de ser autónoma y de vivir de forma independiente y adaptada a su entorno, la característica fundamental de lo que se denomina **Envejecimiento Eugérico o Successful Aging** (envejecer con éxito).(39) En estos individuos se suele cumplir la “*Teoría de la Compresión de la Morbilidad*”, la cual postula que la edad de inicio de las enfermedades crónicas puede aplazarse, de tal forma que éstas se acumulen en un corto período al final de la vida y se pueda vivir más tiempo libre de discapacidad.(40)

Hazzard (41) en su definición de **gerontología preventiva** hace referencia al estudio de todos los factores relacionados con el estilo de vida, el entorno y la salud que permitan extender la longevidad del ser humano con la mejor calidad de vida posible, tanto a nivel individual como colectivo. En base a esta definición la gerontología preventiva busca el **Successful Aging**, es decir: intenta optimizar el concepto de morbilidad.

Desde esta perspectiva, la prevención abarca cualquier aspecto referido a los problemas de salud de las personas y cubre en el tiempo toda la vida del sujeto.

1.2.2.2.1 Envejecimiento biológico

El envejecimiento implica varios y diferentes tipos de cambios, entre los que se encuentran aquellos que afectan a las distintas estructuras corporales y al funcionamiento del organismo. Para Fuente del Rey (42), entender el envejecimiento biológico implica dar respuesta a tres preguntas: **¿cómo se envejece?, ¿dónde se inicia y desarrolla el proceso de envejecimiento? y ¿por qué tiene lugar?**

Según esta fisióloga, el hecho de que durante mucho tiempo los científicos hayan estudiado el envejecimiento desde la perspectiva de su área de conocimiento ha dado lugar a numerosas teorías con explicaciones parciales de las causas y mecanismos reponsables de este fenómeno. Además, dado el carácter multifactorial del envejecimiento, y que éste afecta a todos los niveles de organización biológica, cualquier concepto teórico puede tener un apoyo experimental inicial. Para esta investigadora, ninguna teoría aislada basada en un mecanismo único puede ofrecer una explicación satisfactoria del envejecimiento.(42)

Entre las numerosas definiciones que existen del envejecimiento biológico está la clásica de Handler (43), que describe dicho proceso como el deterioro de un organismo maduro debido a cambios esenciales e irreversibles dependientes del tiempo y que son intrínsecos a todos los miembros de una especie, de manera que, con el paso del tiempo, éstos se vuelven menos capaces de hacer frente a las exigencias del entorno, aumentando la probabilidad de muerte.

En el campo de la biología gerontológica, Shock (44) define este tipo de envejecimiento como una pérdida progresiva de rendimiento, de homeostasis y de resistencia al estrés medioambiental. Para Birren y Zarit (45), el envejecimiento biológico es un proceso de cambios en el organismo que, con el tiempo, disminuye la probabilidad de supervivencia y reduce la capacidad fisiológica de autorregulación, de reparación y adaptación a las demandas ambientales. Austad (46) señala que el envejecimiento biológico se puede definir como aquellos cambios graduales y progresivos en la función física, que ocurren en todas las especies y que empiezan en la edad adulta y terminan en la muerte.

La literatura establece varias características que distinguen al envejecimiento biológico normal y que aparecen resumidas en la **Tabla 2**.

Tabla 2: Características del envejecimiento biológico normal	
Autor	Característica
Miller (2009) Evans (1994)	Es un proceso ubicuo, universal y de desarrollo, que se produce en cierto grado en todos los sujetos después de la maduración.
Kirkwood (2009) Lewis (1990) Peterson (1994)	Es un proceso variable e individualizado, de tal manera que los diversos órganos y sistemas del organismo envejecen a ritmos diferentes, aumentando la variabilidad interindividual con la edad.
Williams (1994)	Se caracteriza por una previsible e inevitable evolución y maduración hasta la muerte.
Peterson (1994)	Es progresivo, por lo que la probabilidad de desarrollar condiciones relacionadas con la edad aumenta con el tiempo. Además, provoca cambios irreversibles en las células u órganos, aumentando permanentemente la probabilidad de sufrir daños.
Cristóbal (1990)	Existe una mayor vulnerabilidad a la enfermedad y una menor capacidad de adaptación a los cambios ambientales.

Fuente: adaptado de Weinstein B. The Biology of aging. En: Ekle E, Malone C, Schulze C, Chernow BA, editores. Geriatric Audiology. 2nd ed. New York: Thieme; 2013. p.15-47.

1.2.2.3 El envejecimiento desde una perspectiva psicosocial

La interrelación social conforma la tercera dimensión del bienestar en la definición de salud de la OMS. Las relaciones sociales satisfactorias aportan sentido de pertenencia e intimidad y ayudan a las personas a ser más competentes y eficaces, aumentando el bienestar y prolongando la vida.(47)

La sociedad actual cambia a un ritmo mucho más rápido de lo que nunca antes se había conocido y la persona mayor debe adaptarse constantemente a nuevas situaciones, muchas de las cuales pueden representar un reto o un gran nivel de exigencia. Será precisamente esa capacidad de adaptación a los cambios la que condicione el modo de envejecer.

Sociólogos, psicólogos y gerontólogos han elaborado diversas teorías con objeto de explicar la influencia de los factores socioculturales sobre el envejecimiento humano. Las diversas teorías han contribuido a configurar las diferentes imágenes sociales del adulto mayor, e incluso la autoimagen que la persona tiene de sí misma. De acuerdo con Fernández-Ballesteros (48), varias de estas teorías hablan de una marcada desigualdad social entre las personas mayores y el resto de grupos sociales, son teorías con un concepto deficitario de la vejez. Por otra parte, teorías como la “*Teoría de la Actividad*” ayudan a tener una percepción de la vejez más competente e integrada. Para esta psicóloga, abordar la vejez desde una perspectiva psicosocial pone de manifiesto las siguientes características del proceso individual de envejecimiento (49):

- ✓ Las diferentes circunstancias sociohistóricas, sociales e individuales interaccionan con la edad como determinantes de los procesos de desarrollo, estabilidad y declive de los sujetos.
- ✓ A lo largo de la vida existen patrones diferenciales de crecimiento, estabilidad y declive en el conjunto de condiciones biomédicas, psicológicas y sociales.

- ✓ El envejecimiento psicológico y biológico no presentan el mismo patrón de cambio.
- ✓ Los patrones de cambio tienen una gran variabilidad interindividual.
- ✓ La sociedad puede orientar, promover e influir las formas de envejecer.

Tales planteamientos han cambiado la perspectiva de los investigadores respecto al proceso de envejecimiento. Éstos empiezan a preguntarse por el nuevo potencial de las personas mayores, a visualizar y valorar la aportación de éstas a la sociedad.(24)

Se rompe de este modo con la visión negativa tradicional de la vejez y surge un nuevo paradigma que adopta diversas denominaciones: *Aging Well* (envejecer bien), *Healthy Aging* (envejecimiento saludable), *Successful Aging* (envejecimiento con éxito), *Positive Aging* (envejecimiento positivo), *Productive Aging* (envejecimiento productivo) o, más recientemente, *Active Aging* (envejecimiento activo).(24,49) Tales denominaciones son utilizadas casi indistintamente por los expertos y pueden considerarse descriptores de una forma de envejecer positiva.

1.2.2.3.1 Envejecimiento activo

El envejecimiento de la población supone un desafío para la ciencia y la sociedad, pues vivir más años conlleva mayores períodos de discapacidad a edades avanzadas. Por otro lado, el desarrollo humano y social ha modificado las necesidades de los diferentes grupos de población, incluidas las personas mayores.

La OMS define el **envejecimiento activo** como “**el proceso de optimización de las oportunidades de salud, participación y seguridad, con el fin de mejorar la calidad de vida a medida que las personas envejecen**”.(8)

La palabra “**activo**” hace referencia a la participación continua en asuntos sociales, económicos, culturales y espirituales, y no tan sólo a la habilidad por estar físicamente activo o participar en el mercado laboral. El término “**salud**” alude al bienestar físico, mental y social expresado por la OMS en su definición de salud.

Fernández-Ballesteros (20) señala que el **envejecimiento activo** es un concepto realista y empírico del envejecimiento, que incluye el declive, el crecimiento, el cambio y la estabilidad como formantes de dicho proceso. Para esta prestigiosa psicóloga, dado que el ser humano es plástico y modificable a lo largo de su vida, existe la posibilidad de introducir cambios en la enfermedad, el declive y la adversidad.

Esta nueva conceptualización del envejecimiento trata de aumentar la esperanza y calidad de vida de todas las personas a medida que envejecen, incluyendo aquellos que son frágiles, discapacitados y necesitan cuidados. Permite a las personas hacer que el potencial bienestar físico, social y mental se desarrolle plenamente a lo largo del curso vital y participar en la sociedad de acuerdo a sus necesidades, deseos y posibilidades, a la vez que se les proporciona la protección adecuada, seguridad y cuidados en el momento que requieran asistencia.(20)

En el año 2000 la OMS elaboró un indicador socio-epidemiológico, la **Esperanza de Vida Ajustada a la Discapacidad** (*Disability-Adjusted Life Expectancy* “**DALE**”). Dicho indicador es una estimación de la esperanza de “**vida saludable**” (estimación de la probabilidad que una persona tiene al nacer, a vivir libre de discapacidad), pues el reto que supone el envejecimiento de la población procede de las tasas de discapacidad que éste conlleva.(50)

1.2.2.3.2 Determinantes del envejecimiento activo

El envejecimiento activo comprende una diversidad de influencias o **determinantes** que rodean a las personas, las familias y las naciones. El documento de la OMS **Envejecimiento Activo: Un marco político** (8) considera ocho grupos de determinantes, donde la cultura y el género son determinantes transversales, pues influyen en todos los demás (**Gráfico 1, Tabla 3**).



Gráfico 1: Los determinantes del envejecimiento activo y sus conexiones

Fuente: Organización Mundial de la Salud. Envejecimiento Activo: un marco político. Rev Esp Geriatr Gerontol 2002; 37(S2):74-105. p 82.

Tabla 3: Determinantes del envejecimiento activo	
CULTURA	Determinante transversal. Fija cómo considera una determinada sociedad a las personas mayores y el propio proceso de envejecimiento.
GÉNERO	Determinante transversal. Puede condicionar la situación social y la conducta en determinadas sociedades, las cuales influyen en el bienestar de los sujetos.
SANIDAD Y SERVICIOS SOCIALES	Sistemas sanitarios con una perspectiva del ciclo vital completa y centrada en la promoción de la salud, la prevención de enfermedades y un acceso equitativo a la salud primaria de calidad y los cuidados a largo plazo.
CONDUCTUALES	Un estilo de vida saludable y la participación activa en el propio autocuidado pueden evitar la discapacidad y mejorar la propia calidad de vida.
FACTORES PERSONALES	Factores medioambientales y psicológicos (inteligencia y capacidad cognitiva, autoestima, optimismo, autoeficacia, etc.).
ENTORNO FÍSICO	Todos aquellos aspectos que garanticen un medio seguro, limpio y que carezca de las barreras innecesarias que limiten la funcionalidad, pueden marcar la diferencia entre dependencia e independencia.
SOCIALES	Apoyo social, oportunidades para la educación y el aprendizaje a lo largo de toda la vida, paz y protección contra la violencia y otras formas de abuso a las personas mayores.
ECONÓMICOS	Ingresos, protección social y acceso a trabajos decentes y satisfactorios para los mayores que quieran o necesiten seguir trabajando.

Fuente: adaptado de Organización Mundial de la Salud. Envejecimiento Activo: un marco político. Rev Esp Geriatr Gerontol 2002; 37(S2):74-105.

1.3 ENVEJECIMIENTO NATURAL

“El hombre que más ha vivido no es aquel que más años ha cumplido, sino aquel que más ha experimentado la vida”

(Jean Jacques Rousseau)

1.3.1 Cambios relacionados con el envejecimiento natural

El envejecimiento es un fenómeno tan complejo que debe ser tratado desde una perspectiva multidisciplinar, para poder explicar todos los cambios que tienen lugar durante el mismo. Esta perspectiva ayuda a incorporar la influencia de factores fisiológicos, sociales, emocionales y ambientales en dicho proceso, así como a centrarse en el carácter único de cada persona individual. Birren y Cunningham (51) señalan que las personas envejecen conforme a tres dimensiones: biológica, psicológica y social, por lo que tener un envejecimiento adecuado conforme a las tres dimensiones conlleva una adaptación constante al medio.

Diversos estudios han analizado cohortes de adultos mayores con el objetivo de establecer los patrones de cambio del ser humano con la edad, tanto a nivel biológico como comportamental. Uno de los más destacados es el *Baltimore Longitudinal Study of Aging* (BLSA) (52) iniciado en 1958. Sus resultados han influenciado la práctica de la medicina, así como la investigación en el campo de la gerontología.

Según Strehler (53), para que un cambio ligado a la edad sea considerado parte del envejecimiento natural, éste debe ocurrir en todos los individuos de una especie (no en casos aislados), ser de naturaleza intrínseca (no debido a factores nocivos del entorno) y tener un carácter progresivo. Este autor señala además que, aunque muchas de las alteraciones que se producen de forma repentina tengan relación con la edad, éstas no forman parte del envejecimiento normal; aunque sí pueden hacerlo los factores que predisponen a tales cambios.

1.3.1.1 Cambios biológicos

A medida que envejecemos, en todas las células, tejidos y órganos de nuestro cuerpo se producen, de forma gradual, una serie de cambios que contribuyen al declive de todos los sistemas corporales (**Gráfico 2**). No obstante, resulta difícil determinar el punto en el que el envejecimiento fisiológico da paso al patológico debido a la acción de factores externos sobre los determinantes endógenos del envejecimiento (características biológicas y dotación genética).(54)

De acuerdo con Hayflick (55), la mayor parte de los cambios relacionados con la edad son específicos para cada sujeto y sistema biológico, a la vez que el grado de declive o fallo varía enormemente entre individuos. En otras palabras, la edad a la que se hacen evidentes estos cambios difiere de persona a persona y todas estas características no aparecen al unísono en un mismo sujeto, pues no todos los órganos y sistemas tienen el mismo ritmo de envejecimiento.

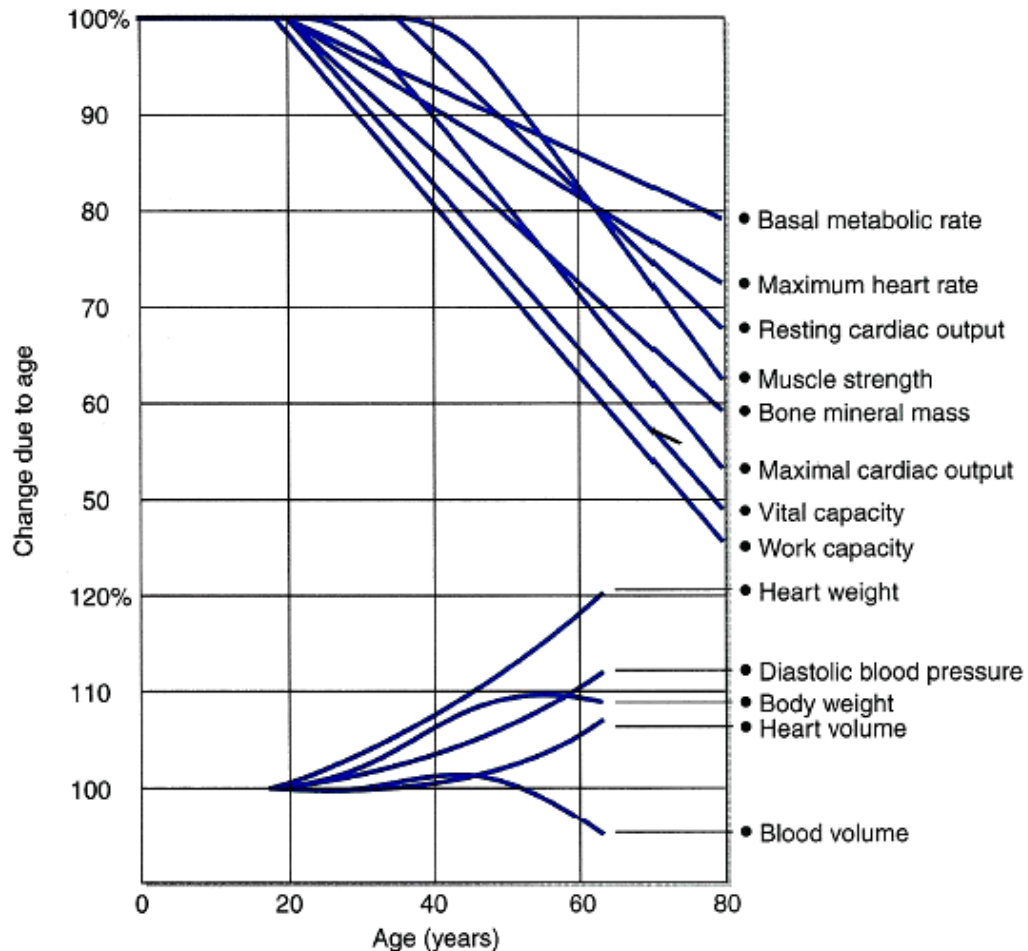


Gráfico 2: Sumario de los cambios fisiológicos con la edad

Fuente: Whitbourne S.K. Physical and Sensory Changes in Adulthood and Old Age. En: Schart E, Tavares K, editores. Adult Development and Aging: Biopsychosocial Perspectives. New York: John Wiley & Sons; 2001. p.82.

1.3.1.1.1 Cambios en la configuración y composición corporal

El cambio más notable es la disminución del contenido hídrico. Estos cambios en el metabolismo del agua contribuyen, a su vez, a una serie de cambios en el interior del organismo.(56)

El envejecimiento está asociado, además, con una disminución de la masa magra muscular, descenso en la síntesis proteica y ratio de degradación de proteínas, así como en la cantidad de potasio del organismo.(56) Existe también un descenso en el número de células que el organismo intenta contrarrestar aumentando el tamaño de las células restantes. Cuando los tejidos pierden células no recambiables, dicha pérdida se suple mediante el incremento del tejido conectivo.

Todos estos cambios repercuten en el aspecto físico, en las dimensiones de determinadas partes del cuerpo, así como en la estructura y funcionalidad de los distintos sistemas corporales.

1.3.1.1.2 Cambios en el aspecto y la temperatura corporal

En general se produce un descenso en la talla y una pérdida de peso a partir de los 55 años. Tideiksaar y Silverton (57) atribuyen la disminución de la talla a cambios en el sistema musculoesquelético (calcificación de tendones y ligamentos, adelgazamiento de los discos intervertebrales) y al debilitamiento y pérdida de elasticidad de los distintos grupos musculares. El mayor adopta una posición más encorvada, con la cabeza y el cuello ligeramente inclinados hacia delante, y las caderas y rodillas flexionadas. La sensación general es que brazos y piernas son más largos en comparación con el cuerpo encorvado.

1.3.1.1.3 Cambios en los diferentes órganos y sistemas

En el **Anexo II** se resumen las principales modificaciones que se producen en los diferentes órganos y sistemas con la edad. Los aspectos relacionados con el envejecimiento del sistema nervioso son tratados de forma independiente en el **Anexo III**. El envejecimiento del sistema auditivo y visual se aborda con más detalle en el Capítulo 2 dada su relevancia en el desarrollo de esta investigación.

1.3.1.2 Cambios psicosociales

Desde un punto de vista biológico el envejecimiento se expresa en términos de involución y ese mismo enfoque se suele trasladar también a los dominios social y psicológico. Este paralelismo establecido entre el desarrollo biológico y el comportamental (la vejez como etapa de continuo declive) ha llenado de connotaciones negativas esta última parte de la vida. Sin embargo, la evidencia muestra que el desarrollo humano no presenta el mismo patrón de cambio a nivel psicosocial que a nivel biológico.(58)

A lo largo del ciclo vital los seres humanos estamos en un continuo estado de cambio, modificando nuestros intereses y objetivos a medida que maduramos y pasamos a través de las diferentes etapas del desarrollo².(59) Las personas llegan a la vejez con muy distintos bagajes y experiencias. Tales experiencias están condicionadas no sólo por el estado de salud desde un punto de vista biológico, sino también por las circunstancias y contextos históricos vividos.(58)

Los mayores modifican su comportamiento para adaptarse a los diversos cambios que experimentan durante la senectud, y el estilo de vida juega un importante papel en la respuesta a dichos cambios.(60) No obstante, dentro del contexto de estos cambios, y a menudo relacionados con ellos, pueden surgir problemas de adaptación tanto en el dominio psicológico como en el social.(61)

Teniendo en cuenta los numerosos factores que condicionan el envejecimiento, **toda evaluación clínica o forma de intervención debe considerar a la persona en su totalidad.** Problemas físicos, de naturaleza psicológica o social pueden influir en el diagnóstico y en el enfoque del tratamiento.(62)

² En el Anexo IV se amplía información sobre los cambios que se producen a nivel psicosocial con el envejecimiento normal.

2

ENVEJECIMIENTO DEL SISTEMA AUDITIVO Y VISUAL

2.1 ENVEJECIMIENTO NORMAL DEL SISTEMA AUDITIVO

*“Lo siento tanto por el tío Ted,
no tiene demasiado pelo en su cabeza,
y lo que es peor, apenas oye,
hay demasiado pelo en sus orejas”.*

(Bruce Lansky, 1996)

2.1.1 Cambios en el sistema auditivo relacionados con la edad

A lo largo de los últimos años, investigaciones y datos procedentes de la medicina basada en la evidencia han permitido obtener importante información sobre los cambios que se producen en el sistema auditivo con el envejecimiento normal.(63)

Hoy día, se considera que el sistema auditivo es un sistema integrado en el que interaccionan los diferentes componentes, incluidos el oído (**Figura 1**) y el cerebro. Todos estos componentes experimentan cambios con la edad y determinadas afecciones otológicas son más prevalentes a edades avanzadas.(63)

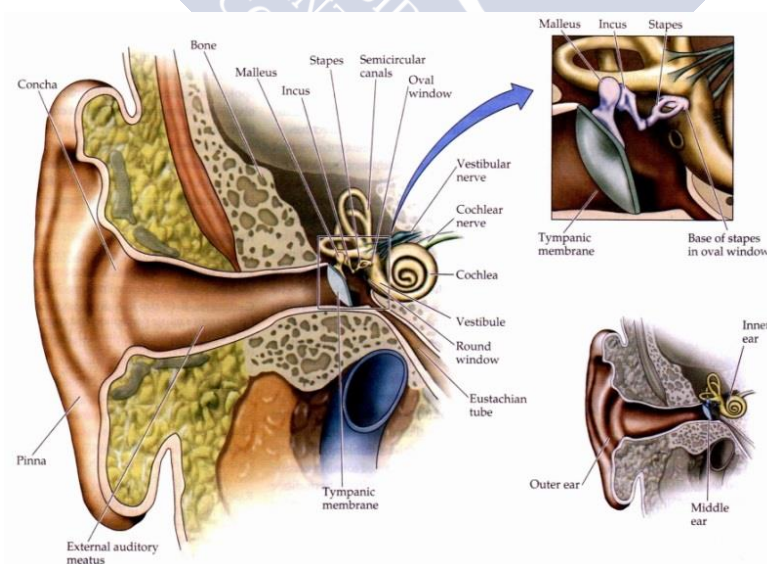


Figura 1: El oído humano

Fuente: The Auditory System En: Purves D, Augustine GJ, Fitzpatrick D, editores. *Neuroscience*. 3th ed. Massachusetts: Sinauer Associates; 2004. p.288.

2.1.1.1 Cambios en el oído externo

A nivel global, los principales cambios anatómicos y fisiológicos relacionados con el proceso de envejecimiento incluyen la degeneración de las fibras elásticas y el descenso del colágeno, lo que conlleva una pérdida de elasticidad y fuerza de las estructuras del oído externo. Existe también un adelgazamiento de la superficie epitelial y atrofia del tejido subcutáneo.(63)

2.1.1.1.1 Pabellón auditivo

Con la edad existe un excesivo crecimiento de pelo en la zona del trago y las regiones inferiores del hélix, especialmente en el caso de los hombres. El tamaño de la aurícula también aumenta y las propiedades físicas de la piel cambian debido a la degeneración global de ésta, así como de los cartílagos y las fibras elásticas. La piel se vuelve más seca y delgada, pierde elasticidad y, en ocasiones, existe atrofia.(64)

La mayoría de estos cambios no afectan a la audición. Sin embargo, sí condicionan la toma de impresiones y el uso de audífonos.

2.1.1.1.2 Conducto auditivo externo

En esta región también se produce un adelgazamiento de la superficie epitelial y atrofia del tejido subcutáneo. La estructura glandular dentro del conducto auditivo pierde parte de su capacidad secretora. Los folículos pilosos de la porción cartilaginosa aumentan en número y longitud. La piel se vuelve más seca y propensa al trauma, la cera se concentra más y la prevalencia de cerumen impactado aumenta.(65)

2.1.1.2 Cambios en el oído medio

Las estructuras que componen este sistema de transmisión del sonido también sufren cambios durante el proceso de envejecimiento, aunque éstos no parecen impactar de forma importante en la sensibilidad auditiva del adulto mayor.

“Las estructuras del oído medio experimentan cambios anatómicos con la edad, aunque éstos tienen poco efecto en la fisiología del oído medio y los test conductuales. Hay pocas evidencias de que el sistema de transmisión sonora del oído medio varíe sustancialmente con la edad”.(66)

2.1.1.3 Cambios en el oído interno y vías auditivas

El oído interno está compuesto por elementos estructurales, sensoriales, neurales, vasculares, sinápticos y mecánicos que son vulnerables a los efectos del envejecimiento (67). Desde el órgano de Corti (órgano sensorial de la audición) hasta el córtex auditivo se producen numerosos cambios estructurales y químicos. Estos cambios fisiológicos alteran el modo en que la información auditiva es codificada, tanto a nivel periférico (oído interno) como central (córtex auditivo).(68)

2.1.1.3.1 Degeneración del órgano de Corti

El órgano de Corti (**Figura 2**) es la estructura auditiva más susceptible a los cambios histopatológicos relacionados con la edad.(68) Estos cambios incluyen la degeneración de las

células ciliadas; células altamente diferenciadas y sin capacidad mitótica. La atrofia que tiene lugar con el envejecimiento interfiere en el proceso de transducción, fundamental en la recepción del sonido.(69)

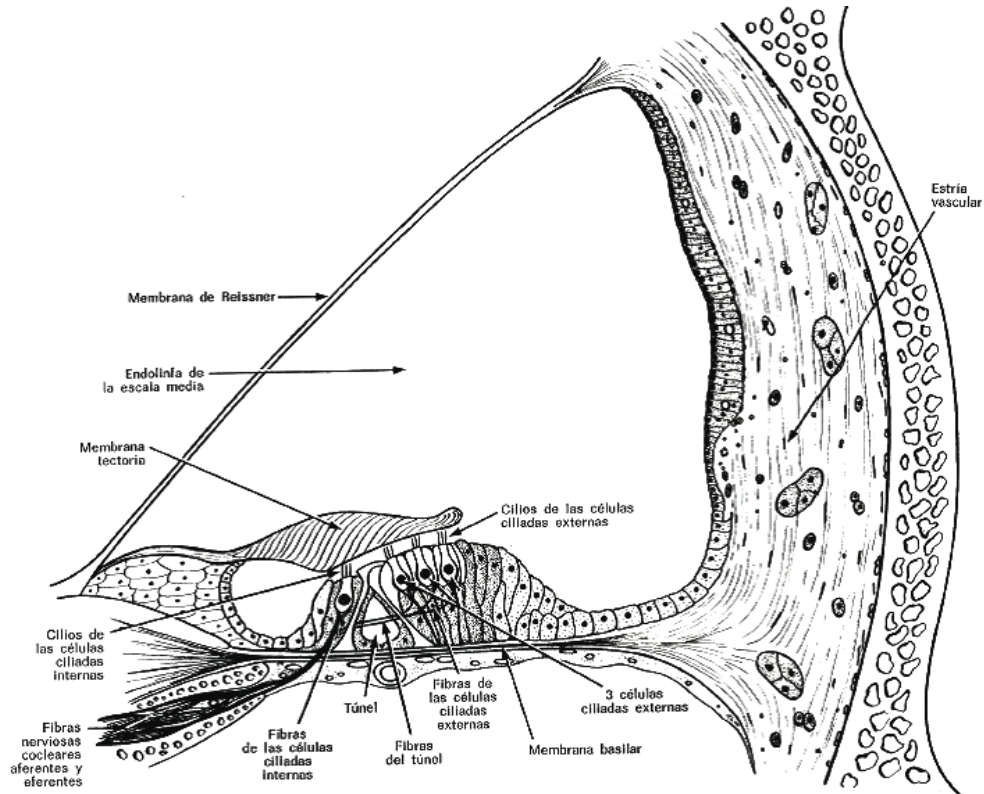


Figura 2: Órgano de Corti del adulto

Fuente: Goodhill V. El Oído: enfermedades, sordera y vértigo. México: Ed. Salvat; 1986. p.42.

En general, la pérdida de células sensoriales se produce principalmente en la región basal de la cóclea, siendo las células ciliadas externas las primeras en desaparecer. En este sentido, Schuknecht et al. (70) demostraron claramente la relación entre los cambios histopatológicos y los perfiles audiométricos en la población mayor. Willott (67), a su vez, afirma que el descenso normal de la sensibilidad a los tonos puros con la edad se debe principalmente a la pérdida sustancial de células ciliadas en la región basal de la cóclea.

“Tanto las células ciliadas internas como las externas disminuyen con la edad. No obstante, las células ciliadas externas son más vulnerables que las internas y, probablemente, las principales responsables del descenso característico de la audición con la edad”.(67)

El efecto sobre los umbrales auditivos derivado de la pérdida de células ciliadas varía en función de la región coclear donde se produzca la pérdida. Bredberg (71) determina que un descenso entre el 50%-75% en el número de células ciliadas externas de la región del ápex conlleva a una pérdida auditiva (PA) inferior a los 40 dB HL. Sin embargo, un descenso del 50% en la región basal implica pérdidas de audición de 50-75 dB HL. A nivel frecuencial, la pérdida de células ciliadas en la base de la cóclea produce pérdida auditiva en las altas frecuencias, típica de la presbiacusia (**Figura 3**).

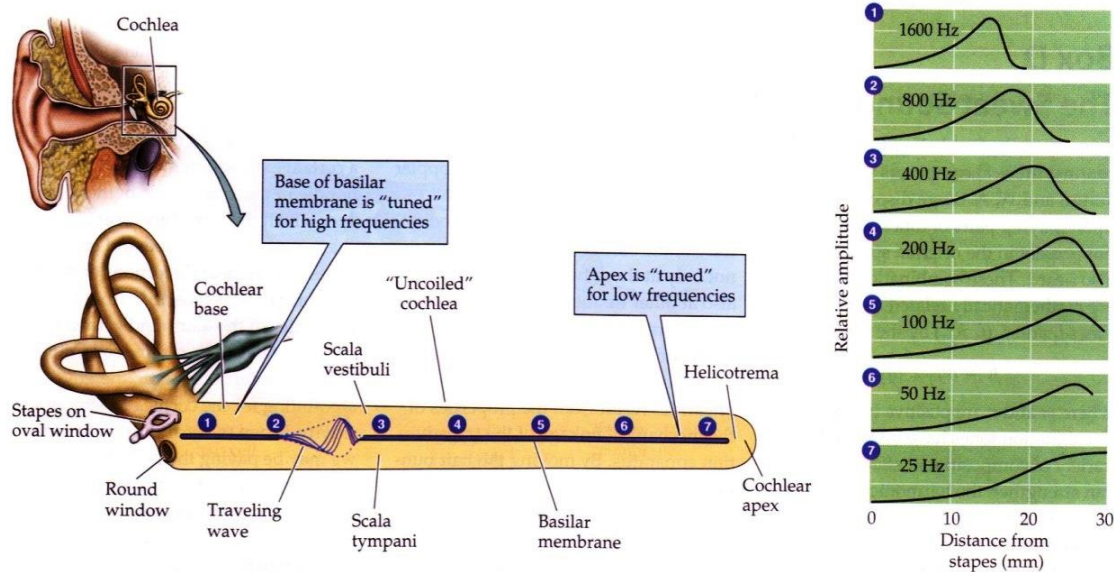


Figura 3: Organización tonotópica de la cóclea

Fuente: The Auditory System. En: Purves D, Augustine GJ, Fitzpatrick D et al, editores. Neuroscience. 3th ed. Massachusetts: Sinauer Associates; 2004.p 293

2.1.1.3.2 Degeneración de las células del ganglio espiral

Otte et al. (72), así como Suzuka y Schuknecht (73), demostraron una clara relación entre el proceso de envejecimiento y la pérdida de células ganglionares, especialmente en la base de la cóclea. Este proceso de envejecimiento se relaciona también con un descenso en el promedio de fibras de la rama coclear del VIII par. No obstante, la degeneración neuronal puede tener lugar independientemente de que exista o no pérdida de células sensoriales.(67)

La bibliografía hace referencia a una relación entre el descenso de células neuronales y los umbrales auditivos, así como con los índices de reconocimiento vocal. No obstante, las variaciones en el estado auditivo e inteligibilidad dependen de la cantidad de células perdidas y de su localización, existiendo numerosas diferencias interindividuales.(72-76)

Recientemente, varios estudios han puesto de manifiesto cambios adicionales a nivel neuronal relacionados con la edad, los cuales afectan a la conducción del estímulo.(77-79) Tales cambios incluyen, por ejemplo, variaciones en la sinapsis entre las células ciliadas internas y el nervio auditivo, un descenso en la amplitud del potencial de acción de las fibras nerviosas o el aumento del tiempo de recuperación neuronal

2.1.1.4 Cambios en el sistema auditivo central

La audición es posible gracias a la habilidad del cerebro para transformar los impulsos eléctricos del nervio auditivo en sensaciones y percepciones auditivas.(80) Por tanto, la audición implica una correcta actividad neuronal dentro del sistema auditivo central (SAC) (**Figura 4**).

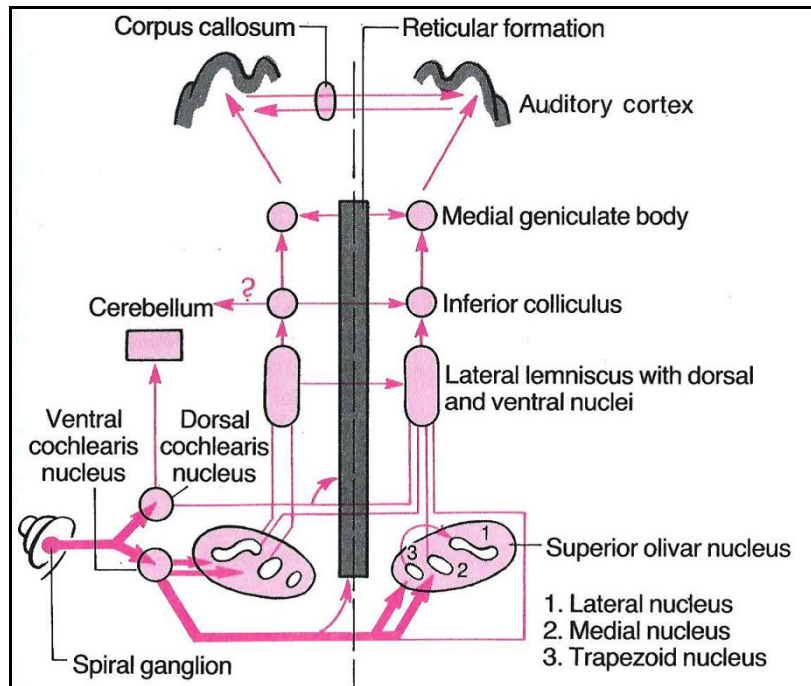


Figura 4: Estructuras del sistema auditivo central

Fuente: Ross J. Roeser. Roeser's Audiology Desk Reference. New York: Thieme; 1996. p.17.

El envejecimiento conlleva principalmente cambios pre- y postsinápticos y cambios funcionales en el núcleo coclear (NC), el complejo olivar superior (COS), el colículo inferior (CI) y el córtex auditivo primario (CAP).(81) Los trabajos de Kirikae et al.(82), Hansen y Reske-Nielsen (83) establecen un descenso en el número, tamaño y densidad de las neuronas, una menor densidad neuronal en núcleos específicos y un aumento en la pigmentación. Otros autores ampliaron algunos de estos descubrimientos al evaluar diferentes regiones del sistema auditivo central.(84-87)

Konigsmark y Murphy (85,86) mostraron evidencias de un descenso en el volumen de neuronas del núcleo coclear ventral (NCV) a partir de los 60 años, así como en el porcentaje de fibras mielinizadas. Asimismo, hallaron que el número de pequeños vasos y capilares por unidad de área disminuía con la edad, mientras aumentaban los acúmulos de lipofucsina. Crace (87) también notó un pequeño declive con la edad en el tamaño de las neuronas del NC y en su densidad, además de un notable aumento de las células nerviosas que contenían pigmentación. De acuerdo con estos tres investigadores, si bien parece que muchas neuronas del NC degeneran, no existen evidencias de un descenso en su número con la edad. Por el contrario, sí parece existir un pequeño descenso en el número de fibras nerviosas en el CI y en el núcleo del lemnisco lateral (NLL).(67)

Por otro lado, Brody (88) estudió los cambios que tenían lugar en el córtex auditivo con la vejez. Sus hallazgos ponen de manifiesto que la pérdida de células nerviosas es mayor en esta región que en otras áreas del sistema nervioso central (SNC). Scheibel et al. (89) también estudiaron el córtex temporal superior, notando pérdida de dendritas y muerte celular en individuos mayores.

2.1.2 La audición de las personas de edad

Estudios longitudinales como el *Baltimore Longitudinal Study of Aging* o el *Framingham Heart Study* (FHS), así como el *Epidemiology of Hearing Loss Study* (EHLS), han detectado cambios en los umbrales auditivos con la edad. Los resultados de estos estudios indican que la sensibilidad a los tonos puros disminuye con el paso del tiempo, siendo este descenso más marcado en la región de las altas frecuencias (**Gráficos 3A y 3B**). A este respecto, el estudio epidemiológico llevado a cabo por Megighian et al. (90) establece que, si bien la pérdida de audición entre personas mayores de 60 años afecta en un primer momento a las altas frecuencias, con el transcurso de los años también se produce un descenso del umbral auditivo en las frecuencias intermedias y graves.

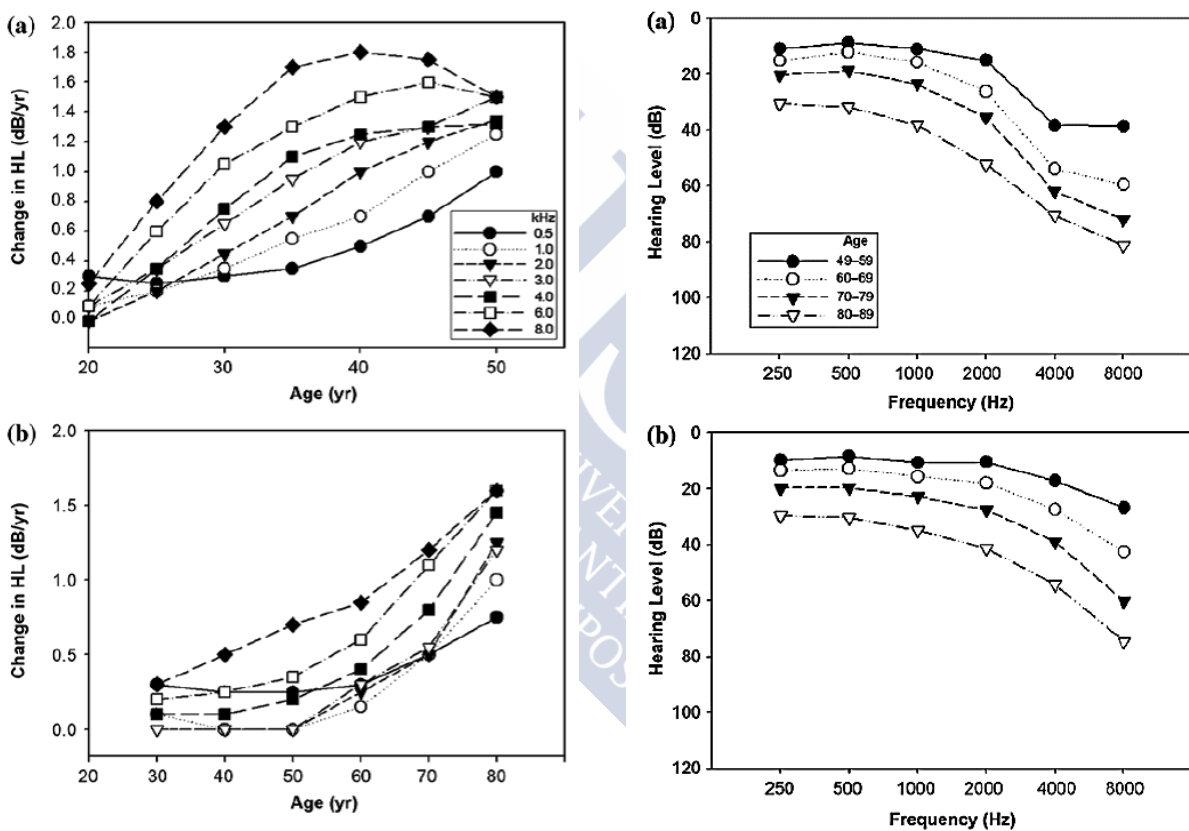


Gráfico 3: Descenso de la sensibilidad auditiva con la edad

- A. Variación media de los umbrales tonales en función de la frecuencia: a) hombres y (b) mujeres tras 10 años de seguimiento del *Baltimore Longitudinal Study of Aging*. Fuente: Pearson JD, Morrel CH, Gordon-Salant S, Brant LJ, Metter EJ, Klein LL, et al. Gender differences in a longitudinal study of age-associated hearing loss. *J Acoust Soc Am* 1995 February;97:1196-1205
- B. Umbrales auditivos promedio de (a) hombres y (b) mujeres de los cuatro grupos de edad del *Epidemiology of Hearing Loss Study*. Fuente: Cruickshanks KJ, Wiley TL, Tweed TS, 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 Epidem* 1998 November;148:879-86.

Las personas de edad suelen referir que el deterioro de su audición ha sido progresivo y que se han acostumbrado a esa “manera de oír”, pues existe una adaptación gradual a la misma.(91) Además, la reducción de la sensibilidad auditiva conlleva un descenso de la capacidad para detectar sonidos, reconocer la palabra hablada, localizar la fuente sonora, etc. Los sujetos deben, por tanto, hacer un esfuerzo de concentración adicional para captar el mayor número posible de sonidos de su entorno. No obstante, el estado auditivo de la población mayor no depende exclusivamente del proceso natural de envejecimiento. La combinación de factores de tipo interno y de tipo ambiental juega también un papel importante.(91)



2.2 ENVEJECIMIENTO NORMAL DEL SISTEMA VISUAL

*“Cuando envejeció Isaac,
se debilitaron sus ojos y no veía”*

(Génesis)

2.2.1 Cambios en el sistema visual relacionados con la edad

El sistema visual experimenta importantes cambios durante toda la vida, de tal forma que todas las estructuras que lo integran se ven afectadas en mayor o menor medida por el envejecimiento.(92,93) No obstante, los científicos siempre han tenido dificultades para separar los cambios relacionados con el envejecimiento natural, de aquellos considerados patológicos.

2.2.1.1 Cambios en los elementos ópticos

El envejecimiento ocular implica cambios morfológicos y fisiológicos en las diferentes estructuras del ojo (**Figura 5**), los cuales condicionan el rendimiento visual del adulto mayor. Los cambios en los elementos ópticos que tienen mayor repercusión en la formación de la imagen son aquellos que se producen en la córnea, pupila y el cristalino.(94)

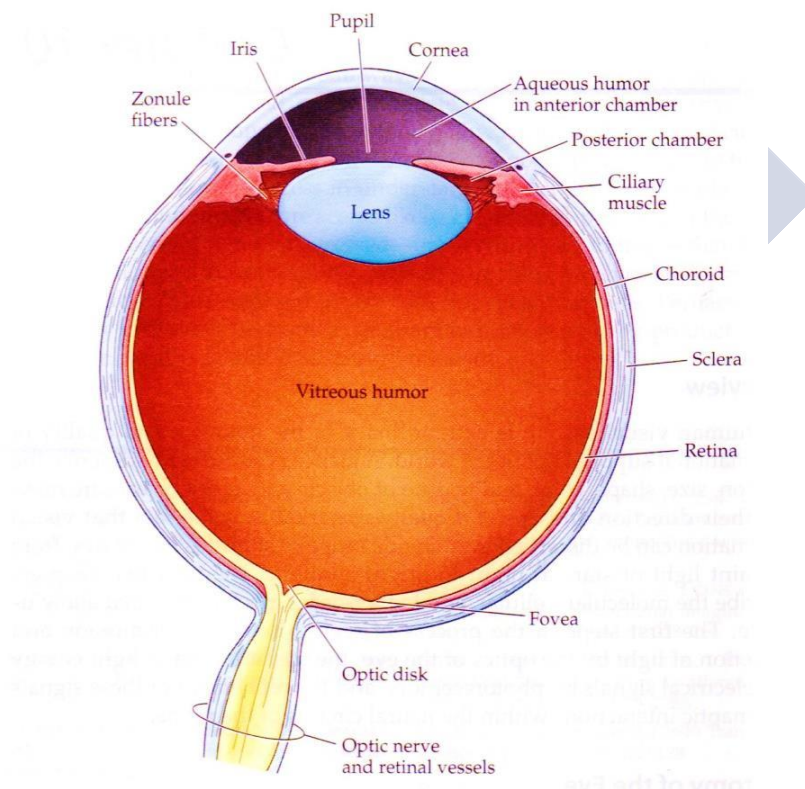


Figura 5: El ojo humano

Fuente: Vision: The eye. En: Purves D, Augustine GJ, Fitzpatrick D et al., editores. Neuroscience. 3th ed. Massachusetts: Sinauer Associates; 2004. p.230.

2.2.1.1.1 Córnea

La córnea es el elemento con mayor poder refractivo del ojo y pequeños cambios en su curvatura conllevan cambios importantes en la calidad de la imagen retiniana.(95) La curvatura corneal aumenta a partir de los 50 años. Este incremento del poder refractivo se restringe principalmente al meridiano horizontal, por lo que el astigmatismo contra la regla aumenta en la población mayor.(95, 96)

Otros cambios relacionados con la edad incluyen una menor sensibilidad y pérdida de brillo corneal y un aumento de la fragilidad de esta estructura.(97) Además, el epitelio corneal se deshidrata, la densidad de las células endoteliales disminuye y cambia su morfología. Consecuentemente, el espesor corneal se reduce y se compromete la hidratación del estroma.(94) A su vez, la esclera puede adquirir una tonalidad amarillenta debido a la deshidratación asociada a la edad y el acúmulo de lípidos (**Figura 6**).(92)

Respecto al espectro de absorción corneal, éste varía muy levemente con la edad (98). De hecho, la mayoría de los investigadores no consideran relevantes los cambios en la óptica de la córnea, por ser éstos muy pequeños en comparación con los que tienen lugar en otras estructuras del sistema visual.(99)



Figura 6: Polo anterior de una persona de más de 80 años

Fuente: fotografía propiedad de la autora

2.2.1.1.2 Cámara anterior

La profundidad de la cámara anterior desciende con la edad debido al aumento en el tamaño del cristalino. Este descenso puede estrechar el ángulo de la cámara anterior con la raíz del iris e interferir en la salida del humor acuoso.(96) Consecuentemente, la probabilidad de desarrollar glaucoma aumenta.

Por otro lado, aunque el humor acuoso experimenta cambios químicos con la edad, no existen evidencias de que éstos afecten a la transmisión de la luz.(99)

2.2.1.1.3 Pupila

Una de las principales características del envejecimiento ocular es la miosis senil.(94) El iris se vuelve más esclerótico y rígido con la edad, reduciendo el tamaño de la pupila e interfiriendo en su capacidad para responder a los cambios de luz.(100) Así, la variación del

diámetro pupilar en la adaptación a la luz y a la oscuridad es cada vez menor, existiendo también un pequeño aumento en la latencia de las respuestas pupilares.(101) Además, el tamaño efectivo de la pupila puede verse disminuido por la “caída” del párpado sobre la apertura pupilar debido a la pérdida de elasticidad y tono del mismo asociado a la edad.(95)

La variación del tamaño y respuesta pupilar a la luz con la edad disminuye la cantidad de luz que llega a la retina, siendo ésta un 30% menor a la edad de 60 años que a la de 20 años.(94) Este hecho explica, en parte, por qué los adultos mayores necesitan mayor iluminación para leer y moverse con seguridad en ambientes interiores.

No obstante, la miosis senil también reduce los efectos de las aberraciones ópticas y aumenta la profundidad de foco al disminuir el círculo de confusión retiniano.(94)

2.2.1.1.4 Cristalino

El cristalino es un componente fundamental en el proceso de la visión.(102) Está compuesto por largas fibras, a modo de células, que se superponen en forma de capas concéntricas. El envejecimiento conlleva cambios en la estructura de las fibras nucleares, lo que origina la compactación progresiva de las capas fibrosas.(102)

El aumento de la masa y volumen del cristalino con la edad ha sido ampliamente documentado. De acuerdo con Glasser (103):

- ✓ El cristalino crece durante todo el ciclo vital.
- ✓ Su peso aumenta linealmente y de forma significativa con la edad.
- ✓ El diámetro ecuatorial de la lente tiende a aumentar hasta los 70 años y a disminuir a partir de esa edad.
- ✓ Existe un aumento significativo del radio de curvatura de la superficie anterior del cristalino hasta los 65 años y luego decrece.
- ✓ La superficie posterior del cristalino tiende a aplanarse con la edad y el espesor
- ✓ El espesor del cristalino tiende a aumentar.

La dispersión óptica de la luz (*scattering*) aumenta en los cristalinos envejecidos como resultado del acúmulo de proteínas de alto peso molecular en el citoplasma nuclear.(102) Asimismo, el engrosamiento del cristalino acentúa la absorción selectiva de longitudes de onda corta (especialmente el azul) debido al acopio de pigmentos amarillos y el incremento intrínseco de la fluorescencia.(96) Fluorescencia y dispersión óptica (además de la miosis senil) reducen la cantidad de luz que llega a la retina (luminancia retiniana).(94,102)

El envejecimiento del cristalino implica también una mayor resistencia a la deformación mecánica. Esta mayor resistencia a los cambios de forma sugiere que la elasticidad del cristalino humano disminuye con la edad y su viscosidad aumenta, lo que puede explicar la pérdida de acomodación.(102)

2.2.1.1.5 Vítreo

La base molecular del envejecimiento del vítreo no se conoce por completo, siendo la licuefacción progresiva del gel vítreo el fenómeno más importante de este proceso. De hecho, este fenómeno se presenta en más del 60% de las personas entre 80 y 89 años.(104)

Las fibras de colágeno se funden progresivamente originándose agregados de colágeno que son percibidos como “moscas volantes” por los sujetos con estos cambios degenerativos.(104) Esta fusión de fibras da lugar a una redistribución de las mismas y aparecen espacios ópticamente vacíos denominados “lagunas”, produciéndose la licuefacción del gel vítreo.(105)

Normalmente, las “moscas volantes” no afectan a la visión. No obstante, la licuefacción del gel vítreo produce una inestabilidad mecánica en su interior. Consecuentemente, éste puede separarse de la membrana limitante interna de la retina con colapso de la totalidad del gel hacia la parte anterior e inferior.(96, 97)

2.2.1.2 Cambios en los componentes neurosensoriales

2.2.1.2.1 Retina

El envejecimiento ocular se ha asociado con una marcada pérdida de fotorreceptores y células ganglionares, así como con alteraciones en el epitelio pigmentario de la retina (EPR) y en el nervio óptico.(95)

El número de bastones desciende notablemente con la edad. De acuerdo con Curcio et al. (106), la densidad de estas células decrece alrededor de un 30% entre los 34 y 90 años. El número de conos también parece que disminuye, pues se ha observado una menor densidad de fopigmentos en los conos foveales.(107,108)

La pérdida de células ganglionares también es significativa.(106,109,110) Este hecho se pone de manifiesto en el descenso del número de axones del nervio óptico con el envejecimiento.(111)

El envejecimiento del EPR engloba cambios en la densidad celular, así como alteraciones morfológicas y en el contenido de melanina de las células. Existe, además, un acúmulo citoplasmático de gránulos de lipofucsina.(112)

Por otro lado, entre el EPR y la membrana de Bruch se acumulan productos de desecho del metabolismo celular (drusas) que pueden producir daño retiniano. La membrana de Bruch también acumula depósitos de colesterol. Todo ello disminuye el intercambio eficiente de nutrientes y metabolitos entre el EPR y la capa coriocapilar.(95)

Sin embargo, y a pesar de estos cambios degenerativos, estudios recientes evidencian un notable grado de plasticidad celular en las retinas de los ojos envejecidos.(113)

2.2.1.2.2 Córtex visual

La evidencia científica pone de manifiesto que el descenso de la función cerebral con el envejecimiento no afecta por igual a todas las regiones cerebrales, y que los cambios estructurales a nivel cortical relacionados con la disminución de la función cognitiva no se producen en el córtex visual.(114) De hecho, no se ha observado menor densidad neuronal en esta región, y tampoco hay una evidencia clara de cambios en la morfología neuronal. En este sentido, los hallazgos sobre el envejecimiento del córtex visual establecen que los cambios en el número, densidad y tamaño del soma de las neuronas en esta zona son mínimos.(114)

Por el contrario, se considera que los cambios en el córtex visual con la edad se relacionan principalmente con aspectos funcionales de las neuronas y la comunicación neuronal.(114). Se ha detectado, por ejemplo, un aumento del tiempo de reacción ante un estímulo visual y alteraciones en la latencia y amplitud de los potenciales de acción visuales. Asimismo, existe un descenso en la velocidad de procesamiento visual. Estos cambios

electrofisiológicos se han asociado con una alteración en los niveles de determinados neurotransmisores.(114)

Los resultados de los diferentes estudios sugieren, por tanto, que el declive de ciertas funciones visuales con el envejecimiento normal se debe sobre todo a cambios de tipo funcional, y no estructural, en la función cerebral.(114)

2.2.1.3 Cambios en la función visual relacionados con la edad

Los cambios asociados a la edad en los componentes ópticos y neurales del sistema visual comprometen numerosos aspectos de la capacidad visual.(115,116) Los cambios más comunes en la función visual con la edad se resumen en la **Tabla 4**.

Tabla 4: Cambios en la capacidad visual relacionados con el envejecimiento
✓Disminución de la agudeza visual.
✓Pérdida de la capacidad de acomodación.
✓Descenso de la sensibilidad al contraste.
✓Aumento de la sensibilidad a los deslumbramientos.
✓Cambios en la adaptación a la oscuridad.
✓Pérdida de estereopsis.
✓Reducción del campo visual

2.2.1.3.1 Agudeza visual lejana

La agudeza visual (AV) con corrección se mantiene en valores elevados hasta los 60 años, disminuyendo a partir de esa edad a un ritmo acelerado. No obstante, no existe consenso respecto a la ratio de cambio de la AV con la edad.(95)

Las diferencias en el nivel de visión debidas a la edad se agudizan más en entornos con baja luminancia, o en el caso de estímulos de bajo contraste.(95) El descenso de la capacidad visual también se relaciona con la distancia a la que se reconoce la cara de las personas.(117)

2.2.1.3.2 Acomodación

La pérdida de acomodación o presbicia es uno de los primeros cambios en la función visual relacionados con el envejecimiento. La amplitud de acomodación se reduce inevitablemente desde las 11D (o más) a la edad de 10 años, hasta ser prácticamente nula en la séptima década de vida. Es a partir de los 40 años cuando la amplitud de acomodación desciende por debajo del valor mínimo necesario para llevar a cabo tareas en visión próxima (VP).(118)

Funcionalmente, el adulto mayor pierde la habilidad para realizar sin esfuerzo tareas en visión cercana que requieren una buena resolución como leer letra pequeña o escribir, siendo imprescindible alejar los objetos para poder enfocarlos con claridad.(100)

2.2.1.3.3 Sensibilidad al contraste.

Existen evidencias del deterioro de la sensibilidad al contraste con la edad, aumentando la magnitud del deterioro a medida que lo hace la frecuencia espacial.(117)

Diversos estudios han analizado la relación entre el descenso de la sensibilidad al contraste y la dificultad para llevar a cabo tareas cotidianas. La reducción de la sensibilidad al contraste dificulta la lectura, especialmente de textos con bajo contraste como los que tienen letras o fondos de color.(119) Asimismo, es necesario más contraste para reconocer las señales de la calle, o detectar y discriminar la cara de las personas.(120)

La pérdida de sensibilidad al contraste también dificulta el desplazamiento seguro y eficiente del mayor por entornos que no son familiares. La estabilidad postural también disminuye, incrementando el riesgo de caídas y el miedo a caer.(121) Adicionalmente, los entornos con baja iluminación afectarán a la funcionalidad del mayor, ya que en esas condiciones la pérdida de contraste se acentúa y, con ello, su inseguridad.(122)

2.2.1.3.4 Sensibilidad al deslumbramiento

Se engloban en este apartado el *discomfort* visual experimentado en situaciones de iluminación demasiado brillantes, la velocidad de recuperación de la funcionalidad visual tras el deslumbramiento y la pérdida de visibilidad de un objeto debido a la presencia de una fuente de luz de gran intensidad.(117)

La sensibilidad al deslumbramiento aumenta a partir de los 50 años, y se ve influenciada por la opacificación del cristalino y los cambios que se producen en el vítreo y el diámetro pupilar.(100) El tiempo de recuperación tras el deslumbramiento también aumenta con la edad.

Funcionalmente, el aumento de la sensibilidad al deslumbramiento puede afectar de forma significativa a la habilidad de la persona para leer señales, ver objetos, moverse de forma segura en ambientes con gran cantidad de luz o con una iluminación muy brillante.(100) Además, el mayor tiempo de recuperación tras el deslumbramiento prolonga este efecto.(123)

2.2.1.3.5 Adaptación a la oscuridad

El ojo humano se ajusta a un amplio rango de niveles de intensidad luminosa. No obstante, la capacidad para adaptarse rápidamente a condiciones cambiantes de luminosidad disminuye con la edad.

En este sentido, Jackson et al. (124) señalan que las personas mayores experimentan un retraso sustancial en la adaptación a la oscuridad. Así, aunque la adaptación a la oscuridad empieza a disminuir a los 20 años, es a partir de la sexta década de vida cuando este descenso es más pronunciado.(100)

Consecuentemente, el mayor deberá afrontar diversos problemas en su vida cotidiana. Necesitará, por ejemplo, más tiempo para adaptarse a la menor iluminación de un espacio interior después de llegar de un ambiente exterior luminoso.(115) La dificultad para encontrar un objeto en un armario oscuro o en un cajón será mayor y responderá más lentamente a las luces, como las de los faros de los coches. Además, tardará más tiempo en recuperarse del deslumbramiento que éstas producen.(100,115)

2.2.1.3.6 Discriminación de colores

La capacidad para discriminar colores disminuye progresivamente con la edad, siendo las alteraciones de la visión del color que afectan a la percepción del azul-amarillo las más prevalentes en la población mayor (~ 80%).(125) Esta pérdida de capacidad para discriminar colores se debe principalmente a la opacificación del cristalino.(95)

Por otro lado, a medida que el ojo envejece se requiere mayor intensidad de color para que el sistema visual detecte un determinado estímulo.(126) Incluso colores en extremos opuestos del espectro de luz visible pueden ser difíciles de discriminar si son de la misma intensidad. Además, el descenso de la sensibilidad al contraste con la edad añade dificultad a la detección y reconocimiento de los colores.(127)

La menor habilidad para discriminar colores repercute en el mayor de diferentes formas. Así, por ejemplo, las personas de edad pueden tener problemas a la hora de combinar la ropa cuando los colores de las prendas se parecen. Las mujeres, además, pueden no darse cuenta de que se maquillan en exceso. Todo ello puede condicionar cómo estas personas son vistas por los demás.(122)

Por otro lado, las estancias pintadas en tonalidades suaves pueden resultar monótonas y aburridas para el mayor, repercutiendo en su estado anímico. La luz blanca es percibida como amarillenta, e incluso las personas mayores pueden llegar a confundir medicaciones de un color o tono similar.(100,122)

2.2.1.3.7 Campo visual

Los estudios llevados a cabo por Wolf (128) indican que en la edad adulta se produce un estrechamiento del campo visual (CV) a razón de varios grados por década, y que este descenso se acelera a partir de los 50-60 años. Para Iwase et al. (129) el CV empieza a disminuir ya en torno a los 30-40 años y continúa decreciendo durante el resto de la vida.

Por otro lado, Spry y Johnson (130) señalan que el campo visual disminuye de forma no lineal con la edad, particularmente a partir de la séptima década de la vida. Este efecto de la edad es ligero, pero significativamente mayor en el hemicampo periférico y superior. Además, el campo visual funcional decrece más en las personas de edad que en la población joven cuando el observador desempeña tareas que requieren atención.(130)

2.2.1.3.8 Estereopsis

El envejecimiento del sistema visual afecta a algunos aspectos de la visión estereoscópica, mientras que otros se conservan relativamente constantes.(131) En este sentido, las personas mayores pueden presentar estereoagudezas comparables a las de la población joven y pueden percibir la profundidad de los objetos a pesar del importante descenso en la correspondencia binocular.(131)

No obstante, para una determinada cantidad de disparidad binocular la percepción de la profundidad disminuye en la población mayor respecto a la población joven. Además, existen diferencias en función de la edad en la discriminación de la forma.(131)

DÉFICIT SENSORIAL Y ENVEJECIMIENTO

3.1 IDENTIFICACIÓN DEL DÉFICIT SENSORIAL

3.1.1 Concepto de cribado

El cribado o *screening* es un método de detección precoz donde la población se somete a una serie de test que permiten separar a los sujetos con alta probabilidad de padecer un determinado trastorno, de aquellos donde dicha probabilidad es baja.(132,133) El subgrupo poblacional identificado de riesgo es posteriormente instado a buscar atención médica para un diagnóstico definitivo.

“El programa de screening ideal es aquel que es rápido, fácil, económico y utiliza un test exacto, es decir, con una alta sensibilidad, especificidad y valor predictivo”.(132)

Para que un programa de cribado tenga éxito es necesaria una definición clara y medible del trastorno que se está tratando de identificar. No obstante, en lo que respecta al cribado auditivo y visual existe en la literatura una falta de consenso respecto a las metodologías de *screening* utilizadas (pruebas clínicas, cuestionarios de autopercepción, etc), así como en relación a los criterios empleados para el diagnóstico de ambos déficits y sus sistemas de clasificación.

3.1.2 Test de cribado sensorial

Existen diferentes métodos de evaluación de la función auditiva y visual. Sin embargo, un programa de cribado debe incluir aquellas pruebas más apropiadas para cada caso en particular en función del objetivo marcado.(134,135) En este sentido, la literatura recoge dos enfoques a la hora de valorar la pérdida de audición y visión:

- ✓ El uso de test clínicos estandarizados.
- ✓ La administración de cuestionarios de autopercepción (también denominados de autoevaluación) validados.

Los test clínicos estandarizados han sido diseñados para identificar aquellas personas que puedan sufrir un *impairment*. El término *impairment* hace referencia a “**cualquier anomalía o pérdida de una estructura corporal o función fisiológica**”.(136) Misma definición encontramos en el Glosario de Discapacidad Visual de la Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE) (137) para el término **deficiencia**, por lo que ambos vocablos serán utilizados como sinónimos en la presente investigación, al igual que los términos *visual impairment* (VI) y **deficiencia/déficit visual**.

De acuerdo con el epidemiólogo Charles (138) (*Population Health Division, Centre for Eye Research Australia, University of Melbourne*), los test clínicos no están influenciados por factores subjetivos de tipo psicológico o social que pudiesen afectar al modo en que las personas consideran su déficit sensorial.

Respecto a los cuestionarios de autoevaluación o autopercepción (también llamados de “autoinforme”), éstos son utilizados para identificar a los sujetos que perciben que ellos mismos sufren lo que se conoce como *disability*.

El término *disability* hace referencia a “**cualquier restricción o pérdida de habilidad (como resultado de un *impairment*) para llevar a cabo una actividad, de una manera o dentro del rango considerado normal para el ser humano**”.(139) Este concepto difiere del de *handicap*, el cual alude a la “**desventaja para un individuo, resultante de un *impairment* o una *disability*, que limita o impide el desempeño de un rol normal para esa persona**”.(139)

En 2001 la OMS desarrolla la *International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)*³ que, como explican Fernández-López et al. (140), establece el marco conceptual para una visión del funcionamiento, la discapacidad y la salud desde un punto de vista biopsicosocial. En ella el término *Disability* utilizado en la versión de 1980 de la *International Classification of Impairments, Disabilities and Handicaps (ICIDH)* ha sido reemplazado por la dimensión **Actividad**, y el concepto de *Handicap* ha sido reformulado al de **Participación**⁴. Así, el envejecimiento es considerado como un proceso complejo que implica la interrelación entre procesos sociales, culturales, biológicos y psicosociales, a la vez que una experiencia personal. Con este enfoque en la funcionalidad en vez de en la enfermedad, la ICF sirve como marco del plan de atención para optimizar la función del paciente.

En este sentido, las escalas de autoevaluación del estado auditivo y visual son un método fácil, rápido y económico que permite estimar la percepción que la persona tiene de las repercusiones funcionales del déficit sensorial en distintos aspectos de su vida cotidiana, es decir, la opinión del mayor sobre su estado funcional.(91,141,142) Esto permite la identificación de aquellos sujetos que deben ser remitidos al especialista para un examen audiológico y optométrico/ofthalmológico más exhaustivo. De hecho, diversos estudios internacionales (143-146) han utilizado datos subjetivos de autoevaluación o autopercepción a la hora de establecer la prevalencia de determinadas condiciones crónicas como son la pérdida de audición y visión.

Estos dos enfoques de la evaluación del estado sensorial presentan pros y contras. Los test clínicos como la audiometría tonal liminar (ATL) o la toma de agudeza visual (AV) miden el nivel de audición y visión del sujeto, pero no abarcan aspectos de tipo funcional como los efectos psicosociales derivados de la deprivación sensorial. A su vez, los datos subjetivos de autopercepción sensorial carecen de valor diagnóstico, pues proporcionan escasa información sobre la causa del déficit o la severidad del mismo.(147) Sin embargo, estas escalas aportan información adicional muy útil del impacto de la pérdida auditiva y el *visual impairment* en la calidad de vida y funcionalidad del adulto mayor, por lo que audiólogos y

³ La ICF forma parte de las clasificaciones internacionales de referencia de la OMS. El texto es una revisión de la *International Classification of Impairments, Disabilities and Handicaps (ICIDH)* publicada en 1981 por este organismo. La ICF proporciona un lenguaje unificado y estandarizado para la descripción del funcionamiento y la discapacidad como componentes importantes de la salud.

⁴ El término “Actividad” hace referencia al desarrollo de una tarea o acción por un individuo, mientras que el de “Participación” alude a la intervención del sujeto en situaciones de la vida en función de las condiciones de salud, funciones y estructuras corporales, actividades y factores contextuales.

optometristas recurren a ellas cada vez más a la hora de detectar indicadores funcionales de problemas auditivos y visuales.

A este respecto, Cox et al. (148) señalan que la información que proporcionan los cuestionarios de autoevaluación permite comprender mejor la situación real del paciente. Para Weinstein (149) los datos de los cuestionarios de autoevaluación son la base del diseño de planes de intervención individualizados. No obstante, debe tenerse en cuenta que pueden existir discrepancias entre la percepción que tiene el paciente y su habilidad funcional real.(150)

3.1.2.1 Test de cribado auditivo

3.1.2.1.1 Test clínicos

La audiometría tonal liminar (ATL) está considerada el *gold standard* en la valoración de la capacidad auditiva. Es el método de *screening* más válido y fiable, además de esencial en el diagnóstico definitivo de la pérdida de audición.(151) La ATL evalúa la sensibilidad del sujeto a los tonos puros a lo largo de un rango de frecuencias⁵.

En la evaluación audiológica rutinaria también se han utilizado otras técnicas simples, como el test del susurro (*whisper voice test*), el uso de diapasones (*Rinne test* y *Weber test*) o los sonidos del frote de los dedos del testador (*calibrated finger rub auditory screening test* “CALFRAS”).(152) Sin embargo, ninguna de estas herramientas de cribado ha sido estandarizada. Además, la intrínseca naturaleza subjetiva del *Rinne* y *Weber test*, o los sonidos del frote de los dedos del testador, supone una limitación a la hora de utilizarlas como herramientas de *screening*.(153)

En el caso del test del susurro, varios estudios (154,155) han puesto de manifiesto su valor diagnóstico en la población adulta al determinar su precisión como prueba de cribado auditivo respecto a la ATL. Por el contrario, otras pruebas que forman parte de programas de *screening* en la práctica clínica como el *Rinne test* y el *Weber test* no pueden ser utilizados como indicadores únicos de pérdida auditiva.(156)

Aunque no existe consenso respecto a cuál de las técnicas del test del susurro es la más apropiada, hoy día las autoridades sanitarias de países como el Reino Unido y Australia advierten de la necesidad del cribado auditivo de la población de edad en todos los centros de Atención Primaria, siendo el test del susurro una de las herramientas de *screening* recomendadas. De hecho, ya en 1990, el *Royal College of General Practitioners* (Reino Unido) había seleccionado dicho test como primer método para la detección de sujetos con pérdida de audición en la práctica general.(152)

No obstante, Pirozzo et al. (152) advierten de la necesidad de una estandarización de la metodología utilizada (material de testeo, distancia paciente-testador, umbral para el diagnóstico de la pérdida de audición y, sobre todo, intensidad del susurro) que permita optimizar el valor diagnóstico de dicha prueba.

3.1.2.1.2 Cuestionarios de autoevaluación auditiva

De acuerdo con Weinstein (157), en un *screening* auditivo la selección de la escala/cuestionario de autoevaluación debe hacerse teniendo en cuenta su fiabilidad y la validez de su contenido. Además, el cuestionario debe ajustarse al objetivo marcado en cada caso particular.

⁵ Véase Metodología de la Investigación, apartado 5.2.3.2 para una descripción más detallada de la prueba tonal.

Como método de respuesta a los cuestionarios, esta experta investigadora prefiere la entrevista “cara a cara” pues es más personal, permite mayor compenetración entre el testador y el paciente y las respuestas tienden a ser algo más fiables.(157) Además, el pase del cuestionario debe hacerse en un entorno silencioso y resulta de gran utilidad disponer de ayudas técnicas para asegurarse de que el entrevistado entiende las preguntas. No obstante, los patrones culturales, las características psicosociales, o las diferencias lingüísticas y educacionales entre poblaciones, pueden tener un impacto importante en el funcionamiento de estas herramientas de cribado⁶.(157)

Hoy día, el cuestionario más recomendado y utilizado internacionalmente para la detección de la pérdida auditiva en la población mayor es el *Hearing Handicap Inventory for the Elderly Screening Test* (HHIE-S) (158), versión reducida del cuestionario original *Hearing Handicap Inventory for the Elderly* (HHIE) elaborado por Ventry y Weinstein en 1982.(159).

Actualmente existen versiones en español del HHIE y el HHIE-S.(160,161) No obstante, teniendo en cuenta que la eficacia de los cuestionarios/escalas de autoevaluación puede variar entre los distintos grupos poblacionales, Hidalgo et al. (162) diseñaron y validaron en España (en una población objetivo de 1160 sujetos entre 65-96 años) el cuestionario *Hearing-Dependent Daily Activities (HDDA) Scale* como instrumento para identificar el impacto de la pérdida de audición en la vida diaria de las personas de edad. En el punto de corte (20 puntos) presenta una sensibilidad del 80,0% (95% CI, 76,3%-83,3%) y una especificidad del 70,2% (95% CI, 66,5%-73,5%). Su valor predictivo positivo se sitúa en el 67,4% y el valor predictivo negativo en el 82%. De acuerdo con sus autores, sus buenas características psicométricas lo convierten en un instrumento que puede ser utilizado en la práctica clínica por el médico general⁷.

3.1.2.2 Test de cribado visual

3.1.2.2.1 Test clínicos

La Organización Mundial de la Salud define el término *visual impairment* (VI) en base a la agudeza visual (AV) en visión lejana (VL), incluyendo también en dicha definición criterios relativos a la pérdida de campo visual⁸. No obstante, el estándar de referencia en todos los estudios comparativos internacionales sobre el *visual impairment* es la AV.(138,163).

Jessa et al. (164), al igual que diversos investigadores que han utilizado la AV en sus estudios,(165,166) afirman que si se va a utilizar un único test visual como herramienta de cribado, la mejor prueba probablemente sea la AV. Asimismo, dos estudios realizados en el Reino Unido,(166,167) identificados como las estimaciones de prevalencia del *visual impairment* más fiables por el epidemiólogo especializado en la deficiencia visual Astrid Fletcher (*London School of Hygiene and Tropical Medicine*), recurren a la AV como criterio para el diagnóstico del VI.

Test clínicos como la medición de la sensibilidad al contraste, la estereopsis o el campo visual proporcionan información adicional sobre otros problemas visuales. De hecho, diversos

⁶ Las escalas/cuestionarios de autoevaluación más comúnmente utilizados para identificar el impacto funcional de la pérdida de audición se muestran en el Anexo V.

⁷ Véase Metodología de la Investigación, apartado 5.2.2.1 para una descripción más detallada del cuestionario HDDA.

⁸ La OMS categoriza la pérdida de visión en base a la “*presenting visual acuity*”: agudeza visual en visión lejana con la corrección habitual del sujeto (si la tiene y utiliza). Más información sobre la categorización del déficit visual disponible en: <http://apps.who.int/classifications/icd10/browse/2015/en#/H53-H54>

autores afirman que los test de AV presentan limitaciones como herramientas de cribado en la población mayor. En este sentido, Smeeth (168) señala que un test de cribado necesita ser rápido y económico, además de estar disponible y poder ser utilizado fácilmente. Por tanto, el uso de un mayor número de pruebas aumentaría el coste y duración del mismo. Sin embargo, este autor considera que la falta de un *gold standard* representa un obstáculo en los estudios de cribado visual.

En este sentido, Jessa et al. (164) indican que los problemas visuales que afectan a las personas de edad son muy variados y, por tanto, impactan de distinta forma en el rendimiento visual del sujeto. Estos investigadores apuntan que es necesario seguir trabajando para determinar cuáles son los test visuales más efectivos en la población mayor, y si la combinación de diversos test es viable desde el punto de vista coste-beneficio.

3.1.2.2.2 Cuestionarios de autoevaluación de la función visual

Los cuestionarios/escalas de autoevaluación de la función visual valoran la percepción subjetiva que el sujeto con VI tiene de su estado visual.(141,142,169) Para ello recurren a una serie de preguntas o ítems que analizan las dificultades que la persona con VI tiene para llevar a cabo tareas visuales específicas de la vida cotidiana, como leer el periódico o hacer determinadas tareas del hogar.(141,170,171) La información subjetiva que proporcionan estas escalas permite determinar las limitaciones visuales y necesidades de rehabilitación de los mayores con déficit visual,(169) así como evaluar el resultado de las intervenciones.(171-173) Sin embargo, existen en la literatura discrepancias respecto al grado de correlación entre los resultados de test clínicos como la toma de AV o la sensibilidad al contraste y la percepción subjetiva por parte del mayor de sus limitaciones funcionales. Ciertos autores señalan una buena o moderada correlación entre la habilidad percibida y la medida.(174) Otros, en cambio, establecen una pobre relación entre el nivel de visión medido y la capacidad funcional referida.(175-177)

De acuerdo con Latham y Usherwood (178), el método de valoración utilizado y las tareas analizadas pueden influir en la correlación entre los test clínicos y los subjetivos (cuestionarios). Además, factores de tipo psicosocial (personalidad, depresión, factores de tipo cultural, etc) pueden afectar a la percepción que el mayor tiene de su visión.(179-182)

A pesar de la amplia variedad de escalas de autovaloración de la función visual existentes, la mayor parte de ellas (VF-14, NEI-VFQ-25, etc)⁹ son relativamente complejas y han sido desarrolladas para evaluar el impacto de determinadas patologías oculares o déficits visuales en la calidad de vida del adulto mayor, más que como herramientas de *screening*¹⁰.

El *Functional Vision Screening Questionnaire* (FVSQ) (183) ha sido validado como herramienta de cribado para la identificación de indicadores funcionales de problemas visuales. El FVSQ carece de valor diagnóstico, pero identifica a los mayores con deficiencia visual y que, por tanto, podrían beneficiarse de un examen optométrico u oftalmológico en profundidad¹¹.

⁹ VF-14: *Visual Function Index questionnaire*; NEI-VFQ-25: *National Eye Institute Visual Functioning Questionnaire 25*.

¹⁰ En el Anexo VI se muestra una relación de los principales cuestionarios de autoevaluación de la función visual según el tipo de déficit o patología para la que han sido desarrollados.

¹¹ Véase Metodología de la Investigación, apartado 5.2.2.2 para una descripción más detallada del FVSQ.

Las principales herramientas de cribado sensorial (auditivo y visual) se resumen en la **Tabla 5**.

Tabla 5: Principales herramientas de cribado sensorial

CRIBADO AUDITIVO		CRIBADO VISUAL	
Test Clínicos			
Audiometría Tonal Liminar ^b Test del Susurro Test CALFRAS Diapasones		Toma de AV alto contraste VL ^φ Campo Visual Sensibilidad al Contraste	
Cuestionarios/Escalas de Autoevaluación Sensorial			
HHIE-S HDDA Scale		FVSQ	

Abreviaturas: AV=Agudeza Visual; CALFRAS=Calibrated Finger Rub Auditory Screening Test; FVSQ=Functional Vision Screening Questionnaire; HHIE-S=Hearing Handicap Inventory for the Elderly Screening Test; HDDA Scale=Hearing-Dependent Daily Activities Scale; VL=Visión Lejana

^b Gold standard.

^φ Estándar de referencia.

3.1.3 Criterios diagnósticos

3.1.3.1 Diagnóstico de la pérdida auditiva

Cuando se realiza un *screening* auditivo en la población de edad la pregunta que surge es: ¿Cuál es el umbral auditivo que debe ser utilizado como punto de corte para el diagnóstico de la pérdida de audición en los sujetos con 65 o más años?

Una gran controversia rodea la selección de las características del estímulo sonoro utilizado en el cribado auditivo, no existiendo consenso respecto a las frecuencias e intensidad del estímulo que deben servir como referencia para el diagnóstico de la pérdida auditiva (PA). El centro del debate es si la audición normal definida como umbrales auditivos mejores de 25 dB HL debe establecerse como dicho límite, independientemente de la edad, nivel de actividad y el mejor cumplimiento de las recomendaciones que derivan de un programa de *screening*. (184)

Las directrices actuales de la *American Speech-Language-Hearing Association (ASHA)* (185) sobre la detección de la pérdida auditiva en la población adulta, especifican que un nivel de cribado de 25 dB HL a 1000, 2000 y 4000 Hz sin respuesta en cualquier frecuencia y oído es indicativo de pérdida de audición. Sin embargo, Weinstein (184) considera que, tomando como base a este criterio, la mayor parte de los sujetos con 65 o más años serían remitidos al especialista.

Ventry y Weinstein (158) fueron de las primeras investigadoras en recomendar una elevación del punto de corte para el diagnóstico del déficit auditivo en la población mayor (≥ 65 años) hasta los 40 dB HL en las frecuencias 1000 y 2000 Hz. Las explicaciones para esta recomendación son:

- ✓ El 90% de los mayores con niveles de audición por encima de los 40 dB HL perciben que tienen *handicap* auditivo debido a la pérdida de audición.
- ✓ La mayor parte de los sujetos que son candidatos a la adaptación de audífonos presentan umbrales por encima de los 40 dB HL.
- ✓ Los mayores con umbrales auditivos por encima de este punto de corte probablemente presentan una pérdida de audición que interfiere en la comunicación.

En este sentido, es importante reseñar que las recomendaciones de la ASHA respecto al cribado auditivo no están validadas, mientras que los estudios que defienden umbrales auditivos más elevados para el diagnóstico de la PA en la población mayor presentan altas sensibilidades, especificidades y cocientes de probabilidad.(186)

Respecto a las frecuencias que deberían ser testadas en un *screening* auditivo, la mayor parte de los autores recomiendan valorar como mínimo las frecuencias de 1000 y 2000 Hz, con 500 y 4000 Hz como opción.(184) Las dos primeras son frecuencias importantes dada la estrecha relación entre el nivel de audición a esas frecuencias y la percepción de la palabra. Además, los sujetos que fallen las dos primeras frecuencias, probablemente fallen también 4000 Hz. A su vez, aunque 4000 Hz es una frecuencia importante en un cribado, la tasa de pérdida auditiva en esa frecuencia aumenta con la edad, lo que aumentaría sustancialmente el riesgo de falsos positivos. De igual modo, la frecuencia de 500 Hz no se suele incluir por los efectos enmascarantes del ruido ambiental, así como por la baja incidencia de los problemas de oído medio en la población de edad.(184) Además, de acuerdo con la ASHA,(185) la especificidad del cribado suele ser más baja en la frecuencia de 500 Hz.

Por otro lado, cuantas más frecuencias se incluyan en el cribado y más bajo sea el umbral que se utilice como punto de corte, mayor es la probabilidad de clasificar a un sujeto como hipoacúsico. Referenciar muchos falsos positivos no resulta práctico desde un punto de vista económico, ni clínico.(184)

El criterio de Ventry y Weinstein (158) es el reconocido internacionalmente para el diagnóstico del daño auditivo en la población geriátrica por su característica de *gold standard*. Sin embargo, la mayor parte de los estudios de prevalencia de la PA se han realizado sobre población adulta y no exclusivamente en adultos mayores. Por esta razón, en la mayoría de las investigaciones la definición de PA se hace en base a los umbrales tonales promedio (vía aérea) de cuatro frecuencias, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz y 4000 Hz, estableciéndose el punto de corte del daño auditivo en *pure-tone average* (PTA) > 25 dB HL (oído mejor), que es el umbral de hipoacusia para la población adulta (≥ 18 años). Sólo aquellas investigaciones sobre muestras poblacionales de edades avanzadas han incluido en sus análisis un punto de corte similar al establecido por Ventry y Weinstein.

De igual modo, tampoco existe consenso en la comunidad científica respecto a la categorización del daño auditivo. La **Tabla 6** muestra una relación de las clasificaciones de la PA en grados o niveles más comúnmente utilizadas.

Tabla 6: Principales clasificaciones del nivel de pérdida auditiva

GRADO DE PÉRDIDA	ASHA (USA)	OMS*	UNIÓN EUROPEA	AUSTRALIA
Leve	26 ≤ dB HL ≤ 40	26 ≤ dB HL ≤ 40	21 ≤ dB HL ≤ 39	21 ≤ dB HL ≤ 45
Moderada	41 ≤ dB HL ≤ 55	41 ≤ dB HL ≤ 60	40 ≤ dB HL ≤ 69	46 ≤ dB HL ≤ 65
Moderada-severa	56 ≤ dB HL ≤ 70			
Severa	71 ≤ dB HL ≤ 90	61 ≤ dB HL ≤ 80	70 ≤ dB HL ≤ 94	66 ≤ dB HL ≤ 90
Profunda	90 < dB HL	80 < dB HL	94 < dB HL	91 < dB HL

Abreviaturas: ASHA=American Speech-Language Association; OMS=Organización Mundial de la Salud; dB= decibel; HL=Hearing Level.

*De acuerdo con la OMS una pérdida de audición de 41 dB HL o más en el oído mejor se considera una pérdida de audición incapacitante.

3.1.3.2 Diagnóstico del déficit visual (*visual impairment*)

Estudios recientes sitúan los errores de refracción sin corregir entre las principales causas de *visual impairment*.⁽¹⁸⁷⁾ Por ello, cada vez existe mayor consenso en la comunidad científica respecto al uso de la *presenting visual acuity* “PVA” (AV con la corrección habitual del sujeto), en vez de la AV con la menor corrección posible (*best corrected visual acuity* “BCVA”), como criterio más apropiado para definir el *visual impairment*.⁽¹⁸⁸⁾

De acuerdo con Dandona y Dandona (187,188) las definiciones del VI basadas en la AV con la mejor corrección posible no permiten estimar de forma fiable la prevalencia de este déficit sensorial en una población porque excluyen los errores de refracción sin corregir como causa de *visual impairment*. Para estos autores, aunque las personas con deficiencia visual debido a errores de refracción no corregidos puedan ver mejor con corrección óptica adecuada, la realidad es que, en el día a día y hasta que el error refractivo se corrija, existe un deterioro importante de la capacidad visual.

La *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10th Revision* (ICD-10) está considerada la clasificación estándar a nivel mundial, y las definiciones y criterios establecidos en ella respecto al concepto de *visual impairment* (VI) son los que se utilizan con mayor frecuencia en los estudios de prevalencia de este déficit sensorial. De hecho, la categorización del *visual impairment* actualmente en uso es la correspondiente a la versión actual de la ICD-10 (año 2016). En ella, ciertos aspectos de la definición de la discapacidad visual han sido modificados, como el uso de la *presenting visual acuity* (PVA) para evaluar la presencia de deterioro visual, o el reemplazo del término Baja Visión por las categorías 1 y 2 de *visual impairment*. No obstante, diversos especialistas reseñan que, teniendo en cuenta la sociedad actual y las demandas visuales de la misma, una PVA < 0,5 conlleva ya limitaciones para el desarrollo de ciertas actividades cotidianas. Por esta razón, a menudo se recurre a una PVA < 0,5 (ojo mejor) para definir el *visual impairment*¹².⁽¹⁸⁸⁻¹⁹⁰⁾

¹² En el Anexo VII se recoge la categorización que la OMS hace del *visual impairment* (ICD-10), así como las recomendaciones de Dandona y Dandona sobre la categorización de este déficit sensorial. De acuerdo con estos investigadores, la definición del *visual impairment* debe hacerse en base a la *presenting visual acuity* y no a la AV con la mejor corrección posible; criterio utilizado en versiones anteriores de la ICD-10. Versión actual de la ICD-10 disponible en: <http://apps.who.int/classifications/icd/en/index.html>

3.2 PÉRDIDA AUDITIVA EN EL ADULTO MAYOR

“Cada mañana, la primera cosa que hago es ponerme los audífonos; de esta forma me puedo comunicar con mi marido. A pesar de todos los cambios en mi cuerpo debido a la edad, mi prioridad es entender a mi marido cuando me habla”.

(M.W., 66 años)

3.2.1 Prevalencia de la pérdida auditiva en la población mayor

El primer gran estudio sobre la naturaleza de la pérdida auditiva (PA) entre la población de edad fue llevado a cabo por Moscicki et al. (191), quienes a partir de los datos del *Framingham Heart Study* indicaron que este déficit sensorial estaba presente en el 31% de los sujetos testados. Posteriormente, Cruickshanks et al. (192) analizaron el estado auditivo de una muestra poblacional de Beaver Dam (Wisconsin), donde la prevalencia de los problemas de audición fue mayor (45,9%). En ambos casos, las estimaciones se hicieron en base a una definición tradicional de la pérdida auditiva ($PTA_{(0,5,1,2,4kHz)} > 25$ dB HL).

Mismo criterio diagnóstico utilizaron investigaciones del *Blue Mountains Hearing Study* (BMHS) (193,194) para advertir del alto porcentaje de adultos australianos con más de 49 años que tenía afectada su capacidad auditiva. Ya anteriormente, Davis (195) (*British Medical Research Council Institute of Hearing Research*) había señalado que el 16% de los adultos británicos entre 17-80 años presentaba umbrales tonales promedio de más de 25 dB HL (rango 500-4000 Hz) en el oído con mejor audición, porcentaje que ascendía al 36,8% en los sujetos entre 61-70 años. Reuben et al. (196), a partir de los datos de la *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES), estimaron la prevalencia global de la PA ($PTA_{(0,5-4kHz)} > 25$ dB HL) en el 12,4% para la población entre 55-74 años, incrementándose este valor hasta el 20-40 % para los sujetos entre 65-74 años. Lichtenstein et al. (186), en una muestra de 178 adultos mayores de 65 años, fijaron este porcentaje en el 30%. En España, Hidalgo et al. (162) determinaron la prevalencia de la pérdida auditiva en la población mayor (65-96 años) de la provincia de Albacete, siendo ésta del 43,6% (criterio Ventry y Weinstein). Sin embargo, ninguno de estos estudios incluyó personas residentes en centros de la Tercera Edad, donde algunas investigaciones (197-199) han encontrado una mayor prevalencia de la pérdida de audición.

Por otro lado, Gates et al. (200) fijaron la prevalencia del déficit auditivo en el 29% en una muestra poblacional cuya edad media era 73 años. Para niveles de pérdida mayores ($PTA_{(0,5-4kHz)} > 30$ dB HL), Rosenhall et al. (201) establecieron en más del 43% el porcentaje de sujetos entre 70-91 años que tenían comprometida su audición, mientras que Wilson et al. (202) encontraron en una muestra de 334 sujetos con 65 o más años, que el 54,3% tenía una pérdida auditiva media de al menos 35 dB HL.

Más recientemente, Lin et al. (203) situaron estos porcentajes en el 26,5% para los americanos de más de 70 años, al definir el daño auditivo como un umbral tonal promedio a 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz y 4000 Hz superior a 30 dB HL (oído mejor). Salonen et al. (204), utilizando el mismo criterio diagnóstico en un estudio en Finlandia, fijaron la prevalencia de la hipoacusia bilateral en el 15,2% para los sujetos entre 70-85 años. A su vez, Tay et al. (205), que trabajaron con una muestra poblacional compuesta por australianos de 65 o más años, hallaron únicamente que el 13,8% de los mayores presentaba umbrales tonales promedio de más de 40 dB HL (rango 500-4000 Hz).

En cuanto al género, estudios como los de Moscicki et al. (191) y Gates et al. (200), así como datos del *Blue Mountains Hearing Study* examinados por Gopinath et al. (194), establecen diferencias significativas en el estado auditivo de hombres y mujeres. En este sentido, los resultados de la *National Health and Nutritional Examination Survey* analizados por Lin et al. (203) contribuyen a verificar el mayor deterioro auditivo en los varones, coincidiendo la mayor parte de los investigadores en señalar el ruido ocupacional como la causa principal de esta diferencia entre sexos.

Aunque hombres y mujeres presentan una configuración audiométrica en pendiente, Moscicki et al. (191), Gates et al. (200) y más recientemente Ciletti y Flamme (206), ponen de manifiesto que el descenso de la sensibilidad auditiva hacia la región de las altas frecuencias es más pronunciada en los varones.

Respecto a la edad, todas las investigaciones que existen hasta la fecha establecen una correlación positiva entre ésta y la pérdida de audición. Así, los estudios de Rosenhall et al. (207) muestran un notable incremento con la edad del porcentaje de personas con problemas de audición entre la población sueca, llegando a ser del 30% para los sujetos entre 75-84 años. De hecho, ya a mediados de la década de los noventa Davis (208) había estimado un incremento del 20% de este grupo de población para 2011.

En consonancia con esta progresión de la PA con la edad, el *National Institute of Deafness and Other Communication Disorders (NIDCD)*¹³ señala que aproximadamente el 25% de los americanos entre 65-74 años tiene afectada su capacidad auditiva, porcentaje que asciende al 50% para la población con 75 años o más.

En Australia, más de la mitad de los sujetos entre 60-70 años tienen problemas de audición, porcentaje que supera el 70% en el caso de la población de 70 y más años, y llega al 80% cuando alcanzan la edad de 80 años o más¹⁴. Además, de acuerdo con Cruickshanks et al. (192), cada cinco años de edad se incrementa en casi un 90% el riesgo de sufrir PA.

Es en la región de las altas frecuencias y en los grupos más envejecidos donde más se agudiza este deterioro, siendo los audiogramas en pendiente comunes entre los adultos mayores, tal y como demuestran numerosos estudios de población. (209-212) Brant y Fozard (213) sitúan en los 70 años la edad a partir de la cual se acelera la variación en los umbrales auditivos en las frecuencias del habla y en 3000 Hz. Wiley et al. (210) corroboran este umbral de edad, si bien establecen pequeñas discrepancias respecto a la modificación de la sensibilidad auditiva con el tiempo en la frecuencia 3000 Hz.

En Galicia, los últimos datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística (INE) estiman que 56.600 gallegos mayores de 65 años presentan algún grado de discapacidad debido a una deficiencia auditiva¹⁵. Cifra que se prevé siga aumentando si se consideran los índices de envejecimiento actuales de nuestra comunidad autónoma y las proyecciones al respecto en las próximas décadas.

¹³ Estadísticas basadas en los cálculos realizados por el NIDCD *Epidemiology and Statistics Program* a partir de los datos de la 1999-2010 *National Health and Nutrition Examination Survey* (US).

¹⁴ Datos proporcionados por *Australian Hearing* [www.hearing.com.au] en base al informe de *Access Economics "Listen Hear! The Economic Impact of and Cost of Hearing Loss in Australia"* (año 2006). Dicho informe contiene las últimas estimaciones sobre la prevalencia de la pérdida auditiva en la población australiana y realiza proyecciones sobre el incremento de dicha prevalencia hasta 2050.

¹⁵ Datos procedentes de la Encuesta de Discapacidad, Autonomía personal y situaciones de Dependencia (EDAD) desarrollada por el INE en 2008. En el Anexo VIII se recopilan las tasas de prevalencia de las diferentes discapacidades relacionadas con la audición a nivel nacional que recoge la EDAD.

3.2.2 La experiencia de vivir con un déficit auditivo

La bibliografía refiere numerosos estudios en los que se analiza cómo las personas mayores experimentan su pérdida de audición.(214-216) Karlsson Espmark y Hansson Scherman (217) reflejan en sus investigaciones, de forma cualitativa, cómo las personas con presbiacusia viven con este tipo de pérdida, es decir: describen el mundo como ellos lo perciben. Por un lado, analizan la opinión que mantienen los adultos mayores de sí mismos y la valoración que hacen respecto a cómo son percibidos por los demás. Por otro, se centran en las relaciones del individuo con el medio que le rodea.

Noble (218), en un primer momento, y Fino et al. (219), posteriormente, hacen referencia a los problemas de identidad y las actitudes negativas de las personas con pérdida de audición. Hallberg y Carlsson (220) reseñan también la importancia que para estos sujetos tiene mantener su identidad. Consideran que dar a conocer su pérdida de audición, o el simple hecho de llevar una prótesis puede originar un cambio de actitud hacia ellos y modificar el modo en el que son percibidos por parte de los demás.(218,219,221) Por otro lado, prevalece entre ellos la idea de que el deterioro de la capacidad auditiva forma parte del propio proceso de envejecimiento, reafirmando de este modo su identidad.(217)

Las consecuencias emocionales derivadas del deterioro de la capacidad auditiva han sido reseñadas en numerosos estudios.(222-225) Las emociones negativas (ansiedad, descenso de la satisfacción personal, irritación, vergüenza de uno mismo, etc) son el efecto adverso más común respecto a la reducción de la calidad de vida.(226) Dichas emociones dependen de muy diferentes factores: edad, género, clase social, factores de tipo cultural, etc. Las consecuencias subjetivas derivadas del déficit auditivo parecen ser el efecto más importante de dicha discapacidad, y no la pérdida de audición en sí misma.(227)

La discapacidad auditiva conlleva un aumento de la dificultad para comprender la palabra hablada y, por tanto, para seguir una conversación, especialmente en determinado tipo de ambientes. La pérdida de audición representa, por esta razón, un obstáculo para los contactos sociales, especialmente entre las personas de edad, pues éstos implican interacción y comunicación. Las relaciones interpersonales generan emociones, muchas de gran relevancia en nuestro bienestar y, por ello, con una importante dimensión social. Muchos de los *handicaps* derivados de los problemas de comunicación tienen un carácter emocional negativo.(227, 228)

Existe un esfuerzo por parte de las personas con problemas de audición para que su déficit auditivo no sea percibido por los demás y así poder mantener su identidad. Para ello hacen uso de diferentes estrategias: suelen llevar a cabo un control continuo de la escena social en la que se desenvuelven, o bien buscan el apoyo de algún familiar que les ayude a seguir la conversación. La afectación de la comunicación dará lugar a una reducción de la vida social de estos sujetos ante el sentimiento de ridículo, la creación de estereotipos o el rechazo social.(217)

Para minimizar los efectos de su déficit auditivo en el vivir diario, los mayores recurren a tácticas simples que no rompen el sentimiento de continuidad con su vida cotidiana. Hagberg (229) explica este hecho como un intento por mantener su imagen, por mantener su rol respecto a sus relaciones con los demás.

Otro mecanismo de defensa adoptado por nuestros mayores para afrontar su pérdida de audición y mantener su identidad, consiste en descargar la responsabilidad de su mala audición en otros.(230) Del mismo modo, muestran una actitud pasiva con la afirmación de que “no es necesario oírlo todo” y, así, sentirse en paz consigo mismos.(231) Este hecho ha

sido calificado por algunos autores como un aspecto positivo del deterioro de la capacidad auditiva: lo importante es sentir que se forma parte del contexto general.(232)

A pesar de las numerosas referencias encontradas respecto a la repercusión de la pérdida de audición en la vida cotidiana de las personas de edad,(146,217,233-239) existe disparidad de opiniones a la hora de determinar la medida en la que dicho déficit representa un *handicap* y, por tanto, una reducción de la calidad de vida de estos sujetos. Los factores de personalidad y ambientales, así como el estilo de vida, juegan, en este sentido, un papel fundamental.



3.3 PÉRDIDA VISUAL EN EL ADULTO MAYOR

“La lámpara del cuerpo es el ojo. Si tu ojo está sano, todo tu cuerpo estará luminoso”.

(Mt 6, 22)

3.3.1 Prevalencia del déficit visual en la población mayor

Los datos disponibles en la bibliografía respecto a la prevalencia del *visual impairment* (VI) son muy dispares en función del criterio y terminología utilizados en la definición de este déficit sensorial. Evans et al. (167), por ejemplo, señalan en sus investigaciones que el 12,4% de los británicos con 75 o más años presentan una AV binocular con su corrección habitual (*binocular presenting visual acuity* “BPVA”) inferior a 6/18. A su vez, el Instituto Nacional de Salud Pública Finlandés fija en el 29,8 % el porcentaje de mayores con 85 o más años que presenta una agudeza visual habitual (BPVA) por debajo de 6/18.(240)

Reidy et al. (241) también recurren a la *presenting visual acuity* (PVA) para definir la pérdida de visión, situando en el 30% el porcentaje de mayores británicos (≥ 65 años) con PVA $< 6/12$ en ambos ojos. Asimismo, los datos del *Salisbury Eye Evaluation project* (SEE Project) tratados por West et al. (242) establecen en el 16% el porcentaje de sujetos de 80 y más años con BPVA $< 6/12$. Resultados posteriores de la *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES) examinados por Vitale et al. (243) fijan la prevalencia del VI (PVA $< 6/12$; ojo mejor) en el 8,8% entre los americanos con 60 años o más.

En Australia, Taylor et al. (189) analizaron de forma conjunta los datos procedentes del *Blue Mountains Eye Study* (BMES) y el *Melbourne Visual Impairment Project* (MVIP) con el fin de evaluar la prevalencia del *visual impairment* en ese país y su evolución futura. De acuerdo con la información presentada, más del 28% de los mayores australianos entre 80-89 años, y más del 39% de aquellos con 90 años o más, se desenvuelve en su vida cotidiana con una visión inferior a 6/12 (PVA $< 6/12$; ojo mejor). Además, Evans y Rowlands (244) indican que entre el 20% y el 50% de los adultos mayores en el Reino Unido presenta visión reducida sin detectar, y que el déficit visual se puede corregir en la mayoría de los casos.

Otros estudios poblacionales utilizan la agudeza visual corregida o la agudeza visual con estenopeico (ojo mejor) para definir el *visual impairment*. Así, van der Pols et al. (166), a partir de los datos de la *National Diet and Nutrition Survey*, establecen que el 14,3% de los británicos de 75 o más años presenta una AV con estenopeico $< 6/18$. Análisis procedentes del BMES (245), el MVIP (246), el *Beaver Dam Eye Study* (BDES) (247) o el *Rotterdam Study* (248) definen el VI en base a la mejor agudeza visual con corrección y analizan cohortes más jóvenes.

En cuanto al género, existen evidencias de la disparidad entre sexos respecto a las tasas de prevalencia del *visual impairment*. En este sentido, la mayor parte de los estudios poblacionales indican que dicho déficit sensorial es más frecuente en la población femenina.(245-248) En la población evaluada en el *SEE Project* (242), en cambio, el número de hombres con VI supera al de mujeres. Sin embargo, prácticamente todos los estudios coinciden en señalar la falta de significación de tales discrepancias entre géneros, incluso aquellos que han basado su análisis en la mejor agudeza visual con corrección.(249-251) La excepción la encontramos en las valoraciones de Harada et al. (252), las cuales establecen diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres en el caso de la población que presenta únicamente VI. En dicho estudio, la cohorte valorada se limita a una determinada región rural de Japón.

Por otro lado, la relación significativa entre edad y pérdida visual ha sido ampliamente demostrada. Resultados del *Beaver Dam Eye Study* analizados por Klein et al. (247), así como del *Blue Mountains Eye Study* manejados por Wang et al. (245), del *SEE project* tratados por West et al. (242) o del *Melbourne Vision Impairment Project* analizados por Weih et al. (246), muestran un incremento exponencial en la prevalencia del VI con el envejecimiento. En este sentido, Klaver et al. (248), basándose en los hallazgos del *Rotterdam Study*, señalan que independientemente del criterio empleado para definir el VI, la prevalencia de este déficit sensorial crece de forma significativa entre los sujetos con 75 o más años. Wang et al. (245), en cambio, fijan dicha edad en los 70 años.

Finalmente, aunque escasas, encontramos en la literatura evidencias del alto porcentaje de mayores con VI que vive en centros de mayores,(253-255) existiendo un notable incremento de la prevalencia del VI en este grupo de sujetos respecto a la población no institucionalizada. A este respecto, la *American Foundation for the Blind* (256) considera que las estimaciones del *National Center for Health Statistics (US Department of Health and Human Sciences)* sobre la prevalencia de la pérdida de visión entre los mayores americanos infraestiman este déficit sensorial al no incluir en sus análisis a la población mayor que vive en centros residenciales¹⁶.

En Galicia, los datos de la última Encuesta de Discapacidad, Autonomía personal y situaciones de Dependencia (EDAD) (257) estiman que unos **46.600 gallegos de 65 o más años presentan algún grado de discapacidad debido a una deficiencia visual**¹⁷.

3.3.2 La experiencia de vivir con un déficit visual

Los adultos mayores consideran la pérdida de visión como un aspecto más del envejecimiento normal al que deben adaptarse. Consecuentemente, sobreestiman su capacidad visual y las limitaciones derivadas de su déficit visual.(258) En muchos casos, además, aunque son conscientes de sus problemas visuales, existe una falta de control de los mismos y muchas personas de edad presentan una visión funcional deficiente a pesar de utilizar gafas (especialmente los sujetos de mayor edad).(259) Esta falta de interés por el cuidado de la salud visual también se pone de manifiesto en la ausencia de revisiones optométricas y oftalmológicas periódicas.

Existen numerosas evidencias de los efectos negativos derivados de la pérdida de visión, tanto en la funcionalidad del adulto mayor, como en su estado emocional y relaciones sociales.(244,260-262) Furnet et al. (263) señalan, incluso, que el deterioro visual puede condicionar la vida diaria del mayor más que otros problemas de salud relacionados con la edad.

Una visión deficiente condiciona el desempeño de diversas actividades básicas e instrumentales de la vida diaria.(264) Las personas mayores con visión reducida refieren tener limitaciones para caminar, acostarse y levantarse de la cama, así como para levantarse o sentarse en una silla. Además, la prevalencia de dificultades para preparar comidas, manejar el dinero o la medicación, salir fuera de casa o acudir a lugares públicos es mayor en este grupo de población.(264) En este sentido, los trabajos de Travis et al. (261) muestran resultados similares, que a su vez fueron corroborados por un estudio longitudinal llevado a

¹⁶ El *National Center for Health Statistics* realiza sus estimaciones en base a los resultados de la *National Health Interview Survey*, 2011(US). Para más información consultar: Schiller JS., Lucas JW, Peregoy JA. Summary health statistics for U.S. adults: National Health Interview Survey, 2011. *Vital Health Stat* 10 2012;(256): 1-218.

¹⁷ En el Anexo VIII se recopilan las tasas de prevalencia de las diferentes discapacidades relacionadas con la visión a nivel nacional que recoge la Encuesta de Discapacidad Autonomía personal y situaciones de Dependencia (año 2008).

cabo por Heyl y Wahl (265). El adulto mayor modifica su comportamiento y restringe su autonomía para adaptarse al déficit visual que padece.(266)

Por otro lado, los adultos mayores con visión reducida a menudo tienen miedo a salir de su hogar, dado que les cuesta más moverse en entornos desconocidos donde el riesgo de sufrir una caída es mayor.(260,267) Su estado visual también condiciona el desarrollo de actividades sociales y la interacción con otras personas. De igual modo, las limitaciones a la hora de realizar ciertas actividades frecuentes en centros sociales como la lectura, los juegos de mesa, manejo de ordenadores, etc, son la causa de que, a menudo, las personas mayores opten por evitar dichas situaciones (frustrantes para ellos). Todo ello contribuye a un mayor aislamiento social y a sujetos cada vez más pasivos.(267)

El deterioro visual también se relaciona con una mayor prevalencia de estados depresivos. En muchos casos, esta alteración del estado emocional se asocia a los efectos a nivel funcional derivados de la pérdida de visión.(268) Con todo, existe una relación de reciprocidad entre ambas variables. Debemos referir, no obstante, que tanto las características personales del adulto mayor, como sus recursos personales y sociales, son variables que condicionan el impacto del déficit visual.(261,269-271).



3.4 ASOCIACIÓN PÉRDIDA AUDITIVA-DÉFICIT VISUAL

El deterioro sensorial que se produce con la edad y la coexistencia de los problemas auditivos y visuales en los mayores, han dado lugar a un creciente interés por el estudio de una posible asociación entre el estado auditivo y visual en la población mayor.

En esta dirección, el segundo análisis transversal de los datos del *The Blue Mountains Eye Study* (BMES) realizado por Chia et al. (272) revela que la sensibilidad a los tonos puros es significativamente peor entre los participantes con VI que en aquellos sin déficit visual. Además, de acuerdo con estos investigadores, por cada línea que disminuye la AV (*presenting visual acuity*) y la agudeza visual con la mejor corrección en el optotipo, la prevalencia de los problemas de audición crece un 13% y 18% respectivamente. Si bien este estudio no logra establecer la naturaleza de la asociación entre ambos déficits sensoriales, sí postula que la pérdida auditiva y visual pueden ser marcadores del envejecimiento biológico (más que del cronológico), pues la asociación entre ambos déficits es más fuerte en los sujetos de menor edad. En este sentido, ya anteriormente Bergman y Rosenhall (273) habían hecho referencia a la relación audición-visión en el caso de la población masculina menor de 70 años, pero no en el caso de la población de más edad.

El análisis multisensorial realizado por Fischer et al. (274) señala que el porcentaje de sujetos que presentan ambos déficits (auditivo y visual) es significativamente mayor al que en un principio cabría esperar en base a las prevalencias de cada uno de los déficits individuales, siendo esto indicativo de la asociación existente entre audición y visión. Resultados similares obtienen Schneck et al. (275) al valorar la capacidad auditiva y visual de los participantes en el *Smith-Kettlewell Institute longitudinal study of vision and function in the elderly* (segundo seguimiento), donde la prevalencia del déficit dual (3,1%) es significativamente mayor de la esperada en el caso de no existir relación entre pérdida auditiva y visual (0,7%). A pesar de que dicho estudio no establece una asociación muy fuerte entre los valores de AV (test alto contraste) y la sensibilidad auditiva, Schneck et al. reseñan que el estado auditivo y la discapacidad visual no son independientes en los adultos mayores. Asimismo, Caban et al. (144) establecen *links* entre visión y audición a partir de datos de autopercepción del estado sensorial.

3.5 DUAL SENSORY LOSS EN EL ADULTO MAYOR

3.5.1 ¿Qué es la *dual sensory loss* “DSL o DSI”?

Davenport (276) define la *dual sensory loss* (DSL) como “**cualquier combinación de pérdida auditiva y visual que interfiere en el acceso a la comunicación y el entorno, e implica más intervenciones de aquellas necesarias para cada déficit por separado**”.

Para explicar la DSL (o *dual sensory impairment* “DSI”), Smith et al. (277) recurren a un modelo de dos canales en el que cada canal representa a uno de los déficits sensoriales, y el grado de pérdida auditiva y visual aumenta de izquierda a derecha (**Gráfico 4**). Así, la audición y visión normales se sitúan en el extremo izquierdo del modelo, mientras que la pérdida total de función sensorial se corresponde con el extremo derecho. La región comprendida entre las dos líneas verticales discontinuas engloba las personas que mantienen algún nivel de función auditiva y visual, así como a aquellos con DSL severa.

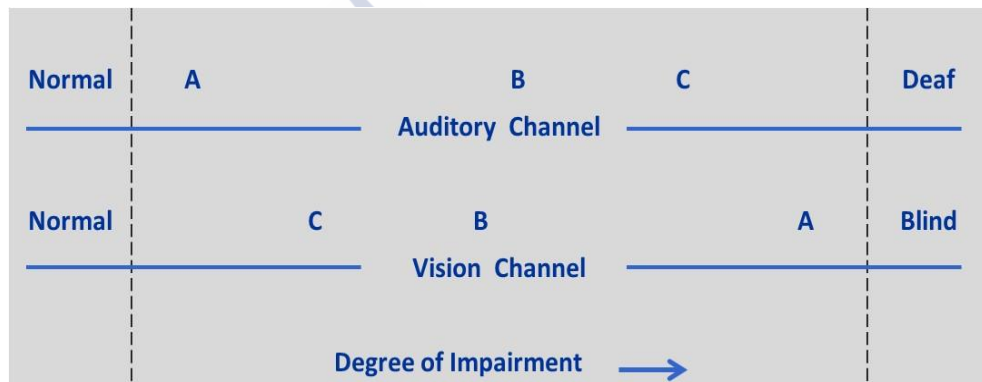


Gráfico 4: Esquematización de la DSL o DSI

Fuente: Smith SL, Bennett LW, Wilson RH. Prevalence and characteristics of dual sensory impairment (hearing and vision) in a veteran population. *J Rehabil Res Dev* 2008;45(4):597-609.

En el modelo se ejemplifica el estado sensorial (visual y auditivo) de tres sujetos: A, B y C. La posición de los sujetos en cada uno de los canales depende del grado de pérdida visual y auditiva que presenta:

- A: sujeto con pérdida auditiva leve y déficit visual severo.
- B: sujeto con pérdida auditiva y déficit visual moderado.
- C: sujeto con pérdida auditiva severa y déficit visual leve-moderado.

El modelo de dos canales de Smith et al. (277) pone de manifiesto las numerosas combinaciones que se pueden dar de los diferentes grados de PA y VI en un mismo individuo. Este hecho, junto con la falta de consenso respecto a los criterios utilizados en el diagnóstico de los déficits individuales (PA y VI), complica el desarrollo de una única definición de la DSL.

Por otro lado, la definición de Davenport de la DSL hace referencia a la afectación en el acceso a la comunicación y el entorno. Dicha afectación depende tanto del modo en que se combine cada uno de los déficits individuales, como de las características del propio sujeto. Teniendo en cuenta la heterogeneidad del colectivo de personas mayores, el impacto de un mismo tipo y grado de DSL puede variar considerablemente de un sujeto a otro.

Todos estos factores convierten la DSL en un concepto complejo, para el cual aún no existe una definición estándar. La complejidad de los diferentes grados y tipos de DSL se muestra de forma esquemática en la **Tabla 7**.

Tabla 7: DSL en función de los diferentes niveles de pérdida auditiva y déficit visual*

NIVEL DE VISIÓN*	NIVEL DE AUDICIÓN ^φ				
	≤ 40 dB HL	41-55 dB HL	56-70 dB HL	71-90 dB HL	≥ 91 dB HL
≥ 0,5	NORMAL	PA	PA	PA	PA
0,5 > PVA ≥ 0,3	VI	DSL			
0,3 > PVA ≥ 0,1	VI				
0,1 > PVA ≥ 0,05	VI				
PVA < 0,05	CEGUERA				

Abreviaturas: VI=Visual Impairment; PVA=Presenting Visual Acuity; PA=Pérdida Auditiva; dB=decibel; HL=Hearing Level.

* VI: binocular PVA < 0,3 (criterio de la OMS para definir el *binocular visual impairment*)

PVA_(ojo mejor) < 0,5 (recomendaciones de Dandona y Dandona (188) para definir el VI.

^φ PA: pérdida auditiva; categorización en base al criterio establecido por la ASHA.

Fuente: adaptado de MaryAnn Demchak. Nevada Dual Sensory Impairment Project. University of Nevada, Reno¹⁸.

3.5.2 Prevalencia de la *dual sensory loss* (DSL/DSI) en la población mayor

Las técnicas de medición y criterios utilizados para definir la DSL varían en función de la finalidad y objetivos marcados en los diferentes estudios. Keller et al. (278), por ejemplo, recurren al test del susurro y la AV en visión próxima para describir el estado sensorial del “mayor frágil” y el impacto de la pérdida de audición y visión en su capacidad funcional. Lupsakko et al. (279), en cambio, combinan datos de autopercepción y test clínicos al valorar el efecto de la DSL en el estado anímico de la población de edad. Con todo, la mayor parte de los estudios que analizan la prevalencia de la DSL en la población mayor recurren a mediciones clínicas de la capacidad auditiva y visual. Evidentemente, el uso de diferentes criterios diagnósticos implica disparidad de resultados en cuanto a la prevalencia de este déficit dual.

A pesar de las discrepancias en las tasas de prevalencia de la DSL entre autores, la mayor parte de la literatura que recurre a pruebas clínicas para el diagnóstico de este déficit dual establece tasas de prevalencia de la DSL dentro de rangos similares. Así, Clark et al. (280), basándose en datos procedentes del *Australian Longitudinal Study of Aging* (ALSA), indican que el 9,7% de los americanos con 70 o más años tiene DSL. Años más tarde, Harada et al. (252) estimaron el mismo porcentaje de sujetos con DSL en una muestra de 843 japoneses con 65 o más años. No obstante, el hecho de que estos autores hayan definido la pérdida de audición en base a la sensibilidad auditiva en una única frecuencia (1000 Hz), y hayan analizado una cohorte exclusivamente rural, podría condicionar los resultados obtenidos.

¹⁸ Más información sobre el *Nevada Dual Sensory Impairment Project* disponible en: <http://www.unr.edu/ndsip>

Por el contrario, Chia et al. (272) y Smith et al. (277) estimaron tasas de prevalencia de la DSL más bajas para la población con 55 o más años al definir el VI en base a la AV con la mejor corrección posible ($AV < 0,5$). A su vez, Fischer et al. (274) sitúan en el 7,2% el porcentaje de sujetos donde coexisten la pérdida de audición y visión entre los participantes del *Epidemiology of Hearing Loss Study* y el *Beaver Dam Eye Study*.

En cuanto al género, existen pocos datos respecto a las diferencias entre sexos en cuanto al estado sensorial dual y la mayor parte de ellos son datos subjetivos de autopercepción. Entre los autores que recurren a mediciones clínicas (ATL y toma AV) a la hora de analizar la DSL, Fischer et al. (274) y Schneider et al. (281) señalan que son las mujeres las que presentan una prevalencia ligeramente superior de la DSL, si bien en este caso tampoco existen diferencias estadísticamente significativas entre sexos. Harada et al. (252), por el contrario, refieren que las mujeres tienen dos veces más probabilidad de sufrir DSL que los hombres al analizar la audición y visión de la población residente en una región rural de Japón.

Con respecto a la edad, la pérdida de visión y audición coexisten especialmente en los grupos más envejecidos, aunque el porcentaje de mayores diagnosticados con DSL varía entre estudios en función del criterio utilizado para definir este déficit. De hecho, diversos autores coinciden en destacar la escasa coexistencia de la pérdida visual y auditiva en los adultos mayores de menor edad. Schneck et al. (275) señalan que la DSL está presente en el 11,8% de los sujetos con 85 o más años, encontrando un único individuo con déficit dual a edades inferiores. Smith et al. (277) establecen un incremento en la prevalencia de la DSL desde el 1% para los mayores con 65-74 años, hasta el 22% para la población de más edad (≥ 85 años). Chia et al. (272) fijan este valor entre el 0,1%-1% para la población entre 60-69 años (dependiendo del punto de corte que defina el componente visual de la pérdida dual), aumentando hasta el 10,8%-24,4% en el caso de los mayores con 85 o más años. A pesar de que Harada et al. (252) señalan mayores tasas de prevalencia de la DSL entre la población mayor de una región rural de Japón, de nuevo es a partir de los 80 años cuando el déficit dual se hace más evidente. Finalmente, Swenor et al. (282), tomando como base los datos de la NHANES, señalan que uno de cada nueve (11,3%) estadounidenses con 80 o más años tiene DSL. En contraposición, la prevalencia del déficit dual es inferior al 1% en el caso de la población menor de 70 años.

Existen evidencias de una mayor presencia de los déficits sensoriales en las subpoblaciones más frágiles, como los adultos mayores que requieren servicios asistenciales o aquellos que viven en centros residenciales.(283-286) Consecuentemente, el número de sujetos con DSL también se incrementa. De hecho, Lieberman et al. (287) sitúan en el 35% el porcentaje de mayores institucionalizados donde la pérdida de audición y visión coexisten.

Recientemente, datos procedentes del estudio realizado por el *Services and Health for Elderly in Long TERM Care* (SHELTER) (143) en residencias de personas mayores de diferentes países de la Unión Europea¹⁹ e Israel, ponen de manifiesto la alta prevalencia de la DSL en este grupo poblacional (31,8%).

Independientemente de la edad, género y características de la cohorte valorada, una constante se mantiene en toda la literatura: es el *visual impairment*, déficit sensorial con menor prevalencia, el que condiciona el número de mayores con DSL.

¹⁹ Países que participaron en el estudio: República Checa, Alemania, Inglaterra, Francia, Italia y Holanda. El estudio recurre a escalas de autoevaluación/autopercepción para valorar el estado sensorial de los residentes.

3.5.3 La experiencia de vivir con *dual sensory loss*

Los mayores con *dual sensory loss* (DSL) se enfrentan en su vida cotidiana con una serie de desafíos que deben superar para mantener su independencia y calidad de vida. Cada sujeto experimenta la DSL de una manera diferente, pues el modo en el que este déficit dual impacta en la persona depende no sólo del tipo y grado de afectación sensorial, sino también de otros factores como su estado de salud o estilo de vida.(147,288-291)

La comunidad científica suele analizar de forma individual el impacto de la pérdida de audición y visión en la población de edad, siendo pocos los estudios que valoran los efectos derivados de la DSL.

La DSL impacta negativamente en el proceso de envejecimiento, con consecuencias a nivel funcional y psicosocial, además de otros efectos sobre la salud. No obstante, la literatura no es concluyente a la hora de determinar si los efectos derivados de la coexistencia de PA y VI difieren significativamente de los producidos por cada uno de los déficits individuales por separado.

El riesgo de pérdida de funcionalidad crece entre los mayores con DSL respecto a aquellos sin deterioro sensorial, tanto en lo concerniente a las actividades básicas de la vida diaria "ABVD" (alimentación, cuidado personal, reconocimiento de personas, etc), como a las actividades instrumentales de la vida diaria "AIVD" (uso del teléfono, realización de tareas domésticas, movilidad funcional, etc).(145, 146, 278, 292)

La *National Health Interview Survey* (238) y el *Second Supplement on Aging in the US* (146) señalan que la DSL y los déficits individuales condicionan ciertas ABVD. La DSL es el déficit referenciado como más incapacitante, seguido de la pérdida de visión y los problemas auditivos. No obstante, Schneider et al. (293) advierten de ciertas limitaciones en estos estudios.

De igual modo, Keller et al. (278), Lee et al. (294) y Chia et al. (272) indican que el impacto de la DSL a nivel funcional se eleva respecto al producido por un único déficit sensorial. Luey (295) y Glass (296), a su vez, advierten que los efectos derivados de cada uno de los déficits individuales pueden agravarse cuando PA y VI coexisten.

Diversos estudios hacen referencia a la falta de asociación significativa entre la pérdida de audición y las actividades de la vida diaria (AVD),(252,280,297,298) estableciendo un riesgo similar de discapacidad funcional en los adultos mayores con DSL y aquellos que sufren únicamente VI. Brennan et al. (145), en cambio, establecen diferencias significativas a nivel funcional entre los mayores con DSL y aquellos con audición y visión normal, a la vez que señalan que las dificultades en las AVD ocasionadas por la DSL se deben principalmente al déficit visual. De acuerdo con estos autores, solo cuando el grado de afectación de ambos sentidos es considerable, el riesgo de discapacidad funcional para ciertas AVD se intensifica respecto al derivado únicamente del VI.

A nivel psicosocial, la dificultad del mayor con DSL para comunicarse con los demás aumenta en determinados entornos sonoros (ambientes en grupo, presencia de un ruido de fondo, etc).(299) La pérdida de comunicación es frustrante, y puede hacer que el individuo se sienta estigmatizado y marginado. Además, con frecuencia los sujetos con DSL hacen referencia al sobreesfuerzo de concentración que deben realizar a la hora de interactuar, experimentando ansiedad y fatiga.

Todo ello les lleva a evitar cada vez más los contactos sociales, disminuyendo su participación en determinado tipo de actividades, lo que conduce a un aislamiento progresivo.(225,300,301) Crews y Campbell (146) establecen un descenso del 10% en las ratios de participación en ciertas actividades sociales en los mayores que tienen comprometida

su audición y visión respecto a aquellos sin déficit sensorial. Su investigación señala el siguiente patrón jerárquico: los sujetos con DSL se reúnen con menor frecuencia con los amigos, salen menos a restaurantes y van menos a la iglesia o al cine, seguidos de las personas con discapacidad visual y los mayores con pérdida de audición. Los mayores que no sufren ningún tipo de déficit sensorial son los más activos. Esta merma de su participación social también es referenciada por Fischer et al. (274) al analizar los resultados del *Epidemiology of Hearing Loss Study* y el *Beaver Dam Eye Study*.

Los mayores con DSL experimentan sentimientos de autopercepción negativos y de frustración que generan en la persona una sensación de gran vulnerabilidad (295). Asimismo, diversos estudios cualitativos e investigaciones basadas en mediciones clínicas y funcionales del estado auditivo y visual,(239,252,279,302-305) reflejan también un mayor riesgo de depresión entre las personas con DSL. Sin embargo, parece ser el componente visual de la DSL el que ejerce un mayor impacto en este sentido.(302-305)

Por otro lado, existen en la literatura evidencias de que los mayores con DSL tienen peor percepción de su estado de salud que aquellos sin deterioro sensorial, así como un mayor riesgo de sufrir fracturas por caídas, hipertensión y daño coronario.(146,238) Aunque la bibliografía no es del todo concluyente al respecto, parece que tales riesgos son menores cuando solo está afectado uno de los sentidos.

El número de hospitalizaciones también aumenta entre los mayores con DSL,(306) y diversos estudios han encontrado diferencias significativas en relación a las tasas de mortalidad entre este grupo poblacional y sus coetáneos sin déficit sensorial.(297,307,308) Recientemente, Gopinath et al. (309) han demostrado que el riesgo de mortalidad en la población de edad con DSL también se agrava respecto a los mayores que padecen únicamente PA o VI. Los resultados de esta investigación sugieren que los efectos negativos del VI son multiplicados por la presencia de la pérdida de audición. Tales hallazgos están en consonancia con las conclusiones de Schneider et al. (293).

En la **Tabla 8** se resumen los principales efectos de la DSL en el proceso de envejecimiento.

Tabla 8: Principales efectos de la DSL en el adulto mayor

IMPACTO DE LA DSL	CONSECUENCIAS
Mayor riesgo de pérdida de funcionalidad para el desarrollo de ABVD y AIVD.	Pérdida de autonomía.
Dificultad para comunicarse y sensación de frustración.	Aislamiento social progresivo.
Peor percepción del estado de salud. Sentimientos de autopercepción negativos y depresión. Mayor riesgo de fracturas por caídas. Mayor riesgo de hipertensión y daño coronario.	Mayor número de hospitalizaciones. Mayor riesgo de mortalidad.

Abreviaturas: **DSL**=*Dual Sensory Loss*; **ABVD**=Actividades Básicas de la Vida Diaria; **AIVD**=Actividades Instrumentales de la Vida Diaria.

3.5.4 Relación déficit sensorial-cognición

Diversos autores coinciden en señalar la existencia de una asociación significativa entre el estado cognitivo del adulto mayor y la estimulación sensorial. Sin embargo, la mayor parte de estas investigaciones han analizado la relación entre la pérdida auditiva y visual y la capacidad cognitiva de forma independiente,(310-316) siendo muy pocos los datos sobre la conexión entre cognición y DSL relacionada con la edad.

En la actualidad, investigadores del *Johns Hopkins Center on Aging and Health* han demostrado, a partir de los datos del *Baltimore Longitudinal Study of Aging*, que la pérdida de audición se relaciona con el riesgo de deterioro cognitivo. De acuerdo con Lin et al. (313), el riesgo de deterioro cognitivo aumenta un 24% entre los mayores con PA respecto a aquellos con audición normal. Además, dicho estudio establece que tanto las tasas como el riesgo de deterioro cognitivo se relacionan linealmente con el nivel de audición. En este sentido, Surprenant y DiDonato (314) consideran también que, con el tiempo, los mayores con problemas auditivos sufren un mayor deterioro de su capacidad cognitiva que sus coetáneos con audición normal. Tales evidencias confirman resultados de análisis previos que hablan de una asociación significativa entre el estado auditivo y el cognitivo.(310, 317-319)

Estudios previos como el de Gold et al. (320) ya habían advertido de la elevada prevalencia de este déficit sensorial entre los mayores con deterioro cognitivo. Uhlmann et al. (319) e Ives et al. (321), a su vez, situaron la pérdida de audición entre los factores de riesgo de Alzheimer. Peters et al. (322) señalaron que la PA se asocia con una aceleración del deterioro cognitivo en los mayores con esta patología, mientras que Gatehouse (323) y Lunner (324) establecieron importantes conexiones entre la estimulación auditiva y el estado cognitivo.

Investigadores de la *Brandeis University* explican la conexión audición-cognición mediante la denominada “*Hipótesis del Sobre esfuerzo*”. De acuerdo con McCoy et al. (325), el esfuerzo extra de percepción de la palabra que debe realizar la persona con PA implica un gasto excesivo de recursos cognitivos que, de otra forma, estarían disponibles para la codificación del mensaje hablado en la memoria. Además, uno de los efectos de la pérdida de audición es el aislamiento social progresivo de la persona que la padece, y existen evidencias de la asociación entre el aislamiento social y la demencia.(326, 327)

A nivel visual, la literatura pone de manifiesto que la pérdida de visión se relaciona con la función cognitiva.(328, 329) Autores como Anstey et al. (330), Lin et al. (298) y Reyes-Ortiz et al. (315) sitúan el *visual impairment* entre los elementos predictores de deterioro cognitivo. Así, los resultados del *Hispanic Established Populations for Epidemiologic Studies of the Elderly* tratados por Reyes-Ortiz (315) indican, tras un seguimiento de 7 años y el ajuste de posibles factores de riesgo, que los mayores (≥ 65 años) con VI en visión próxima (VP) presentan puntuaciones más bajas en el *Mini-Mental State Examination* (MMSE) que su coetáneos con VP normal. De igual modo, estudios sobre muestras poblacionales compuestas por mayores diagnosticados de Alzheimer (331,332) habían apuntado previamente que el deterioro de la función cognitiva se relaciona de forma significativa con la alteración de la capacidad visual.

Más recientemente, Rogers y Langa (316) han evidenciado que el riesgo de demencia crece en los casos de deficiencia visual, existiendo una asociación positiva entre esta patología y la pérdida de visión. Asimismo, estos autores postulan que los problemas visuales sin diagnosticar o sin tratar en la población mayor podrían contribuir al declive cognitivo. De igual modo, Ong et al. (333), a partir de los datos del *Singapore Malay Eye Study*, advierten que los mayores con visión defectuosa tienen mayor riesgo de sufrir

deterioro cognitivo que aquellos con visión normal o próxima a la normalidad, independientemente de la edad, sexo, educación y nivel económico de la población valorada. Los resultados de esta investigación indican, además, que la asociación entre la *presenting visual acuity* (PVA) y el deterioro cognitivo es más fuerte (OR: 2,56; IC: 95%) que la que existe entre dicho déficit y la AV basada en la mejor corrección (OR: 1,96%, IC: 95%). Ello podría ser indicativo del papel de los errores refractivos sin corregir en la disfunción cognitiva. El estudio transversal llevado a cabo en Japón por Mine et al. (334) también pone de manifiesto la existencia de una asociación entre el *visual impairment* y el deterioro cognitivo, presentando los sujetos con deficiencia visual *scores* significativamente más bajos en el MMSE.

Hay que señalar, que las investigaciones de Reischies y Geiselman et al. (335) y Busse et al. (336) demuestran que la omisión de los ítems dependientes de la visión durante la aplicación del MMSE no disminuye la capacidad de dicho test para diferenciar entre mayores con/sin deterioro cognitivo. De acuerdo con estos autores, ni la sensibilidad ni la especificidad del MMSE se ven alteradas en la versión modificada para personas con VI, por lo que dicho test sigue siendo un instrumento válido que puede ser aplicado en personas de edad con alteraciones visuales.

Aunque el mecanismo exacto de la asociación visión-cognición todavía se desconoce, se postula que una menor participación en actividades cognitivamente estimulantes debido a la pérdida de visión, disminuye la reserva cognitiva del mayor con VI. De igual modo, la estimulación sensorial en las actividades sociales y de ocio también se asocia con un menor riesgo de demencia.(337, 338)

Si bien la literatura constata la relación entre la pérdida auditiva y visual y la capacidad cognitiva del adulto mayor, menos concluyentes son las evidencias respecto a la asociación entre la función cognitiva y la coexistencia de ambos déficits sensoriales (DSL). Lin et al. (298), por ejemplo, utilizan test clínicos para valorar el estado auditivo (audiometría tonal liminar) y visual (toma de AV) de más de 6.100 mujeres con 69 o más años. A pesar de que el riesgo de deterioro cognitivo parece que se incrementa entre las mujeres con DSL respecto a aquellas con un único déficit sensorial (PA o VI), dicho estudio no logra establecer diferencias significativas entre la DSL y el VI en cuanto a sus efectos sobre la capacidad cognitiva, al definir el VI en base a la agudeza visual con la mejor corrección posible (AV < 0,5).

A partir de los datos del segundo análisis transversal del *Blue Mountains Eye Study*, Tay et al. (312) investigaron la asociación entre la función sensorial y cognitiva de 3.509 sujetos con 50 o más años, encontrando correlación significativa entre el nivel de visión (agudeza visual con la mejor corrección) y los resultados del test cognoscitivo (MMSE), así como entre los umbrales tonales y la función cognitiva ($p < 0,01$). A pesar de que este estudio es uno de los pocos que engloba en un mismo análisis audición y visión, dicha investigación se centra en el impacto a nivel cognitivo de los déficits individuales, y no evalúa el efecto derivado de la coexistencia en un mismo sujeto de la PA y el VI. Utilizando los datos del *Maastricht Aging Study*, estudio longitudinal de los determinantes y consecuencias del envejecimiento patológico y del envejecimiento con éxito (especialmente en la función cognitiva), Valentijn et al (339) también corroboran la conexión entre privación sensorial y función cognitiva. No obstante, los resultados de esta investigación atribuyen al VI un mayor valor predictivo de la capacidad cognitiva del adulto mayor.

Los hallazgos actuales del *SHELTER study* (340) indican que existe asociación entre DSL y el estado cognitivo de la población de edad. Dicho estudio incluye únicamente a personas mayores que viven en centros residenciales y emplea escalas de autopercepción a la

hora de establecer el estado sensorial de los residentes. Sin embargo, el estudio publicado recientemente por Hong et al. (341), a partir de los datos del *Blue Mountains Eye Study*, afirma que no existe asociación significativa entre el deterioro de la función sensorial (visual, auditiva y dual) y la capacidad. Si bien se trata de un estudio longitudinal retrospectivo, los autores hacen referencia al reducido número de sujetos a los que fue posible hacer un seguimiento.



II

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN





JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

4.1 JUSTIFICACIÓN

La pérdida de visión y audición se encuentran entre las condiciones crónicas relacionadas con la edad más frecuentes en la población mayor. El ser humano vive más años y los mayores ganan terreno en la estructura poblacional, lo que implica no solo una mayor prevalencia de los problemas de visión y audición, sino también un incremento de la carga de enfermedad atribuible a estas deficiencias sensoriales.

La Organización Mundial de la Salud estima que 285 millones de personas en el mundo presentan *visual impairment* (VI). De ellas, alrededor de un 65% son personas mayores de 50 años. A nivel global, este organismo internacional sitúa los errores de refracción sin corregir entre las principales causas de pérdida de visión. A su vez, el *National Eye Institute* (NEI; US) reconoce el VI como un importante problema de salud pública, cada vez más prevalente debido al envejecimiento poblacional.

En 2012 la OMS hizo públicas las últimas estimaciones de la magnitud *disabling hearing loss* (pérdida auditiva mayor de 40 dB en el mejor oído en el caso de los adultos, y por encima de los 30 dB en el caso de los niños) a nivel mundial. Tales estimaciones, basadas en los datos procedentes de 42 estudios poblacionales, sitúan en 360 millones el número de personas con pérdida auditiva (PA) superior a 40 dB HL en el oído mejor. En el caso de la población mayor, aproximadamente un tercio de las personas con más de 65 años presenta *disabling hearing loss*.

La población mayor adopta en general una actitud conformista respecto a su estado visual, ya que consideran la “falta de vista” algo propio de su edad, asumiendo con frecuencia que no se puede hacer nada para mejorar su visión. Consecuentemente, la pérdida de visión puede pasar desapercibida en la práctica clínica.

Por otro lado, muchas personas aprecian un descenso de su capacidad auditiva a partir de los 60 años. Sin embargo, como la pérdida de audición aparece de forma gradual, es frecuente que se diagnostique varios años después de su inicio, cuando el impacto en la calidad de vida del sujeto que la padece ya es significativo.

Si bien el déficit visual y auditivo pueden presentarse de forma aislada, es frecuente que ambos coexistan en el adulto mayor (pérdida sensorial dual o *dual sensory loss* “DSL”), especialmente a edades avanzadas. De hecho, investigaciones realizadas en poblaciones de gran tamaño señalan que existe asociación entre el estado auditivo y visual del adulto mayor.

La pérdida de visión y audición se relacionan con los diferentes dominios que promueven el envejecimiento activo. Numerosos estudios han analizado el efecto a nivel funcional, psicológico y social derivado de cada uno de estos déficits individuales. Sin embargo, los estudios destinados a investigar de forma específica la pérdida sensorial dual (DSL) son limitados. Esta escasez de investigaciones contrasta con la amplia literatura existente sobre otras condiciones crónicas y problemas de salud asociados a la edad.

Recientemente ha aumentado el número de artículos que analizan la DSL como parte de estudios epidemiológicos más extensos que investigan el envejecimiento. La mayor parte de las investigaciones no han sido diseñadas para examinar de forma explícita la DSL en adultos mayores, si no que generalmente han englobado grandes grupos de población que incluían adultos jóvenes y adultos mayores.

Existe, por tanto, una carencia de estudios centrados específicamente en los “más mayores” (80 y más años), a pesar de que, cada día, este grupo poblacional cobra mayor importancia en la sociedad. Al mismo tiempo, la literatura se ha centrado principalmente en la evaluación de la asociación entre la DSL y la funcionalidad del adulto mayor, así como en los efectos psicosociales derivados del déficit dual.

Más escasos son los estudios que han examinado la posible asociación entre déficit sensorial y cognición. Si bien existen evidencias de que tanto la pérdida de visión como el déficit auditivo afectan negativamente al estado cognitivo, los estudios que han analizado de forma específica la asociación entre DSL y deterioro cognitivo en el adulto mayor son muy limitados y los hallazgos presentados no son del todo concluyentes, a la vez que contradictorios. Además, en la comunidad científica surge la duda de si el impacto de la DSL a nivel cognitivo es mayor que la suma de los efectos derivados de cada uno de los déficits individuales.

Galicia ocupa el tercer lugar en el ranking de regiones más envejecidas de España con un 24,3% de su población con 65 o más años. A su vez, es la Comunidad Autónoma que pierde población más rápidamente. De hecho, Naciones Unidas señala que, en 2030, el porcentaje de adultos mayores en nuestro país alcanzará el 33,5% y la *old dependence ratio* se situará en el 41,5% en 2030, llegando al 69,5% en 2050. Este cambio demográfico convierte a la DSL en un problema emergente de salud pública que puede influir en gran medida en la calidad de vida de miles de personas mayores y sus cuidadores.

A pesar de esta realidad, no hemos hallado estudios previos llevados a cabo en Galicia, ni tampoco en España, que hayan analizado mediante test clínicos la prevalencia de la DSL en el adulto mayor y su posible asociación con el deterioro cognitivo.

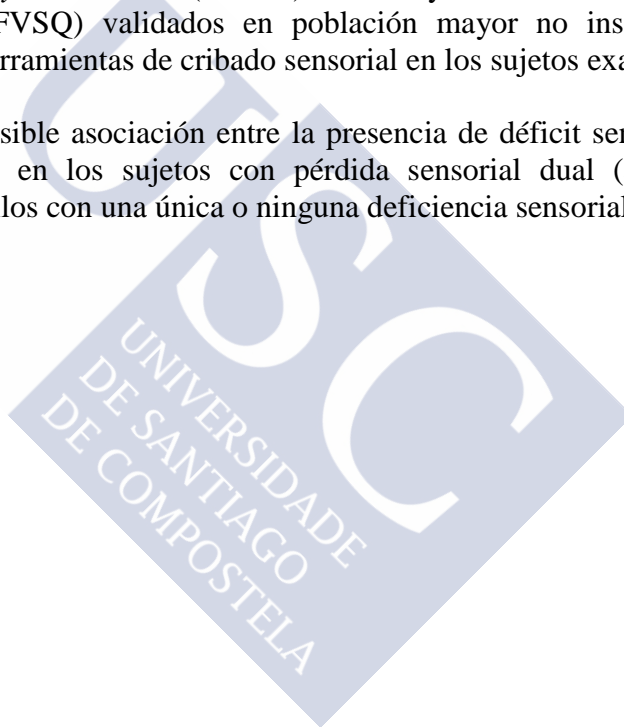
4.2 OBJETIVOS

4.2.1 Objetivo principal

El objetivo principal de esta tesis es analizar la posible asociación entre la presencia de déficit sensorial (visual, auditivo y dual) y la capacidad cognitiva del adulto mayor.

4.2.2 Objetivos específicos

1. Verificar la asociación entre la pérdida de visión y audición en los sujetos a estudio.
2. Verificar la eficacia del test del susurro como herramienta de cribado auditivo en los sujetos a estudio.
3. Investigar si los cuestionarios de autoevaluación del estado sensorial *Hearing-Dependent Daily Activities (HDDA) Scale* y *Functional Vision Screening Questionnaire (FVSQ)* validados en población mayor no institucionalizada son eficaces como herramientas de cribado sensorial en los sujetos examinados.
4. Analizar si la posible asociación entre la presencia de déficit sensorial y la función cognitiva difiere en los sujetos con pérdida sensorial dual (*dual sensory loss*) respecto de aquellos con una única o ninguna deficiencia sensorial.





METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

5.1 RECOGIDA DE DATOS

5.1.1 Sujetos a estudio

La presente investigación es un estudio transversal diseñado para investigar la posible asociación entre la presencia de déficit sensorial (visual y auditivo) y la capacidad cognitiva del adulto mayor.

El primer paso del estudio ha sido identificar la población objetivo; en nuestro caso la población adulta mayor, considerando miembros de este colectivo a las personas de 60 o más años. Este umbral de edad para definir a la población mayor se estableció en base a los siguientes criterios:

- ✓ La falta de consenso internacional a la hora de establecer la edad cronológica a partir de la cual un sujeto se puede catalogar como “**adulto mayor**”.
- ✓ Las consideraciones de Naciones Unidas, que fijan el umbral de 60 años para describir al colectivo de personas de edad.

Por otro lado, para llevar a cabo la investigación era necesario contar en la muestra poblacional con sujetos que tuviesen deterioro cognitivo. En Galicia, al igual que en el resto de España, las personas con deterioro cognitivo permanecen generalmente en sus hogares atendidos por familiares. Cuando el grado de deterioro avanza, la dependencia ligada al mismo hace que el cuidado de estos sujetos resulte muy difícil en el domicilio y que los cuidadores informales y/o familiares soliciten, en la mayoría de los casos, el ingreso de la persona en un centro gerontológico. Ello nos condujo a identificar a las residencias de mayores como centros con sujetos potencialmente elegibles para participar en el estudio.

Si bien nos hubiese gustado que la población objeto de estudio fuese una muestra representativa de la población mayor residente en Galicia, la población a la que se tuvo acceso finalmente fueron adultos mayores residentes en entidades prestadoras de servicios sociales (residencias de mayores) y sujetos que acudían a aulas dedicadas a la formación integral de adultos de Santiago de Compostela. Para ello, la Facultad de Óptica y Optometría de la Universidad de Santiago de Compostela (USC) dispuso de la autorización de la *Consellería de Política Social* y la *Xefatura Territorial* de la provincia de A Coruña en base a un **Convenio Mixto** iniciado en el año 2010 para la realización del *Prácticum Optometría Xeriátrica* en estas instituciones.

A través del *Rexistro Único de Entidades Prestadoras de Servicios Sociais* de la *Consellería de Política Social* de la Xunta de Galicia obtuvimos una relación de las residencias de mayores de Santiago de Compostela candidatas a participar en esta investigación. Al mismo

tiempo, identificamos posibles colaboradores entre las aulas de formación de adultos de esta área geográfica.

Antes de la realización del trabajo de campo, nos pusimos en contacto con los directores y responsables médicos de los diferentes centros que podrían cooperar con nosotros, solicitando su autorización para el desarrollo del estudio.

En la **Tabla 9** se detallan los centros seleccionados para llevar a cabo la investigación: tres residencias de mayores y dos aulas de formación de adultos. La selección de centros se fundamentó en cuestiones de accesibilidad en el momento en el que se inició el presente estudio, así como en la colaboración activa de los mismos en diversos proyectos de investigación de la Facultad de Óptica y Optometría de la USC.

Aunque las características de la población a estudio se describirán de forma detallada en el apartado 6.1 (página 89), hay que señalar que todos los participantes fueron voluntarios que respondieron a la solicitud de colaboración realizada inicialmente en cada uno de los centros seleccionados (véase apartado 5.1.2.2).

Tabla 9: Centros en los que se ha desarrollado la investigación

Residencias de Mayores	Características	Plazas autorizadas
Residencia de Maiores Volta do Castro	Residencia con centro de día. Centro de iniciativa pública y administración autonómica.	150 plazas
Residencia San Marcos	Gran centro residencial. Centro de iniciativa social de entidad religiosa.	220 plazas
Residencia de Maiores de Santiago de Compostela	Residencia y centro socio-comunitario. Centro de iniciativa pública y administración autonómica.	84 plazas
Aulas de formación	Características	Nº matriculados
Asociación Cultural Galega de Formación Permanente de adultos (ATEGAL). Sede de Santiago de Compostela	Aulas dedicadas a la formación integral de personas mayores. Entidad sin ánimo de lucro.	312 alumnos (2011-2012)
Asociación Cultural para o Desenvolvemento sen Fronteiras	Asociación para la formación integral de personas mayores. Entidad privada.	37 alumnos (2010-2011)

Fuente: elaboración propia a partir de la información disponible en el portal de la Consellería de Política Social de la Xunta de Galicia (<https://politicassocial.xunta.gal/web/portal/portada-de-maiores>) y de la memoria realizada por la Asociación Cultural Galega de Formación Permanente de Adultos-Aulas da Terceira Idade de Galicia (ATEGAL) correspondiente al año 2012. Disponible en: [file:///C:/Users/cvazquez/Downloads/DOC2-4%20\(6\).pdf](file:///C:/Users/cvazquez/Downloads/DOC2-4%20(6).pdf)

Se incluyeron en el estudio todos los sujetos que cumpliesen el criterio de edad (≥ 60 años). En las residencias se englobaron tanto los adultos mayores que ocupaban plazas residenciales como los sujetos con 60 o más años que asistían a los centros de día.

Se excluyeron del estudio:

- ✓ Los adultos mayores que no se podían trasladar a la zona de trabajo y valoración habilitada en cada uno de los centros.

- ✓ Los voluntarios con antecedentes de accidente cerebrovascular (ACV), dado que su presencia se relaciona estrechamente con una función cognitiva deficiente.
- ✓ Las personas con deterioro cognitivo severo (puntuación en el Mini-Examen Cognoscitivo “MEC” < 14 puntos)²⁰, para evitar respuestas poco fidedignas a los cuestionarios y test clínicos.
- ✓ Los sujetos que, sin presentar deterioro cognitivo severo, no iban a colaborar en el desarrollo de las pruebas atendiendo al criterio de los médicos y/o psicólogos existentes en los centros.
- ✓ Los participantes con escasa colaboración durante el desarrollo de las pruebas, que los profesionales médicos atribuyeron en su momento a alteraciones puntuales del estado de salud de los sujetos, siguiendo las recomendaciones clínicas de los profesionales del centro.

En las aulas de formación de adultos no fue necesario aplicar estos criterios de exclusión, a excepción de la edad (< 60 años), debido a la colaboración activa por parte de todos los voluntarios durante el período de realización de las pruebas.

Por una parte, la participación voluntaria de las diferentes entidades y la selección realizada por los profesionales de los centros participantes (residencias de mayores) de las personas que podían participar en el estudio y, por otra, el hecho de que los participantes en las aulas de formación fuesen voluntarios, impidió la obtención de una muestra aleatoria o probabilística. El tipo de estudio realizado se enmarcaría dentro de los denominados muestreos no probabilísticos, en concreto de un muestreo por conveniencia. Este tipo de muestreo limita obviamente las conclusiones respecto a la población objetivo real marcada inicialmente (mayores residentes en Galicia) aunque nos proporciona información sobre la tendencia y resultados que podrían darse en una futura ampliación del estudio empleando una muestra probabilística. En total fueron valorados 534 personas (366 en las residencias de mayores y 168 en las aulas de formación)

Consideramos, sin embargo, que no debe existir un gran sesgo de selección en relación a esta población objetivo, y que el estudio realizado puede representar una buena imagen respecto a ese universo.

Utilizando los datos demográficos de población no residente en centros de mayores y los datos de población en centros residenciales públicos y concertados de Santiago de Compostela proporcionados por el *Instituto Galego de Estadística* y la *Xefatura Territorial* de la provincia de A Coruña correspondientes al año 2015, así como las tasas de sujetos valorables (año 2015) suministradas para unos rangos de edades por la Residencia de Maiores Volta do Castro, hemos indagado si la estructura de nuestra muestra consigue replicar la distribución por sexos y edades que encontraríamos en la población mayor de Galicia (**Tabla 10**).

Respecto a la población residente en centros de mayores, la estructura de los sujetos evaluados no se aleja demasiado de la composición de la población valorable en las residencias de Santiago de Compostela, especialmente por grupos de edad. En cuanto a la

²⁰ Grado de deterioro cognitivo en función de las puntuaciones obtenidas en el test MEC (versión de 35 puntos): Normal = puntuación test \geq 24 puntos; Leve = 23 puntos \geq puntuación test \geq 19 puntos; Moderado = 18 puntos \geq puntuación test \geq 14; Severo = puntuación test < 14 puntos.

población no residente, la distribución de los sujetos a estudio coincide parcialmente con la de la población global con 60 o más años de Santiago de Compostela, pues si bien difiere en cuanto a la composición por sexos, replica bastante la estructura por grupos de edad.

Tabla 10: Estructura de la población de Santiago de Compostela y de los sujetos a estudio.

	Santiago de Compostela		Sujetos a Estudio	
	No Residentes*	Centros Residenciales ^º	No Residentes*	Centros Residenciales ^º
GÉNERO				
Hombres	41,64%	45,27%	7,10%	30,60%
Mujeres	58,36%	54,72%	92,90%	69,40%
EDAD, años				
< 75	63,03%	20,11%	69,10%	20,80%
75-84	25,66%	46,74%	21,40%	47,00%
85-94	10,54%	29,32%	9,50%	31,10%
≥ 95	0,76%	3,83%	0,00%	1,10%

* Población con 60 o más años no residente en centros de mayores.

^ºPoblación en residencias de mayores públicas y concertadas de Santiago de Compostela que podría ser evaluada en base a las tasas de sujetos valorables proporcionadas por la Residencia de Mayores Volta do Castro.

5.1.2 Metodología general

Toda la investigación se realizó en las propias residencias de mayores y en las aulas de formación, al no poder implementar (debido a la falta de presupuesto) el desplazamiento de los mayores a la Facultad de Óptica y Optometría de la Universidad de Santiago de Compostela para la realización de las pruebas de cribado sensorial. El estudio se desarrolló en varias fases, que se describen a continuación.

5.1.2.1 Fase I: Contacto con el centro

En esta fase del proyecto se concertó una primera reunión (vía correo electrónico o llamada telefónica) con cada uno de los directores y responsables sanitarios de los centros (residencias y aulas de formación) para explicarles la finalidad y contenido de la investigación. En el caso de los centros gerontológicos, en la primera reunión informativa estuvieron presentes además del director y médico responsable, el psicólogo geriátrico y el asistente social, dado que su colaboración era fundamental para el desarrollo del estudio de una forma dinámica y eficaz, al ser estos profesionales los que están en contacto directo con los mayores en su día a día.

Una vez obtenido el consentimiento por parte del centro, se seleccionó la zona de trabajo en la que se iba a llevar a cabo la valoración de los voluntarios, de tal forma que ésta cumpliera los requisitos básicos (tamaño, iluminación, ausencia de ruido ambiental, facilidad de acceso, etc) para la realización de las diferentes pruebas de cribado.

La elección y orden de trabajo en los centros fue aleatoria, si bien estuvo condicionada en todo momento por la disponibilidad de medios materiales y humanos para la realización de las diferentes pruebas de cribado. Estas se efectuaron siguiendo en todo momento las recomendaciones del personal sanitario, con el fin de adaptar los horarios de intervención a la disponibilidad de los participantes, especialmente en el caso de las residencias de mayores.

5.1.2.2 Fase II: Captación de voluntarios

- Aulas de formación

Con el objetivo de lograr la colaboración voluntaria de las personas que acudían a este tipo de centros, la primera visita consistió en una charla informativa en la que se explicó a los mayores, de forma clara y concisa, el objetivo de la investigación y las diferentes pruebas que se iban a realizar, además de exponerles los beneficios que para ellos podría suponer su participación como voluntarios. Posteriormente, se abrió un turno de preguntas con la finalidad de aclarar cualquier duda sobre la investigación.

Tras la charla informativa, y junto con el director/a del aula, se establecieron las citas para las posteriores visitas en las que tendría lugar la valoración de los sujetos.

- Residencias de mayores

En estos centros, por decisión de la Junta de Dirección, los médicos y psicólogos fueron los encargados de explicar a los mayores en qué consistía el estudio y sus beneficios, además de organizar los grupos de personas que serían valorados posteriormente en cada una de las visitas, con el fin de no interferir en los horarios de los residentes.

5.1.2.3 Fase III: Valoración de los sujetos a estudio

Durante el proceso de investigación se evaluó la capacidad visual y auditiva de los sujetos que cumplían los criterios de inclusión. Para ello, todos los voluntarios fueron sometidos a un cribado visual y auditivo. Además, se analizó cómo los adultos mayores percibían su propia visión y audición mediante la administración de dos cuestionarios de autopercepción.

El período de evaluación de los sujetos comprendió de febrero a mayo de 2010, Compromisos profesionales de la investigadora obligaron a interrumpir la valoración de los mayores, que continuó durante todo el mes de noviembre de ese mismo año. De nuevo, por motivos profesionales, fue necesario posponer la evaluación de los voluntarios a los meses de abril, mayo y junio de 2011, completándose ésta finalmente de febrero a mayo de 2012.

Ha sido de gran importancia para el desarrollo de esta investigación conocer el estado cognitivo de los participantes. Por esta razón, en los casos en los que no se disponía de dicha información, o la valoración cognitiva del sujeto era anterior a un año, se realizó también una prueba de cribado para la detección de deterioro cognitivo.

En cada una de las sesiones de trabajo se citó a 7 personas en intervalos de 30-45 minutos. No obstante, el tiempo empleado en cada una de las evaluaciones individuales podía variar de un individuo a otro al tener que adaptarse al ritmo de trabajo de cada adulto mayor (pues éste dependía de su estado cognitivo, movilidad, disposición anímica y limitaciones).

La recogida de datos se realizó de acuerdo con un protocolo específico diseñado para este estudio (**Gráfico 5**). La secuenciación de las diferentes pruebas de cribado se estableció de

forma que la recogida de datos se pudiese ajustar *in situ* a las características de cada uno de los participantes, optimizando así su colaboración.



Gráfico 5: Batería de pruebas de screening y secuenciación (30-45 min)

Antes del inicio de cada sesión en los centros residenciales, un miembro del personal entregaba al testador un listado de las personas que iban a ser valoradas en la misma. En dicha lista constaba el nombre, la edad y la puntuación obtenida en el Mini-Examen Cognoscitivo (MEC)²¹, determinada previamente por el psicólogo del centro. En las aulas de formación, por el contrario, los datos personales de cada voluntario (nombre y edad) fueron anotados al inicio de cada una de las valoraciones individuales. Además, en los casos que fue necesario (no se disponía de información actualizada sobre el estado cognitivo de la persona), se administró el test MEC antes de la valoración sensorial. Señalar que el conocimiento previo del estado cognitivo permitía la adaptación de la sistemática de trabajo al perfil de cada sujeto, en cuanto a la explicación de las diferentes pruebas, el modo de responder, el ritmo de trabajo, etc.

Una vez que contábamos con la información cognitiva, el siguiente paso era suministrar los cuestionarios de autoevaluación o auto percepción del estado sensorial: FVSQ (*Functional Vision Screening Questionnaire*) y HDDA Scale (*Hearing-Dependent Daily Activities Scale*). En el caso de los voluntarios que acudían a las aulas de actividades, ellos mismos cubrieron los cuestionarios de autoevaluación, si bien previamente se les explicó de forma clara el modo de hacerlo. En los hogares residenciales se optó por la entrevista personal como método de administración, dado el menor nivel cultural de la mayoría de los residentes y que alguno de ellos era analfabeto.

Por último, se valoró el estado visual y auditivo de los mayores mediante test clínicos. La evaluación de la capacidad auditiva consistió en una otoscopia, seguida de una ATL vía aérea y del test del susurro. Para determinar la capacidad visual de los participantes se midió la agudeza visual (monocular y binocular) tanto en visión lejana (VL) como en visión próxima (VP). La toma de AV se realizó con la corrección habitual del sujeto, si la tenían y utilizaban (*presenting visual acuity* “PVA”).

En el apartado 5.2 se describe de forma detallada el procedimiento de valoración (cognitivo y sensorial) de los sujetos a estudio.

²¹ El Mini-Examen Cognoscitivo (MEC) es la versión española del *Mini-Mental State Examination* (MMSE) creado por Marshal F. Folstein, Susan E. Folstein (*The New York Hospital-Cornell Medical Center*) y Paul R. McHugh (*University of Oregon Medical School*) en 1975.

5.1.2.4 Fase IV: Almacenamiento de la información

Al final de cada jornada de trabajo se revisaban de forma exhaustiva los datos obtenidos para cada uno de los mayores examinados y los resultados eran recopilados en una base de datos para su análisis posterior.

Una vez finalizada la valoración de todos los voluntarios en un determinado centro, se elaboró un informe sobre el estado sensorial (visual y auditivo) de cada uno de los participantes. Dichos informes eran remitidos al personal médico y/o director del centro correspondiente para su guarda y custodia.

5.1.3 Aspectos éticos y consentimiento informado

En la presente investigación, se procedió en todo momento atendiendo a un protocolo base que se fundamenta en las pautas éticas de la Declaración de Helsinki, promulgada en 1964 por la Asociación Médica Mundial. Ello incluyó:

- ✓ Consentimiento informado.
- ✓ Información esencial a los voluntarios antes del consentimiento informado.
- ✓ Reconocimiento de la obligación de dar información detallada y precisa a los voluntarios.
- ✓ No se ha llevado a cabo ningún tipo de actividad diagnóstica, terapéutica ni preventiva de tipo invasiva sobre los pacientes (pautas 1-9 de la declaración de Helsinki).

A su vez, para el desarrollo del presente estudio, se ha contado con las autorizaciones de:

- ✓ Autorización *Dirección Xeral de Maiores de la Consellería de Traballo e Bienestar Social* de la Xunta de Galicia, con la que la USC mantiene un Convenio mixto de colaboración para la realización de prácticas de los alumnos.
- ✓ Autorización de la *Dirección Territorial* de A Coruña dependiente de dicha *Consellería*.
- ✓ Autorización de las direcciones generales de las entidades en las que se realizaron las mediciones (Residencia de Maiores Volta do Castro, Residencia de Maiores de Santiago de Compostela, Residencia San Marcos, Asociación Cultural Galega de Formación Permanente de adultos (ATEGAL; sede de Santiago de Compostela) y Asociación Cultural para o Desenvolvemento sen Fronteiras).
- ✓ Autorización de las direcciones médicas de cada una de las entidades residenciales en las que se realizaron las mediciones (Residencia de Maiores Volta do Castro, Residencia de Maiores de Santiago de Compostela y Residencia San Marcos).

✓ Autorización de los psicólogos responsables de cada una de las residencias para personas mayores (Residencia de Maiores Volta do Castro, Residencia de Maiores de Santiago de Compostela y Residencia San Marcos)

Antes de la inclusión de los mayores en el estudio se solicitó por escrito su participación voluntaria a través de la correspondiente declaración de consentimiento informado, de acuerdo con la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal (**Anexo IX**).

En el caso de los centros de la Tercera Edad, los psicólogos y asistentes sociales fueron los encargados de obtener el consentimiento informado de cada uno de los mayores que intervinieron en el estudio.

A cada uno de los participantes se le entregó una copia de la declaración de consentimiento informado y otra copia quedó en poder de la investigadora, sujeta en todo momento a la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.



5.2 PROCEDIMIENTO DE VALORACIÓN

5.2.1 Cribado cognitivo

Como herramienta de cribado del deterioro cognitivo se utilizó el Mini-Examen Cognoscitivo (MEC),(342) versión adaptada y validada en España del instrumento original *Mini-Mental State Examination* (MMSE) creado por Folstein et al. (343) (**Figura 7**). A pesar de no debe considerarse equivalente a los test específicos empleados en el diagnóstico definitivo de deterioro cognitivo, el MEC permanece como la mejor herramienta para la detección del deterioro cognitivo en Atención Primaria.(344)

Dicho test consiste en una escala estructurada cuyos ítems exploran 5 áreas cognitivas: orientación, fijación, concentración, memoria y lenguaje. A su vez, el MEC presenta dos versiones, de 30 y 35 puntos respectivamente, y su duración es de 5-10 min. En la presente investigación se ha empleado como test de cribado la versión de 35 puntos, pues es la que más se utiliza hoy día.

- Aplicación del test MEC

A la hora de administrar el Mini-Examen Cognoscitivo se deben seguir las consignas indicadas por los responsables del instrumento de valoración, tal y como se describe a continuación:

- *Orientación (0-5 puntos)*

Seguir las indicaciones del test (un punto cada respuesta correcta).

- *Fijación (0-3 puntos)*

Repetir claramente cada palabra en un segundo. Hacer hincapié en que las recuerde ya que más tarde se le preguntarán. Asegurarse de que el paciente repita las tres palabras correctamente hasta que las aprenda (si es necesario se pueden repetir hasta cinco veces). Se le dan tantos puntos como palabras repite correctamente en el primer intento.

- *Concentración y cálculo (0-8 puntos)*

Si el paciente no comprende bien la pregunta se le puede animar un poco, como máximo reformulando la pregunta como sigue: “*si tiene 30 pesetas/euros y me da 3 ¿Cuántas pesetas/euros le quedan? A continuación, siga dándome de 3 en 3* (sin repetir la cifra que él dé). Un punto por cada substracción correcta, exclusivamente. Por ejemplo $30 \text{ menos } 3 = 28$ (0 puntos); si la siguiente substracción es de 25, ésta es correcta (1 punto).

Repetir los dígitos 5-9-2 lentamente: 1 segundo cada uno hasta que los aprenda. Después pedirle que los repita en orden inverso y se le da un punto por cada dígito que coloque en oposición inversa correcta. Por ejemplo: 592 (lo correcto es 295), si dice 925 le corresponde 1 punto.

- *Memoria (0-3 puntos):*

Seguir las instrucciones del test, dando amplio margen de tiempo para que pueda recordar, pero sin ayudarle (un punto por cada palabra recordada sin tener en cuenta el orden).

ORIENTACIÓN

- Dígame el día.....FechaMes.....Estación.....Año.....(5)
- Dígame el lugar.....la planta.....ciudad.....Provincia.....Nación.....(5)

FIJACIÓN

- Repita estas tres palabras ; peseta, caballo, manzana (hasta que se las aprenda)(3)

CONCENTRACIÓN Y CÁLCULO

- Si tiene 30 ptas y me va dando de tres en tres ¿cuantas le van quedando? (5)
- Repita estos tres números: 5,9,2 (hasta que los aprenda). Ahora hacia atrás. (3)

MEMORIA

- ¿Recuerda las tres palabras que le he dicho antes? (3)

LENGUAJE Y CONSTRUCCIÓN

- Mostrar un bolígrafo. ¿Qué es esto?. Repetirlo con el reloj.(2)
- Repita esta frase: “ En un trigal había cinco perros”. (1)
- Una manzana y una pera, son frutas ¿verdad ?
¿Qué son el rojo y el verde? ¿Qué son un perro y un gato? (2)
- Coja este papel con la mano derecha dóblelo por la mitad y póngalo en el suelo. (3)
- Lea esto y haga lo que dice : CIERRE LOS OJOS. (1)
- Escriba una frase. (1)
- Copie este dibujo (1)

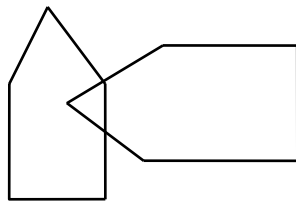


Figura 7: Mini-Examen Cognoscitivo (MEC)

➤ *Lenguaje y construcción (0-11 puntos):*

Seguir las instrucciones puntualizando que:

✓ Hay que leerle la frase despacio y correctamente articulada. Para concederle 1 punto tiene que ser repetida a la primera y correctamente articulada, un fallo en una letra es 0 puntos.

✓ Semejanzas: para darle un punto en verde-rojo tiene que responder inexcusablemente “colores”. Para la semejanza perro-gato la contestación correcta exclusiva es animales o animales de “x” características o bichos.

✓ En las órdenes verbales si coge el papel con la mano izquierda es un fallo en ese apartado. Si lo dobla más de dos veces otro fallo. Dependiendo de la posición del paciente se podrá modificar la orden de poner el papel en la mesa o en el suelo. Cada una de las partes de la orden ejecutada correctamente es un punto, hasta un máximo de 3 puntos.

✓ Para los test de la lectura y escritura pedir al paciente que se coloque sus gafas si las usa. Presentar la orden “cierre los ojos” y los pentágonos en trazos grandes en una hoja aparte para que los vea perfectamente²². Se le concede un punto si, independientemente de lo que lea en voz alta, cierra los ojos sin que se le insista verbalmente. Recaltar antes, dos veces como máximo, que lea y haga lo que pone en el papel. Si el sujeto no comprende la lengua española deberá mostrársele una orden escrita en su lengua materna.

✓ Para escribir una frase instruirle que no sea su nombre. Si es necesario puede usarse un ejemplo, pero insistiendo que tiene que escribir algo distinto. Se requiere sujeto, verbo y complemento para dar un punto (las frases impersonales sin sujeto).

✓ Figuras: la ejecución correcta (1 punto) requiere que cada pentágono tenga exactamente 5 lados y 5 ángulos y tienen que estar entrelazados entre sí con dos puntos de contacto. La perfección del dibujo es irrelevante.

En aquellos casos en los que la persona a valorar presenta limitaciones significativas de tipo sensorial (visual) o psicomotriz (extremidades superiores y motricidad fina), así como en los casos de analfabetismo, se pueden omitir los ítems afectados (nominación-comprensión-lectura-escritura y dibujo) sin que esto conlleve una infravaloración en la puntuación global debido a factores no relacionados con la enfermedad de base. No obstante, se dejará constancia de cualquier deficiencia motora o sensorial que pueda condicionar el desarrollo de las tareas planteadas²³.

²² El material adicional empleado para la realización del Mini-Examen Cognoscitivo se recoge en el Anexo X

²³ Para ampliar información sobre la aplicación correcta del test cognoscitivo (MEC) consultar: López J, Martí G. Mini Examen Cognoscitivo (MEC). Rev Esp Med Legal 2011;37(3):122-127.

- Puntuación del test MEC:

La corrección del Mini-Examen Cognoscitivo tiene que ser lo más objetiva posible y ajustada siempre a las instrucciones dadas. Todo error en cualquiera de los ítems administrados debe puntuarse con cero puntos.

La puntuación global del test se calcula sumando las puntuaciones parciales de cada una de las secciones. La versión del MEC utilizada en esta investigación permite una puntuación total máxima de 35 puntos. A menor puntuación, mayor afectación a nivel cognitivo²⁴.

En caso de tener que omitir alguna pregunta (por analfabetismo o por imposibilidad de cumplir un ítem) se calcula una puntuación ponderada mediante una regla de tres. A continuación, se muestra un ejemplo de cómo se obtiene dicha puntuación:

Supuesto: SUJETO CIEGO TOTAL.

El sujeto no puede responder a los ítems de nominación, lectura, escritura y dibujo, por lo que la puntuación máxima que puede conseguir es 30 puntos. Si la puntuación que obtiene en el Mini-Examen Cognoscitivo es 20 puntos, se aplicará la corrección:

30 puntos posibles----- obtiene 20 puntos	}	(20 x 35) / 30 = 23,33 puntos
35 puntos posibles----- obtendría X		
		Se redondea al número entero más próximo (23 puntos) que se interpreta sobre una puntuación de 35 puntos.

El MEC es una herramienta de cribado, por lo que su puntuación no ha sido utilizada con finalidad diagnóstica.

5.2.2 Autopercepción del estado sensorial

5.2.2.1 Autopercepción del estado auditivo

En la presente investigación se utilizó la escala de autoevaluación *Hearing-Dependent Daily Activities (HDDA) Scale*²⁵ para determinar cómo los adultos mayores percibían su estado auditivo, al ser dicho cuestionario diseñado y validado en España en una muestra poblacional de adultos mayores. Además, su simplicidad y corta duración (12 ítems) hacen que sea muy fácil de administrar.

- Puntuación de la HDDA Scale:

La puntuación total del cuestionario HDDA se calcula sumando las puntuaciones parciales de cada una de las preguntas. Para cada pregunta hay tres posibles opciones de respuesta: nunca, a veces, siempre. A cada una de las respuestas individuales se le asigna un valor²⁶. La puntuación máxima que se puede obtener en el test es 24 puntos y mínima 0 puntos. El punto de corte para derivar al sujeto al especialista se sitúa en 20 puntos (véase apartado 5.3.3).

²⁴ Los baremos del MEC se describen con más detalle en el apartado 5.3.1.

²⁵ Véase Anexo XI.A

²⁶ Véase Anexo XI.B

Para determinar la puntuación global de la HDDA *Scale* en el caso de cuestionarios incompletos (uno o más ítems sin respuesta), se omitieron los ítems no contestados por los residentes y se calculó una puntuación ponderada de forma semejante a otros estándares de la literatura como el Mini-Examen Cognoscitivo (**Ecuación 1**).

Ecuación 1: Corrección de los scores de la HDDA *Scale*

$$\text{Puntuación global HDDA} = \frac{24 \times \text{ptos obtenidos HDDA}}{\text{ptos posibles HDDA}}$$

Este factor de corrección no fue utilizado en el diseño de la HDDA *Scale* (162) pero se propone en el presente estudio debido a la cantidad de ausencias de respuesta de los residentes en algunos ítems del cuestionario auditivo y que limitan la obtención de *scores* globales y la valoración del mismo como herramienta de cribado en la población analizada.

5.2.2.2 Autopercepción del estado visual

Para analizar cómo los mayores valoran su propia capacidad visual se utilizó la versión en español del *Functional Vision Screening Questionnaire* (FVSQ)²⁷ por estar dicho cuestionario validado y aceptado como herramienta de *screening* para la identificación de personas de edad con *visual impairment*. Como prueba de cribado, el FVSQ se caracteriza por su rapidez (10min), sencillez y fácil comprensión.

- Puntuación del FVSQ:

La puntuación global del FVSQ se calcula sumando las puntuaciones parciales de cada una de las preguntas que lo integran. Dichas preguntas son dicotómicas (respuesta si/no) y pueden tomar dos posibles valores²⁸. La puntuación máxima que se puede obtener en el cuestionario es 15 puntos y la mínima 0 puntos. El punto de corte para remitir al sujeto al especialista se sitúa en 9 puntos (véase apartado 5.3.3).

En el caso de tener que omitir algún ítem (cuestionarios incompletos), la puntuación global del FVSQ se calculó aplicando un factor de corrección semejante al utilizado en la HDDA *Scale*, y que tampoco fue empleado en el diseño del cuestionario visual (183) (**Ecuación 2**).

Ecuación 2: Corrección de los scores del FVSQ

$$\text{Puntuación global FVSQ} = \frac{15 \times \text{ptos obtenidos FVSQ}}{\text{ptos posibles FVSQ}}$$

²⁷ Véase Anexo XII.A

²⁸ Véase Anexo XII.B

5.2.3 Cribado auditivo

El protocolo audiológico consistió en una otoscopia, seguida de una audiometría tonal liminar (ATL) vía aérea y del test del susurro (*whisper voice test*).

5.2.3.1 Otoscopia

En el examen otoscópico se utilizó un otoscopio manual HEINE mini 2000 (**Figura 8**). Aquellos sujetos con abundante cerumen (con imposibilidad de ver más del 50% de la membrana timpánica) fueron remitidos al especialista correspondiente y se citaron para una nueva valoración una vez retirada la cera.



Figura 8: Otoscopio manual HEINE mini 2000

5.2.3.2 Audiometría tonal liminar “ATL” (vía aérea)

El equipo para llevar a cabo la exploración de los umbrales auditivos fue un audiómetro *Beltone Electronics* modelo 110 con auriculares 510-CO-17 (**Figura 9**). Como estímulo sonoro se emplearon tonos puros (rango 500-4000 Hz).



Figura 9: Audiómetro Beltone Electronics modelo 110 con auriculares 510-CO-17

En primer lugar, se explicó al sujeto en qué consistía la prueba y cómo debía responder: se le indicó que iba a escuchar unos sonidos y que, tan pronto como los oyese, tenía que levantar la mano del oído por el que estaba escuchando.

En el caso de tener dificultades de comunicación con el adulto mayor debido a su estado auditivo (hipoacusia severa o profunda), se recurrió al uso de una ayuda auditiva (audífono retroauricular y estetoclip) con el fin de asegurar que éste entendiese correctamente las explicaciones.

En la determinación de los umbrales auditivos se utilizó el método ascendente en pasos de 10 dB HL y el rango de frecuencias testadas fue 500-4000 Hz (octavas y medias octavas).

- Procedimiento de la prueba:

Previamente a la determinación de la capacidad auditiva del paciente mediante la ATL por vía aérea, se envía al paciente (a través de los auriculares) uno o dos tonos de prueba con el fin de verificar que éste ha entendido las instrucciones. Se empieza valorando el oído derecho, testando en primer lugar la frecuencia de 1000 Hz. Se parte de un nivel de intensidad bajo (probablemente indetectable por el adulto mayor) y a cada respuesta negativa al tono puro se sube la intensidad de la señal 10 dB HL, hasta que el mayor es capaz de responder al estímulo. En ese punto se baja la intensidad 5 dB HL y en caso de respuesta positiva, ese es el nivel de intensidad que se toma como umbral tonal a dicha frecuencia de 1000 Hz. En caso de respuesta negativa, se sube el nivel de intensidad en pasos de 5 dB HL hasta obtener de nuevo una respuesta positiva al tono puro. El mismo procedimiento se repite para el resto de frecuencias valoradas, siguiendo la secuencia 1000 Hz, 1500 Hz, 2000 Hz, 3000 Hz, 4000 Hz, 750 Hz y 500 Hz. Cada umbral obtenido se anota en un audiograma²⁹. A continuación, se explora el oído izquierdo.

En esta investigación, en algunos casos fue necesario adaptar la sistemática estándar de la ATL a las características del paciente mayor.

5.2.3.3 Test del susurro (*whisper voice test*)

Una vez finalizada la ATL, se realizó la prueba de voz (test del susurro). Como instrumento de valoración se utilizaron las frases familiares ¿Cómo se llama? y ¿Cuántos años tiene? Ambas frases se emplearon indistintamente en uno u otro oído (una pregunta por oído). Antes de la realización del test se dieron de nuevo las indicaciones pertinentes respecto al desarrollo del mismo.

- Procedimiento de la prueba:

- 1) El examinador se sitúa por detrás del sujeto (lado derecho) a una distancia de unos 60cm (longitud del brazo).
- 2) Se le pide al mayor que coloque un dedo en el trago del oído izquierdo para impedir la entrada del sonido.
- 3) Se le susurra una frase familiar y se le pide que conteste a la misma o que la repita.
- 4) Se repite el test para el otro oído.

Se considera que el paciente supera el test de cribado (no necesario remitir para evaluación audiológica) cuando es capaz de contestar o repetir la pregunta formulada.

²⁹ En el Anexo XIII se muestra la ficha de recogida de datos de los diferentes test clínicos de cribado utilizados en esta investigación.

Todas las pruebas de cribado auditivo se llevaron a cabo en un entorno silencioso y alejado de aquellas zonas de los centros que pueden ser fuentes de ruido (comedores, cocinas, salas de televisión, salas de actividades de ocio, etc).

5.2.4 Cribado visual

En la presente investigación se valoró la capacidad visual de los mayores en su día a día. Por esa razón, se determinó la agudeza visual de lejos y cerca (monocular y binocular) con su corrección habitual (gafas o lentes de contacto), si la tenían y utilizaban.

5.2.4.1 Toma de AV visión lejana

El optotipo usado en la toma de AV de lejos fue el E-Snellen, (**Figura 10**), dado que puede ser utilizado también con sujetos analfabetos. Dicho optotipo estaba diseñado para una distancia de 3,70 metros, lo que permitió realizar la prueba en espacios más reducidos sin limitar tanto la selección del área de trabajo.

- Procedimiento de la prueba:

Se determina en primer lugar la AV del ojo derecho. A continuación, se establece la AV del ojo izquierdo y, finalmente, la AV binocular.

En la toma de AV monocular se le pide al sujeto que se tape con el oclisor (**Figura 11**) el ojo que no va a ser valorado (en caso de usar corrección el oclisor es colocado delante de la lente correctora). Además, se insiste en que no entrecierre o guiñe los ojos para no alterar los resultados de la prueba. Finalmente se solicita al mayor que vaya indicando hacia donde están orientadas las E-Snellen del optotipo.

En el caso de mayores con deterioro cognitivo, antes de la toma de AV se les presentó un dibujo de la E-Snellen en el que habían sido dibujadas flechas que indicaban la orientación del test (**Figura 12**) y se pidió al sujeto que señalase hacia donde “miraban” dichas flechas. Esta técnica se repitió varias veces (cambiado la orientación del test) hasta asegurarnos de que la persona había entendido la sistemática de la prueba. Esto mismo se repitió antes de valorar la AV en visión próxima. De esta forma se consiguió optimizar la colaboración e interacción del mayor con deterioro.

Se registró la *presenting visual acuity* (AV con la corrección habitual del sujeto, si la tiene y utiliza) correspondiente a la última línea del optotipo (E-Snellen) en la que más del 50% de los caracteres eran leídos correctamente³⁰. En el caso de los sujetos con deterioro se descartaron las AV en las que la colaboración por parte del mayor era dudosa, anotándose la menor AV con colaboración y respuesta clara.

³⁰ En el Anexo XIII se muestra la ficha de recogida de datos de los diferentes test clínicos de cribado utilizados en esta investigación.

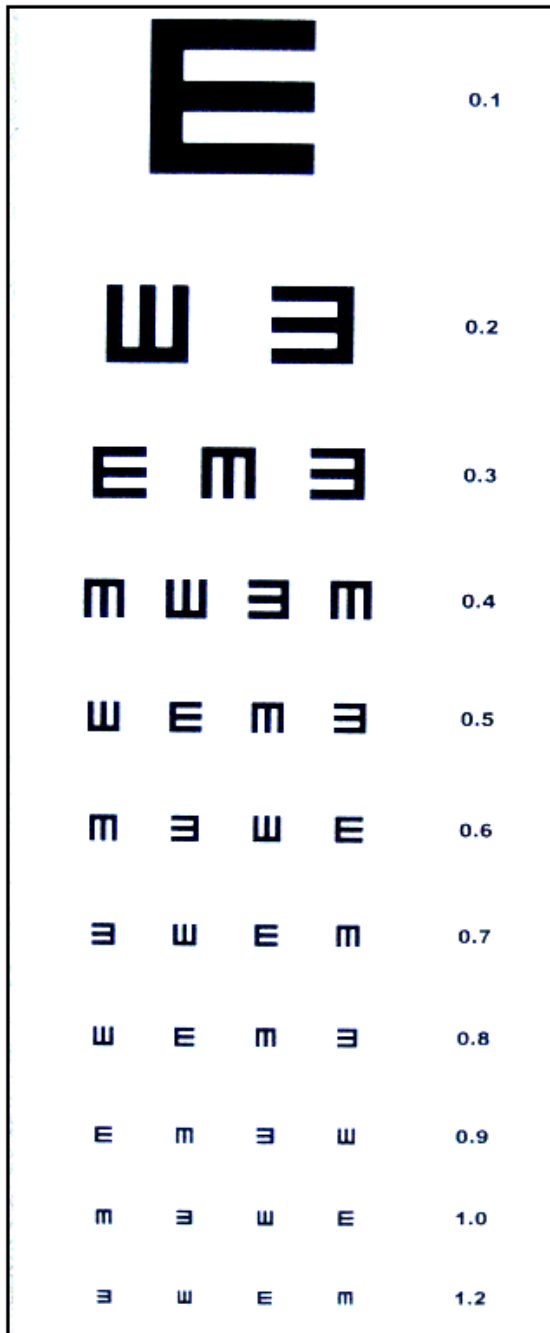


Figura 10: Optotipo visión lejana (E-Snellen)



Figura 11: Ocluser manual

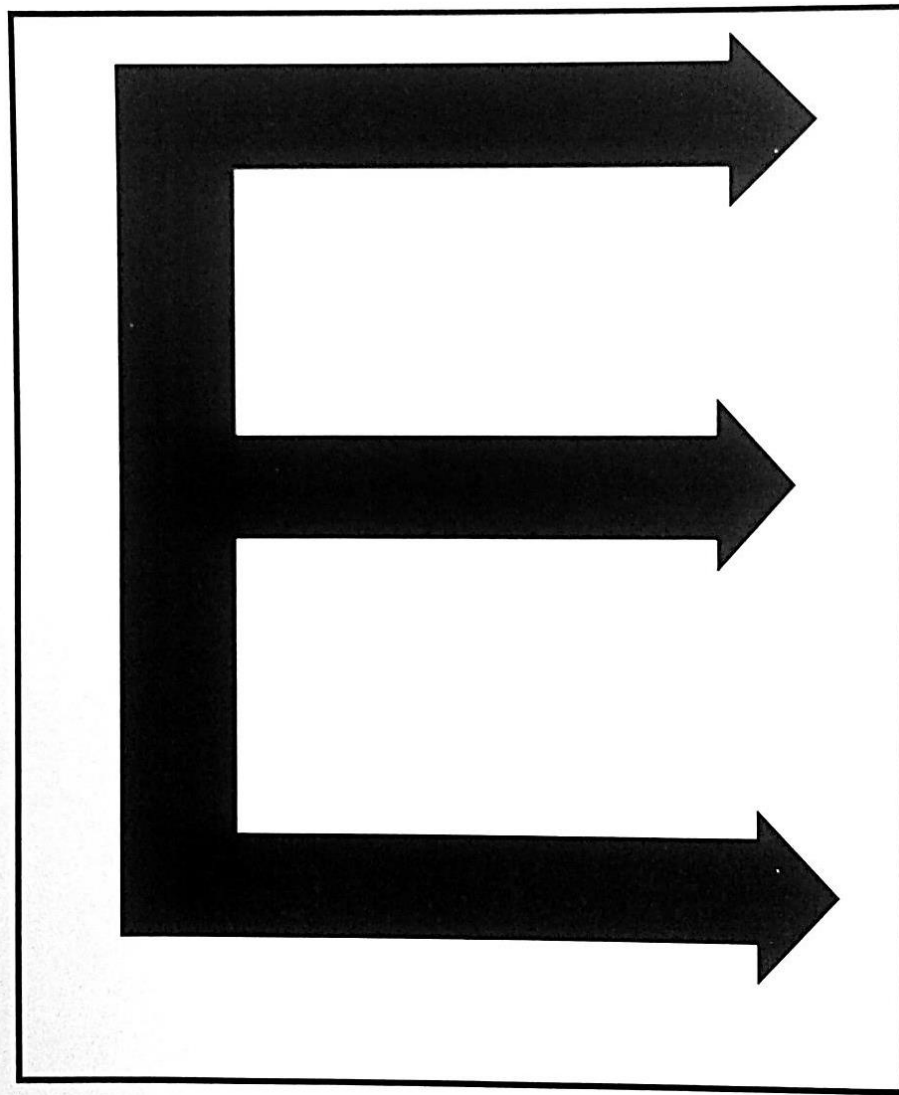


Figura 12: E-Snellen para entrenamiento

5.2.4.2 Toma de AV visión próxima

En la determinación de la agudeza visual de cerca se empleó una carta de visión próxima de Rosenbaum, debido a que alguno de los sujetos era analfabeto (**Figura 13**).

- Procedimiento de la prueba:

Se sigue el mismo procedimiento que para visión lejana indicando a los mayores que deben mantener el test de cerca a una distancia de lectura de 35 cm, ya que esta es la distancia para la que está diseñada la tarjeta de visión próxima de Rosenbaum.

En aquellos casos en los que por alguna razón el voluntario no pudo manipular el ocluser manual para la toma de agudeza visual (limitación física o cognitiva), se empleó una gafa de prueba dotada de un ocluser (**Figuras 14 y 15**)



Figura 13: Optotipo visión próxima



Figura 14: Gafa de prueba



Figura 15: Caja de pruebas

La determinación de la agudeza visual se realizó en una zona de trabajo (seleccionada previamente en la visita inicial al centro) que cumplía con los requisitos necesarios para la realización del test visual en cuanto a dimensiones e iluminación.

5.3 DEFINICIÓN OPERATIVA DE VARIABLES

5.3.1 Cribado cognitivo

La presencia de deterioro cognitivo se determinó a partir de la puntuación obtenida en el Mini-Examen Cognoscitivo (MEC), de acuerdo con los baremos establecidos a tal efecto para la población geriátrica (≥ 65 años) (**Tabla 11**).

A partir de los baremos del test cognoscitivo se construyó la siguiente variable dicotómica **Deterioro Cognitivo**:

- ✓ Puntuación global en el test MEC ≥ 24 puntos = NO Deterioro Cognitivo.
- ✓ Puntuación global en el test MEC < 24 puntos = SI Deterioro Cognitivo.

Estos mismos baremos se utilizaron posteriormente para categorizar el grado de deterioro, una vez confirmada la presencia del mismo (**Tabla 11**).

Tabla 11: Baremos del Mini-Examen Cognoscitivo para la población geriátrica
Normal: puntuación global del test ≥ 24 puntos
Deterioro cognitivo: puntuación global del test < 24 puntos
GRADO DE DETERIORO
Leve: $23 \geq$ puntuación global del test ≥ 19
Moderado: $18 \geq$ puntuación global del test ≥ 14
Severo: puntuación global del test ≤ 13

5.3.2 Cribado sensorial

5.3.2.1 Cribado auditivo

5.3.2.1.1 Audiometría tonal liminar "ATL"

La ATL (vía aérea) fue el test de cribado que se estableció como *gold standard* en la determinación de la pérdida auditiva, dada su elevada fiabilidad como instrumento de evaluación de la capacidad auditiva.

A partir de los umbrales audiométricos (vía aérea) obtenidos en la ATL se definieron las siguientes variables:

- **PA(V&W)**: pérdida de audición para la población de edad.

La presencia de déficit auditivo se estableció de acuerdo con el criterio internacional de Ventry y Weinstein que define la pérdida de audición en el adulto mayor como "umbrales tonales de 40 dB HL o más a 1 y 2 kHz en un oído o a 1 kHz o 2 kHz en ambos oídos" (158).

- **Umbrales tonales/umbrales auditivos promedio:** media aritmética de los umbrales tonales/auditivos (vía aérea) obtenidos para cada una de las frecuencias testadas en el rango 500-4000 Hz (octavas y medias octavas).

El cálculo de los umbrales tonales promedio (vía aérea) se utilizó para elaborar los perfiles audiométricos o configuraciones audiométricas.

- **Perfil audiométrico/configuración audiométrica:** forma del audiograma. Da una descripción general de la pérdida de audición de la población testada.
- **Pérdida auditiva media (PTA: *Pure-Tone Average*):** media aritmética de los umbrales tonales (vía aérea) a 500 Hz, 1000 Hz y 2000 Hz (**Ecuación 3**).

Ecuación 3: Cálculo de la pérdida auditiva media

$$PTA = (UA\ 500 + UA\ 1000 + UA\ 2000) / 3$$

UA=Umbral Auditivo

- **Grado de pérdida auditiva:**

Una vez confirmada la existencia de déficit auditivo, se procedió a la categorización del mismo. Ello se hizo en base a la clasificación elaborada por la *American Speech Language Hearing Association* (ASHA) respecto a la severidad de la pérdida auditiva³¹.

En base a dicha clasificación se han establecido cuatro niveles o grados de pérdida (**Tabla 12**).

Tabla 12: Categorización del déficit auditivo	
GRADO DE PÉRDIDA	RANGO DE PÉRDIDA (PTA)
Leve	26-40 dB HL
Moderada	41-55 dB HL
Moderadamente Severa	56-70 dB HL
≥ Severa	≥ 71 dB HL

Abreviaturas: PTA= *Pure-Tone Average*; dB=decibel; HL=*Hearing Level*.

³¹ Para más información sobre el criterio utilizado por la ASHA para la categorización del déficit auditivo consultar: Clark JG. Uses and abuses of hearing loss classification. ASHA 1981;23:493-500. Categorización de la pérdida auditiva disponible en: <http://www.asha.org/public/hearing/Degree-of-Hearing-Loss/>

5.3.2.1.2 Test del susurro (*whisper voice test*)

Los resultados de la prueba de voz aparecen referenciados en las tablas como “**test del susurro**” (*whisper voice test*). Esta variable refleja el porcentaje de mayores que no son capaces de repetir los ítems susurrados (¿cómo se llama?, ¿cuántos años tiene?) o no responden a los mismos (nombre y edad). Esto es indicativo de la presencia de déficit auditivo y, por tanto, dichos resultados serán cotejados con la PA(V&W) establecida a partir de la ATL (*gold standard* en la determinación de la capacidad auditiva de la población mayor).

5.3.2.2 Cribado visual

Dado que en esta investigación se valora la capacidad visual de los mayores en su vida cotidiana, en la determinación del *visual impairment* hemos tenido en cuenta, además de la última clasificación de la OMS de la Discapacidad Visual Binocular, las recomendaciones de Dandona y Dandona (188), las cuales establecen una PVA < 0,5 como punto de corte para el diagnóstico del déficit visual.

5.3.2.2.1 Toma de agudeza visual

La toma de agudeza visual (lejos y cerca) permitió definir la *presenting visual acuity* “**PVA**”: agudeza visual medida con la corrección refractiva habitual que el sujeto utiliza para llevar a cabo tareas cotidianas: es la visión que el individuo es capaz de utilizar en el mundo real. Por motivos prácticos, en esta investigación también se utilizará el término “visión funcional” para hacer referencia a la visión del sujeto con su corrección habitual.

Dado que la presencia y categorización del deterioro visual se evalúa en base a la PVA en visión lejana, los datos relativos a la PVA en VP han sido excluidos del análisis estadístico (serán utilizados en estudios posteriores).

A partir de la PVA en visión lejana (binocular y monocular) se crearon las siguientes variables:

- **Binocular visual impairment/deficiencia visual binocular:** agudeza visual binocular de lejos con corrección habitual (binocular PVA) menor de 0,3. Aparece referenciada en las tablas y gráficos como “**BVI (OMS)**”.
- **Visual impairment/deficiencia visual:** agudeza visual de lejos con corrección habitual (PVA) menor de 0,5 en el ojo con mejor visión. Esta variable se recoge en las tablas y gráficos como “**VI**”.

Aquellos participantes sin visión en un ojo pero con una PVA $\geq 0,5$ en el otro, fueron clasificados entre los que no tenían VI.

La definición de ambas variables se ha basado únicamente en la agudeza visual, sin consideración del campo visual, al ser esta el estándar de referencia en la mayor parte de los estudios internacionales que han analizado la deficiencia visual en la población mayor. A su vez, dado que cada vez más autores recurren a una PVA < 0,5 (ojo mejor) como criterio para definir el *visual impairment*, es necesario hacer referencia a ambos criterios diagnósticos.

- **Categoría de *binocular visual impairment* “BVI(OMS)”:**

La categorización del *binocular visual impairment* (deficiencia visual binocular) se ha hecho en base a la última actualización de la OMS respecto a la caracterización de la severidad de la pérdida de visión (**Anexo VII.A**). No obstante, no se ha referenciado la categoría 0 en las tablas de resultados, al englobar dicha categoría también a los sujetos sin *visual impairment*.

Por otro lado, el optotipo de *screening* utilizado no permitió determinar agudezas visuales por debajo de 0,1 (**Figura 10**), por lo que se han establecido dos únicas categorías de *binocular visual impairment*:

- ✓ **Categoría 1 (moderado):** $0,3 > \text{binocular PVA} \geq 0,1$
- ✓ **Categoría 2 (severo o mayor):** $0,1 > \text{binocular PVA}$.

- **Categoría de *visual impairment* “VI”:**

Para categorizar el grado de *visual impairment* (deficiencia visual) seguimos las recomendaciones de Dandona y Dandona (188) (**Anexo VII.B**).

De nuevo, teniendo en cuenta las limitaciones ya mencionadas respecto a la determinación de la agudeza visual, se han determinado tres únicas categorías de *visual impairment*:

- ✓ **Categoría 1:** $0,5 > \text{PVA} \geq 0,3$
- ✓ **Categoría 2:** $0,3 > \text{PVA} \geq 0,1$
- ✓ **Categoría 3 o mayor:** $0,1 > \text{PVA}$

5.3.3 Autopercepción del estado sensorial

La puntuación global obtenida por los sujetos en los cuestionarios de autopercepción o autoevaluación del estado visual y auditivo permitió definir dos variables dicotómicas:

- **FVSQ:** mayores que deben ser remitidos al especialista ante la sospecha de pérdida de visión.

Esta variable se construyó de acuerdo con el siguiente criterio:

- ✓ Puntuación global del cuestionario FVSQ ≥ 9 puntos ☞ Posible pérdida de visión ☞ Remitir al especialista.
- ✓ Puntuación global del cuestionario FVSQ < 9 puntos ☞ No pérdida de visión ☞ No remitir al especialista.

- **HDDA Scale:** mayores que deben ser remitidos al especialista ante la sospecha de un posible déficit auditivo.

Esta variable se elaboró conforme al siguiente criterio:

- ✓ Puntuación global del cuestionario HDDA > 20 puntos ☞ No pérdida auditiva ☞ No remitir al especialista.

- ✓ Puntuación global del cuestionario HDDA ≤ 20 puntos \Rightarrow Posible pérdida auditiva \Rightarrow Remitir al especialista.

5.3.4 Pérdida sensorial dual (*dual sensory loss*)

El concepto de *dual sensory loss* (DSL), o pérdida sensorial dual, implica que en el sujeto coexisten pérdida auditiva y discapacidad visual, no existiendo actualmente una definición estándar de dicho concepto. Por esta razón, en la presente investigación se ha formulado una definición operativa de la pérdida sensorial dual a partir de los criterios diagnósticos anteriormente descritos para cada uno de los déficits individuales. Esto ha dado lugar a la construcción de dos variables:

- ***Dual sensory loss* (OMS):**

- ✓ Criterio Ventry y Weinstein para definir el componente auditivo de la pérdida sensorial dual.
- ✓ Criterio OMS “BVI (OMS)” para el diagnóstico del componente visual del déficit dual.

Esta variable se representa en esta investigación con las siglas **DSL (OMS)**.

- ***Dual sensory loss*:**

- ✓ Criterio Ventry y Weinstein para definir el componente auditivo de la pérdida sensorial dual.
- ✓ PVA $< 0,5$ en el ojo con mejor visión “VI” para el diagnóstico del componente visual del déficit dual.

Esta variable se representa en esta investigación con las siglas **DSL**.

5.4 METODOLOGÍA ESTADÍSTICA

5.4.1 Análisis descriptivo de la población

En primer lugar, se realiza un análisis descriptivo de las características básicas, así como del estado sensorial y cognitivo de los participantes, para el total de sujetos analizados. Esta caracterización de los sujetos a estudio se muestra estratificada por grupos de edad y sexo. Para el análisis de datos se ha empleado el programa estadístico SPSS 19.0 (SPSS Inc., Chicago, Illinois) facilitado por la Universidad de Santiago de Compostela.

En la caracterización del estado sensorial se establece la frecuencia de la pérdida de visión y audición, así como de los diferentes grados de déficit auditivo y visual. Se construyen, a su vez, los perfiles audiométricos promedio del total de mayores examinados, así como de cada uno de los grupos establecidos (edad y sexo). Un procedimiento similar se utiliza para representar los niveles de visión funcional (valor promedio). Para completar la caracterización del estado sensorial, se determina la frecuencia de la pérdida sensorial dual para cada uno de los criterios utilizados para su diagnóstico (DSL(OMS), DSL).

Por otro lado, se analiza el porcentaje de sujetos que tienen comprometida su audición y visión en base a los diferentes métodos de *screening* utilizados: test clínicos (ATL, toma de AV y test del susurro) y cuestionarios de autoevaluación (HDDA *Scale* y FVSQ).

Finalmente, en esta investigación la descripción del estado cognitivo de los participantes se limita a establecer la frecuencia del deterioro cognitivo tomando como base los resultados del Mini-Examen Cognoscitivo (MEC).

5.4.2 Asociación entre variables

Para el estudio de las variables numéricas, el presente trabajo de investigación recurre a los estadísticos de correlación de *Pearson* y *Spearman*, así como al ANOVA para establecer las diferencias por grupos de interés del factor. La asociación entre variables categóricas se realiza mediante pruebas de *Chi-cuadrado*.

Se analiza por un lado la posible relación entre el estado auditivo y visual de los participantes. Para ello, se determina la existencia de correlación entre los niveles de audición y visión de los participantes y se analizan los perfiles audiométricos de los sujetos con/sin deterioro visual (PVA binocular $< 0,3$; PVA $< 0,5$).

Por otro lado, se investiga la utilidad que tienen los diferentes métodos de *screening* empleados en este estudio (test del susurro, HDDA *Scale* y FVSQ) como herramientas de cribado. Para ello se comparan los resultados del test del susurro y el cuestionario HDDA con los datos de la ATL; dado su valor de *gold standard* que ha llevado a emplearlo como referencia. Los resultados del cuestionario FVSQ se cotejan con los valores de AV, por ser este el estándar de referencia en la valoración de la capacidad visual. Se calcula la sensibilidad y especificidad para cada uno de los métodos de cribado (test del susurro, HDDA *Scale* y FVSQ), así como su valor predictivo positivo (VPP) y negativo (VPN). Igualmente, se determinan los coeficientes de probabilidad (*likelihood ratio*) positivo (CPP) y negativo (CPN), con el objetivo de establecer su precisión a la hora de identificar a los mayores con/sin déficit sensorial insensibles a la prevalencia del déficit en los mayores a los que se aplicó la prueba.

Por último, se compara el estado sensorial (visual y auditivo) de los mayores con/sin deterioro cognitivo y se analiza si hay correlación entre los resultados de los test clínicos (toma de AV y ATL) y el test cognoscitivo (MEC).

5.4.3 Evaluación del riesgo

Para determinar en qué medida la presencia de déficit sensorial condiciona el riesgo de deterioro cognitivo en la población mayor, se recurre a la regresión logística ajustada para los factores confundentes (edad y sexo).

Se analiza si existen diferencias en el efecto de la DSL en la capacidad cognitiva, respecto a la existencia de un único o ningún déficit sensorial. Se utilizan las *odd ratio* (OR) y su intervalo de confianza (IC) al 95% para indicar el grado de asociación entre variables como indicador del riesgo.



6.1 SUJETOS A ESTUDIO

En esta investigación participaron 534 voluntarios de edades comprendidas entre 60-97 años, situándose la edad media de los sujetos en $77,7 \pm 8,2$ años. La colaboración fue mayor en los centros gerontológicos, donde aceptaron tomar parte en el estudio 366 personas (68,5%), frente a los 168 adultos mayores (31,5%) que se presentaron como voluntarios en las aulas de formación (**Tabla 13**). La edad media de los sujetos valorados en las aulas de formación fue $72,1 \pm 7,2$ años y la de los voluntarios examinados en residencias de mayores alcanzó los $80,3 \pm 7,3$ años.

Tabla 13: Características de los sujetos a estudio (n = 534)

CARACTERÍSTICA	VALOR
Edad media \pm S, (rango); años	77,7 \pm 8,2 (60-97)
Residencias y centros de día, %(n)	68,5 (366)
Aulas de formación, %(n)	31,5 (168)
Género	
Hombres, %(n)	23,2 (124)
Mujeres, %(n)	76,8 (410)
Grupos edad	
< 70 años, %(n)	18,0 (96)
70-79 años, %(n)	38,2 (204)
80-89 años, %(n)	37,4 (200)
\geq 90 años, %(n)	6,4 (34)
Estado sensorial; BVI(OMS) y PA(V&W)	
Ningún déficit, %(n)	51,7 (276)
Un único déficit, %(n)	40,1 (214)
Pérdida sensorial dual, %(n)	8,2 (44)
Estado sensorial; VI y PA(V&W)	
Ningún déficit, %(n)	39,7 (212)
Un único déficit, %(n)	37,1 (198)
Pérdida sensorial dual, %(n)	23,2 (124)

Abreviaturas: **BVI(OMS)**=Binocular Visual Impairment (criterio OMS); **VI**=Visual Impairment; **PA(V&W)**=Pérdida Auditiva (criterio Ventry y Weinstein).

En cuanto al género, el porcentaje de mujeres (76,8%) que ha participado en esta investigación supera notablemente al de hombres (23,2%), siendo la composición por edades y la edad media de ambos grupos de población comparables (hombres = $77,8 \pm 7,5$ años; mujeres = $77,7 \pm 8,4$ años) (**Tabla 13**). Este predominio de la población femenina se observa tanto en las residencias para personas mayores como en las aulas de formación y se mantiene en todos los grupos de edad en los que se han distribuido los sujetos a estudio.

La distribución de los mayores examinados por grupos de edad revela que 96 personas (18,0%) tienen menos de 70 años, hay 204 voluntarios (38,2%) cuya edad está entre 70-79 años, 200 sujetos (37,4%) son octogenarios y 34 participantes (6,4%) tienen 90 o más años (**Tabla 13**).



6.2 VALORACIÓN SENSORIAL

La audición y visión son normales en el 51,7% de los sujetos que participaron en esta investigación, de acuerdo con el criterio internacional de Ventry y Weinstein para el diagnóstico del daño auditivo y la definición de *binocular visual impairment* (BVI) recogida en la última actualización de la ICD-10 realizada por la OMS. El porcentaje de mayores sin ningún tipo de déficit sensorial desciende al 39,7% cuando se tiene en cuenta una visión funcional (*presenting visual acuity* “PVA”) inferior a 0,5 (ojo mejor) como punto de corte para el diagnóstico del *visual impairment* (VI) (Tabla 13). El número de sujetos con un único déficit y con pérdida sensorial dual también varía en función del criterio que define el *visual impairment*.

6.2.1 Cribado auditivo

6.2.1.1 Audiometría tonal liminar “ATL”

Los resultados de la prueba tonal sitúan en el 46,1% el porcentaje de sujetos que tiene afectada su capacidad auditiva de acuerdo con el criterio internacional de Ventry y Weinstein “PA(V&W)” (Tabla 14), siendo la frecuencia de este déficit sensorial mayor en hombres (61,3%) que en mujeres (41,5%) (Tabla 15).

Tabla 14: Caracterización sensorial de los sujetos a estudio

CRIBADO AUDITIVO	Sujetos, %(n)
PA(V&W)	46,1 (246)
Categoría de PA^º	
Leve (26-40 dB HL)	30,0 (160)
Moderada (41-55 dB HL)	13,5 (72)
Moderadamente Severa (56-70 dB HL)	4,1 (22)
≥ Severa (≥ 71 dB HL)	0,4 (2)
Test del susurro	
Oído Dcho	42,6 (224)
Oído Izdo	49,0 (258)
CRIBADO VISUAL	
BVI(OMS)	10,5 (56)
Categoría de BVI(OMS)	
Cat. 1 (0,3 > BPVA ≥ 0,1)	7,9 (42)
≥ Cat. 2 (0,1 > BPVA)	2,6 (14)
VI	37,5 (200)
Categoría de VI	
Cat. 1 (0,5 > PVA ≥ 0,3)	24,7 (132)
Cat. 2 (0,3 > PVA ≥ 0,1)	9,0 (48)
≥ Cat. 3 (0,1 > PVA)	3,7 (20)

Abreviaturas: **BPVA**=Binocular Presenting Visual Acuity; **BVI(OMS)**=Binocular Visual Impairment (criterio OMS); **dB**=decibel; **HL**=Hearing Level; **PA**=Pérdida Auditiva; **PA(V&W)**=Pérdida Auditiva (criterio Ventry y Weinstein); **PVA**=Presenting Visual Acuity; **VI**=Visual Impairment.

^º Categorización en base al criterio establecido por la ASHA (oído mejor).

Tabla 15: Caracterización sensorial de los sujetos a estudio por género

CRIBADO AUDITIVO	Mujeres	Hombres
	% (n)	% (n)
PA(V&W)	41,5 (170)	61,3 (76)
Categoría PA^º		
Leve (26-40 dB HL)	28,8 (118)	33,9 (42)
Moderada (41-55 dB HL)	14,6 (60)	9,7 (12)
Moderadamente Severa (56-70 dB HL)	2,9 (12)	8,1 (10)
≥ Severa (≥ 71 dB HL)	0,5 (2)	0,0 (0)
Test del susurro		
Oído Dcho	38,8 (156)	54,8 (68)
Oído Izdo	44,8 (180)	62,9 (78)
CRIBADO VISUAL		
BVI(OMS)	9,8 (40)	12,9%(16)
Categoría de BVI(OMS)		
Cat. 1 (0,3 > BPVA ≥ 0,1)	7,3 (30)	9,7 (12)
≥ Cat. 2 (0,1 > BPVA)	2,4 (10)	3,2 (4)
VI	35,6 (146)	43,5 (54)
Categoría de VI		
Cat. 1 (0,5 > PVA ≥ 0,3)	23,9 (98)	27,4 (34)
Cat. 2 (0,3 > PVA ≥ 0,1)	7,8 (32)	12,9 (16)
≥ Cat. 3 (0,1 > PVA)	3,9 (16)	3,2 (4)

Abreviaturas: **BPVA**= Binocular Presenting Visual Acuity; **BVI(OMS)**= Binocular Visual Impairment (criterio OMS); **dB**=decibel; **HL**=Hearing Level; **PA**=Pérdida Auditiva; **PA(V&W)**=Pérdida Auditiva (criterio Ventry y Weinstein); **PVA**=Presenting Visual Acuity; **VI**=Visual Impairment.

^º Categorización en base al criterio ASHA (oído mejor).

Por grupos de edad, se observa que el porcentaje de voluntarios con pérdida auditiva se incrementa de forma notable con el envejecimiento, situándose la frecuencia de esta deficiencia sensorial en el 56,0% en los sujetos entre 80-89 años y en el 76,5% en los nonagenarios (**Tabla 16**). La mayor parte de los mayores a estudio (30,0%) sufre pérdidas auditivas leves (26-40 dB HL) siendo el porcentaje total de personas con un nivel de pérdida severo o mayor inferior al 0,5% (**Tabla 14**).

Tabla 16: Caracterización sensorial de los sujetos a estudio por grupos de edad

CRIBADO AUDITIVO	Sujetos, %(n)			
	60-69 años	70-79 años	80-89 años	≥90 años
PA(V&W)	27,1 (26)	40,2 (82)	56,0 (112)	76,5 (26)
Categoría PA^φ				
Leve (26-40 dB HL)	10,4 (10)	27,5 (56)	40,0 (80)	41,2 (14)
Moderada (41-55 dB HL)	2,1 (2)	8,8 (18)	21,0 (42)	29,4 (10)
Moderadamente Severa (56-70 dB HL)	4,2 (4)	3,9 (8)	3,0 (10)	11,8 (4)
≥Severa (≥ 71 dB HL)	0,0 (0)	0,0 (0)	0,0 (0)	5,9 (2)
Test del susurro				
Oído Dcho	17,0 (16)	32,0 (64)	58,6 (116)	82,4 (28)
Oído Izdo	21,3 (20)	38,0 (76)	66,7 (122)	88,2 (30)
CRIBADO VISUAL				
BVI(OMS)	2,1 (2)	5,9 (12)	16,0 (32)	29,4 (10)
Categoría de BVI(OMS)				
Cat. 1 (0,3 > BPVA ≥ 0,1)	2,1 (2)	2,9 (6)	13,0 (26)	23,5 (8)
≥ Cat. 2 (0,1 > BPVA)	0,0 (0)	2,9 (6)	3,0 (6)	5,9 (2)
VI	14,6 (14)	30,4 (62)	51,0 (102)	64,7 (22)
Categoría de VI				
Cat. 1 (0,5 > PVA ≥ 0,3)	12,5 (12)	21,6 (44)	32,0 (64)	35,3 (12)
Cat. 2 (0,3 > PVA ≥ 0,1)	2,1 (2)	5,9 (12)	13,0 (26)	23,5 (12)
≥ Cat. 3 (0,1 > PVA)	0,0 (0)	2,9 (6)	6,0 (12)	5,9 (8)

Abreviaturas: **BPVA**=Binocular Presenting Visual Acuity; **BVI(OMS)**=Binocular Visual Impairment (criterio OMS); **dB**=decibel; **HL**=Hearing Level; **PA**=Pérdida Auditiva; **PA(V&W)**=Pérdida Auditiva (criterio Ventry y Weinstein); **PVA**=Presenting Visual Acuity; **VI**=Visual Impairment.

^φ Categorización en base al criterio ASHA (oído mejor).

6.2.1.1.1 Perfiles audiométricos

En el **Gráfico 6** se representan los umbrales tonales promedio de los sujetos a estudio para cada uno de los oídos testados. En ambos oídos, la sensibilidad a los tonos puros descende de forma progresiva hacia la región de las altas frecuencias, existiendo umbrales audiométricos por encima de los 40 dB HL en 3000 Hz y 4000 Hz en el oído izquierdo (OI; PTA = 31,61 ± 19,20 dB HL), y tan solo en 4000 Hz en el caso del oído derecho (OD; PTA = 31,40 ± 18,39 dB HL).

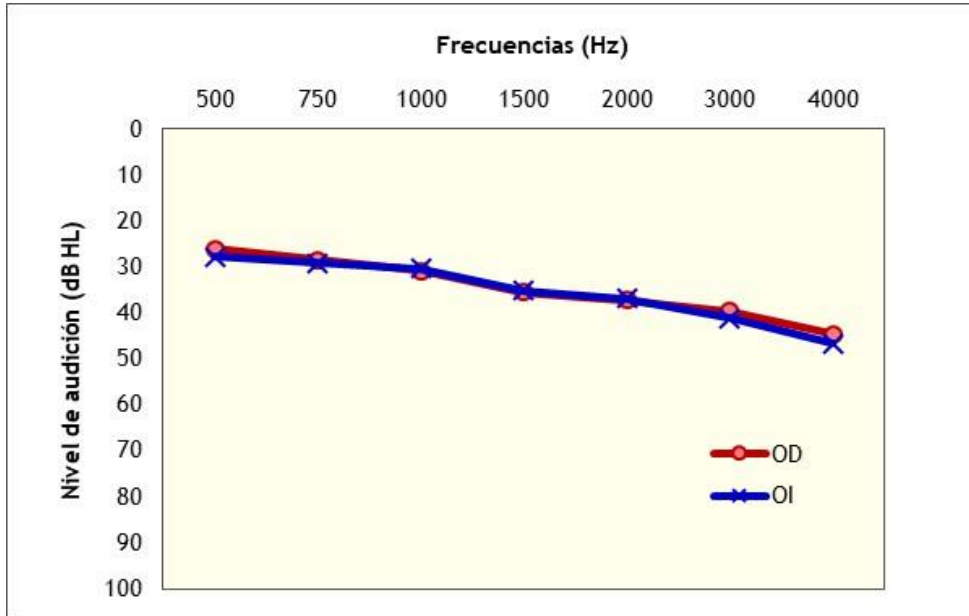


Gráfico 6: Umbrales tonales promedio de los sujetos a estudio

Los hombres presentan peor audición que las mujeres en ambos oídos y en todas las frecuencias exploradas, siendo esta diferencia entre géneros mayor en las altas frecuencias. A su vez, la comparación de los umbrales tonales promedio revela diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos de población para el rango 1500-4000 Hz en el oído mejor (OD; $p < 0,01$) (Gráfico 7), y en todas las frecuencias valoradas en el caso del oído con peor audición (OI; $p < 0,05$).

Además, la configuración audiométrica también difiere entre géneros. El audiograma tonal de las mujeres (oído mejor) refleja un descenso más gradual de la sensibilidad auditiva que el de los hombres, donde existe una caída más brusca de los umbrales vía aérea a partir de la frecuencia 1000 Hz (Gráfico 7).

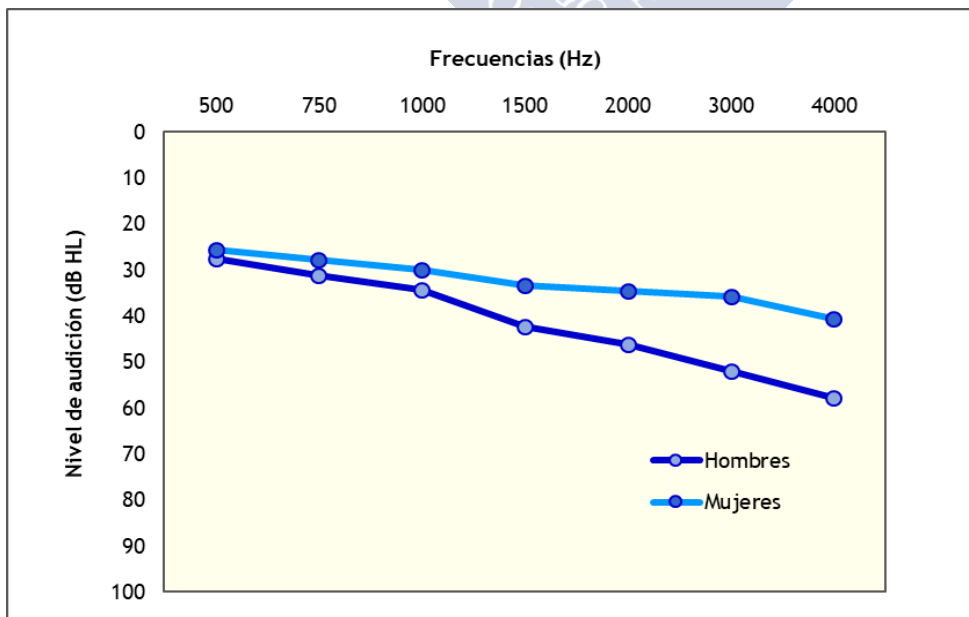


Gráfico 7: Umbrales tonales promedio según género (oído mejor)

La audición de las mujeres se mantiene dentro de la normalidad hasta los 3000 Hz (criterio Ventry y Weinstein), siendo 4000 Hz la única frecuencia con umbrales tonales ≥ 40 dB HL. Por el contrario, los varones presentan umbrales auditivos normales hasta la frecuencia de 1000 Hz, para caer luego de forma progresiva hasta un déficit moderadamente severo (56-70 dB HL) en la frecuencia más aguda (4000 Hz). Resultados análogos se han encontrado en el oído con peor audición, si bien existe una mayor separación entre los audiogramas tonales promedio de ambos sexos.

En el **Gráfico 8** se han representado los perfiles audiométricos promedio (oído mejor) de los diferentes grupos de edad en los que se ha dividido la muestra. Los audiogramas tonales vía aérea muestran claramente cómo la sensibilidad a los tonos puros disminuye de forma progresiva a medida que avanza la edad, siendo la región de las altas frecuencias la primera en verse afectada. Este aumento de los umbrales auditivos con la edad se hace especialmente evidente entre la población más envejecida, donde el número de frecuencias con audición normal es menor. Así, mientras que hasta los 70 años no se hace patente el efecto edad (umbrales tonales < 40 dB HL en el rango 500-4000 Hz), los sujetos con 90 o más años tienen afectada su capacidad auditiva en todas las frecuencias testadas excepto 500 Hz (**Gráfico 8**). Las diferencias observadas en los umbrales promedio (rango 500-4000 Hz) resultaron significativas ($p < 0,001$) para los diferentes grupos de edad establecidos.

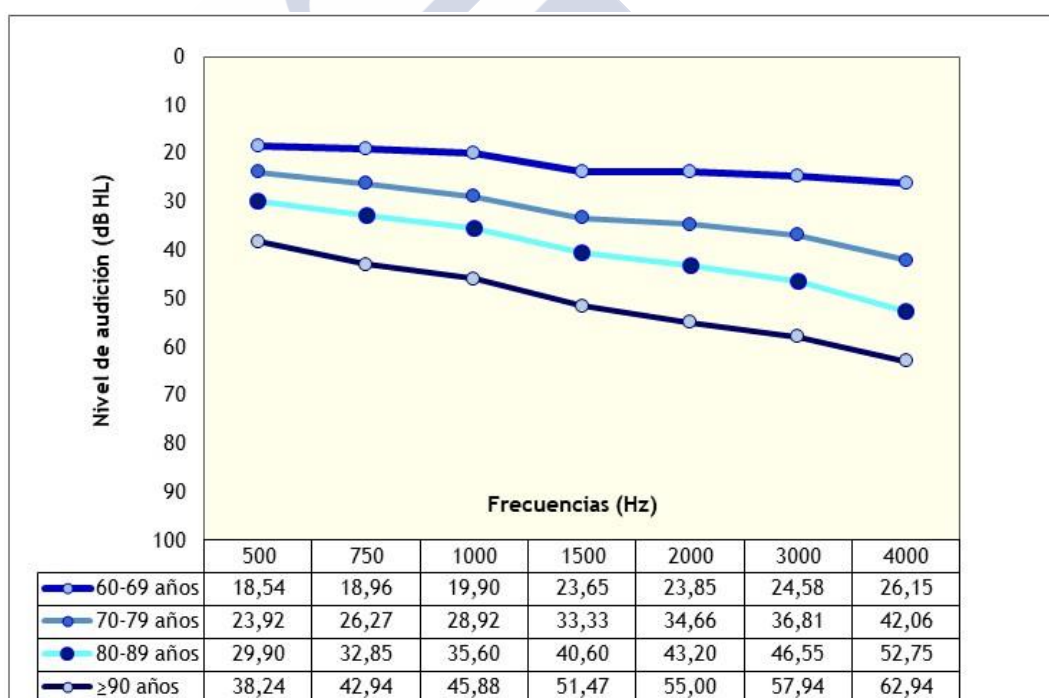


Gráfico 8: Umbral tonales promedio por grupos de edad (oído mejor)

6.2.1.1.2 Grado de pérdida auditiva

Del total de adultos mayores que se sometieron al *screening* auditivo, el 30,0% sufre pérdida auditiva leve en el oído con mejor audición, un 13,5% tiene pérdida moderada, el 4,1% presenta una hipoacusia moderadamente severa, y un pequeño porcentaje (0,4%) tiene pérdida de audición severa de acuerdo con el criterio empleado por la ASHA (*American Speech Hearing Association*) para categorizar el daño auditivo (**Tabla 14**).

Respecto al género, el porcentaje de mujeres con hipoacusia moderada (14,6%) supera al de hombres (9,7%). No obstante, en general, el grado de afectación auditiva es mayor en los varones, donde el 8,1% presenta pérdida auditiva moderadamente severa (oído mejor), frente al 2,9% en el caso de las mujeres. Aunque las pérdidas de audición severas observadas están presentes únicamente entre la población femenina, su frecuencia en el oído mejor se sitúa en el 0,5% (**Tabla 15 y Gráfico 9**).

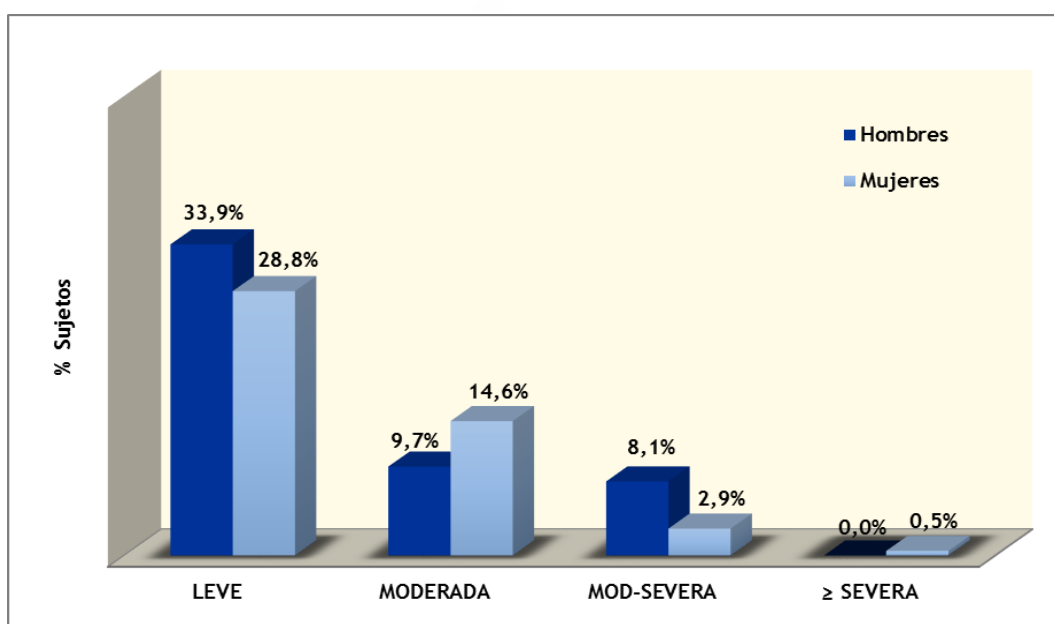


Gráfico 9: Grado de pérdida auditiva según género (oído mejor)

La edad implica además de una mayor frecuencia de problemas auditivos, una mayor severidad de los mismos (**Gráfico 10**). En este sentido, el porcentaje de participantes con un nivel de pérdida moderado o mayor aumenta de forma notable en los grupos de población más envejecidos. Dicho incremento se hace especialmente evidente entre los nonagenarios, donde el 11,8% de los sujetos presenta pérdida auditiva moderadamente severa (PTA = 56-70 dB HL) y el 5,9% tiene un déficit auditivo severo o mayor (PTA \geq 71 dB HL).

Se ha encontrado correlación significativa entre edad y nivel de audición en ambos oídos (medido a través de la pérdida auditiva media "PTA"), tanto para el coeficiente de correlación de *Pearson* (OD: $r = 0,413$, $p < 0,01$; OI: $r = 0,422$, $p < 0,01$) como de *Spearman* (OD: $r = 0,490$, $p < 0,01$; OI: $r = 0,457$, $p < 0,01$).

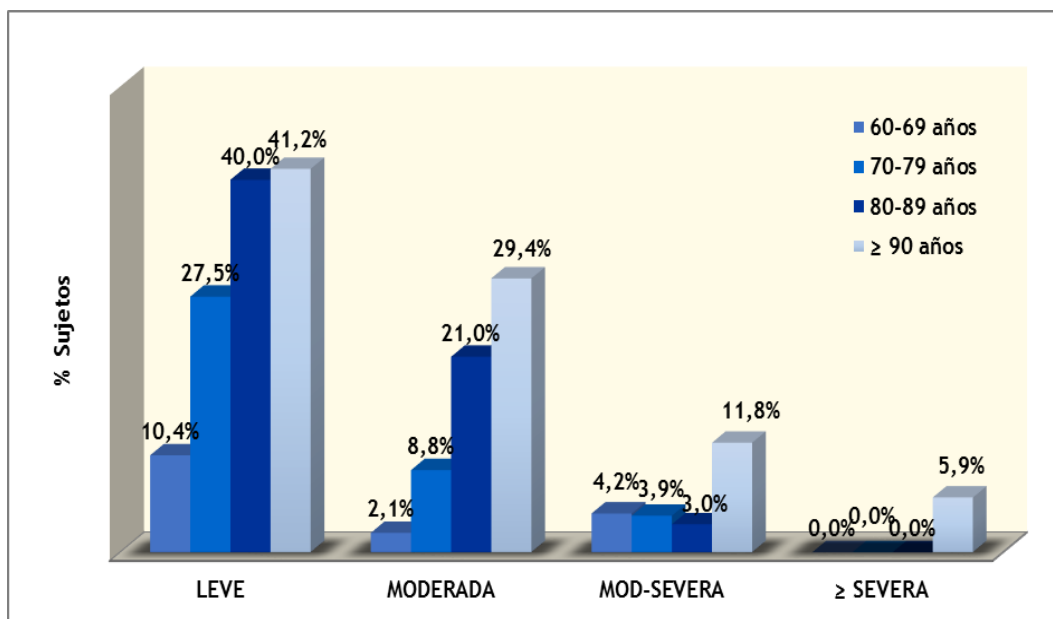


Gráfico 10: Grado de pérdida auditiva y edad (oído mejor)

6.2.1.2 Test del susurro (*whisper voice test*)

Los datos de la prueba de voz proporcionan valores similares a los de la audiometría tonal liminar “PA(V&W)” respecto a la frecuencia del déficit auditivo (**Tabla 14**), existiendo asociación entre los resultados de ambas pruebas de cribado en los dos oídos examinados ($p < 0,001$; OI: V de Cramer = 0,724, OD: V de Cramer = 0,750). Resultados análogos se observan al analizar los datos por género (**Tabla 15**) y grupos de edad (**Tabla 16**).

Como prueba de cribado, el test del susurro presenta una alta sensibilidad y especificidad en ambos oídos. Así, el 81,67% de los sujetos a estudio con pérdida auditiva (PA) en el OD falló el test del susurro en ese oído, mientras que en el OI la sensibilidad de dicho test fue del 90,00%. La especificidad del test del susurro se situó en el 90,21% en el OD y en el 85,31% en el OI (**Tabla 17**).

Tabla 17: Sensibilidad, especificidad y valores predictivos del test del susurro

PRUEBA	OD	IC 95%	OI	IC 95%
Sensibilidad	81,67%	73,80% - 87,57%	90,00%	83,33% - 94,19%
Especificidad	90,21%	84,24% - 94,08	85,31%	78,59% - 90,19%
VPP	87,50%	80,11% - 92,41%	83,72%	76,39% - 89,10%
VPN	85,43%	78,93% - 90,18%	91,04%	85,00% - 94,80%
CPP	8,34	5,04 - 13,82	6,13	4,11 - 9,14
CPN	0,20	0,14 - 0,3	0,12	0,07 - 0,20

Abreviaturas: CPP=Coficiente Probabilidad Positivo; CPN=Coficiente Probabilidad Negativo; OD=Oído Derecho; OI=Oído Izquierdo; IC=Intervalo de Confianza; VPP=Valor Predictivo Positivo; VPN=Valor Predictivo Negativo.

Por otro lado, los valores predictivos (positivo y negativo) hallados alcanzan valores elevados tanto en el OD como en el OI. En este sentido, la probabilidad de que un sujeto tenga PA (criterio Ventry y Weinstein) si no supera la prueba de voz es del 87,50% en el OD y del 83,72% en el OI. Asimismo, la probabilidad de que un sujeto no tenga PA si pasa el test también es alta en ambos oídos (OD = 85,43%; OI = 91,04%,) (**Tabla 17**).

6.2.2 Cribado visual

6.2.2.1 Toma de agudeza visual

Los resultados de la toma de agudeza visual (AV) establecen que el 10,5% de los sujetos a estudio presenta *binocular visual impairment* “BVI(OMS)” (**Tabla 14**). Sin embargo, el porcentaje de personas con *visual impairment* “VI” aumenta de forma considerable (37,5%) cuando se establece una *presenting visual acuity* “PVA” < 0,5 (ojo mejor) como punto de corte para definir el déficit visual.

En cuanto al género, el porcentaje de hombres que tienen afectada su visión supera al de mujeres independientemente del criterio utilizado para el diagnóstico del déficit visual (BVI(OMS); VI) (**Tabla 15**). Sin embargo, el análisis de varianzas (ANOVA) no establece, en ningún caso, diferencias significativas entre ambos grupos de población respecto a los valores de visión funcional (BPVA, $p = 0,245$; PVA (ojo mejor), $p = 0,101$).

La edad implica un aumento del número de sujetos con pérdida de visión (**Tabla 16**). De hecho, el 16% de los voluntarios entre 80-89 años presenta BVI(OMS) (BPVA < 0,3), y el 51,0% tiene VI (PVA < 0,5; ojo mejor). Estos porcentajes ascienden hasta el 29,4% y el 64,7% respectivamente en el caso de los nonagenarios. A su vez, el análisis paramétrico y no paramétrico de agudezas establece relación entre deterioro visual y envejecimiento ($p < 0,01$). El **Gráfico 11** muestra los valores de agudeza visual funcional (AV binocular con la corrección habitual del sujeto, si la tiene y utiliza) de los diferentes grupos de edad en los que se han distribuido los sujetos a estudio.

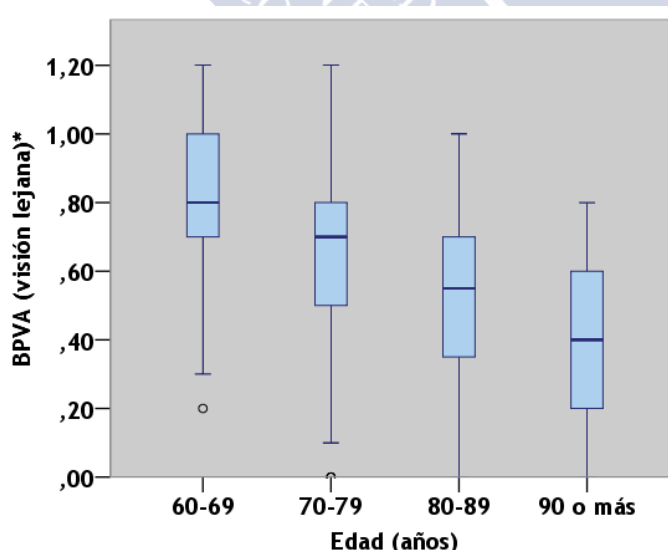


Gráfico 11: Agudeza visual funcional por grupos de edad

*BPVA: *Binocular Presenting Visual Acuity*
 $p < 0,01$; *Pearson* $r = -0,502$, *Spearman* $r = -0,512$

6.2.2.2 Nivel de visión funcional

De acuerdo con la categorización del *binocular visual impairment* establecida por la OMS (ICD-10; última revisión), el 7,9% de los adultos mayores que se sometieron al cribado visual tiene un deterioro de la capacidad visual moderado, existiendo un déficit visual severo o mayor en el 2,6% de los sujetos (**Tabla 14**). Además, el 24,7% de los voluntarios presenta una agudeza visual (*presenting visual acuity*; ojo mejor) en el rango $0,5 > PVA \geq 0,3$.

Si bien no se ha hallado asociación entre deterioro de la capacidad visual y género ($p > 0,05$), la categorización de la pérdida de visión revela que los hombres tienen ligeramente más comprometida su visión. Así, frente al 7,3% de mujeres con BVI(OMS) moderado, existe un 9,7% de hombres con este grado de afectación visual. El número de varones con BVI(OMS) severo o mayor también supera al de mujeres (**Tabla 15**).

La edad implica un mayor deterioro de la capacidad visual (**Tabla 16**). El 5,9% de los sujetos con 90 o más años que participaron en esta investigación sufre déficit visual binocular “BVI(OMS)” severo o mayor ($0,1 > BPVA$). Por el contrario, no existe ningún adulto mayor con este grado de pérdida visual entre los sexagenarios (**Gráfico 12**). Además, se observa un notable incremento del porcentaje de personas con agudeza visual en el rango $0,3 > BPVA \geq 0,1$ a partir de la edad de 80 años (**Tabla 16, Gráfico 12**).

Resultados similares se hallaron en cuanto a la edad y género al definir la presencia de *visual impairment* en base a las recomendaciones de Dandona y Dandona ($PVA < 0,5$; ojo mejor) (**Tablas 14 y 15**).

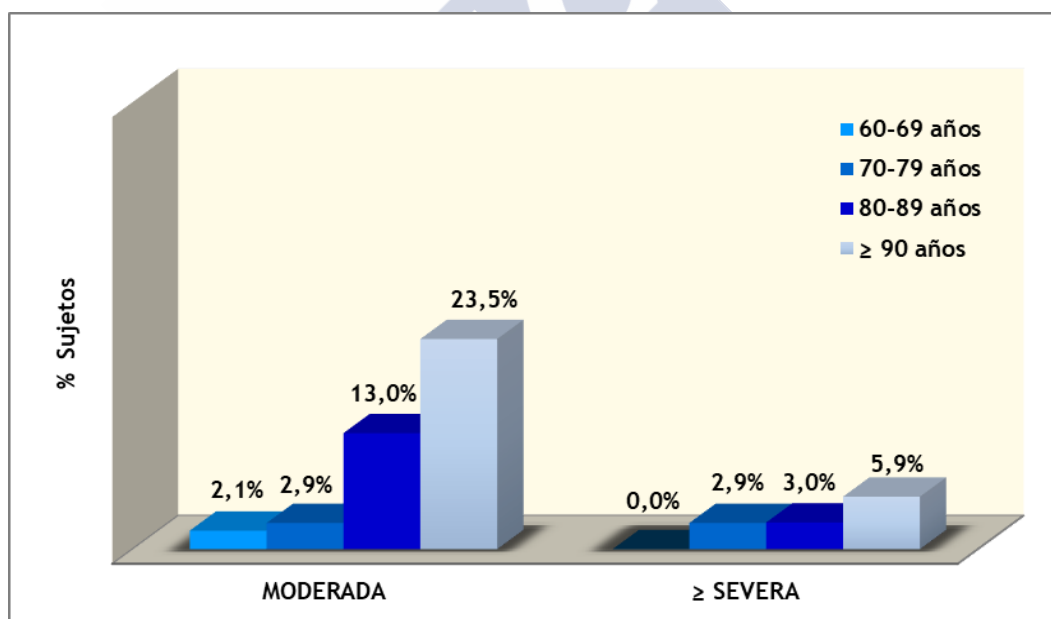


Gráfico 12: Categorización de la deficiencia visual binocular* por grupos de edad

* Moderada: $BPVA < 0,3 - \geq 0,1$

≥ Severa: $BPVA < 0,1$

6.2.3 Pérdida sensorial dual (dual sensory loss)

Al valorar en qué medida los problemas de audición y visión coexisten en los sujetos a estudio, se observa que el número de participantes con *dual sensory loss* varía notablemente en función del criterio utilizado para definir el componente visual del déficit dual (BVI(OMS); VI). Así, el 8,2% de los mayores examinados tiene DSL(OMS) (PA y BPVA < 0,3), siendo el porcentaje de sujetos con DSL (PA y PVA < 0,5, ojo mejor) considerablemente superior (23,2%) (**Tabla 18**).

En cuanto al género, el porcentaje de hombres donde el déficit auditivo y visual coexisten supera al de mujeres independientemente del criterio empleado para definir la *dual sensory loss* (DSL(OMS); DSL). Sin embargo, no se ha encontrado en ningún caso relación entre la presencia de déficit sensorial dual (DSL (OMS) y género: V Cramer = 0,061, p = 0,319; DSL: V Cramer = 0,097, p = 0,114).

La edad implica un mayor número de personas con déficit dual (p < 0,001), coexistiendo la pérdida de audición y visión especialmente a partir de los 80 años. En este estudio no se ha encontrado ningún caso de DSL(OMS) entre los sujetos con menos de 70 años. Sin embargo, cuando el componente visual de la pérdida dual se define en base a una PVA < 0,5 (ojo mejor), la frecuencia de la DSL en este grupo poblacional (60-69 años) asciende al 8,3% (**Tabla 18**).

Tabla 18: Pérdida sensorial dual en función del criterio que define el VI

POBLACIÓN	NINGÚN DÉFICIT	DSL (OMS) ^φ	NINGÚN DÉFICIT	DSL ^β
Total, %(n)	51,7%(276)	8,2%(44)	39,7%(212)	23,2%(124)
GÉNERO, %(n)				
♂	37,1%(46)	11,3%(14)	25,8%(32)	30,6%(38)
♀	56,1%(230)	7,93%(30)	43,9%(180)	21,0%(86)
EDAD, %(n); años				
60-69	70,8%(68)	0,0%(0)	66,7%(64)	8,3%(8)
70-79	59,8%(122)	5,9%(12)	45,1%(92)	15,7%(32)
80-89	41,0%(82)	13,0%(26)	27,0%(54)	34,0%(68)
≥ 90	11,8%(4)	17,6%(6)	5,9%(2)	47,1%(16)

Abreviaturas: PVA=Presenting Visual Acuity; VI=Visual Impairment.

^φ DSL(OMS)=pérdida sensorial dual en base a:

- Criterio Ventry y Weinstein para definir la pérdida auditiva.
- Criterio OMS para definir el VI.

^β DSL=pérdida sensorial dual en base a:

- Criterio Ventry y Weinstein para definir la pérdida auditiva.
- Criterio PVA< 0,5 (ojo mejor) para definir el VI.

6.3 ASOCIACIÓN PÉRDIDA AUDITIVA-DÉFICIT VISUAL

En el **Gráfico 13** se muestran los perfiles audiométricos de los sujetos con/sin *binocular visual impairment* BVI(OMS). Se han encontrado diferencias significativas respecto a la sensibilidad a los tonos puros entre ambos grupos de población (ANOVA $p < 0,001$), no conservando los participantes con BVI(OMS) ningún umbral auditivo dentro de la normalidad (< 40 dB HL).

Por otro lado, el análisis paramétrico y no paramétrico de los datos indica correlación moderada entre el nivel de audición (determinado en base a la pérdida auditiva media “PTA”; oído mejor) y la agudeza visual funcional (*binocular presenting visual acuity* “BPVA”), tanto para el coeficiente de correlación de *Pearson* ($r = -0,445$, $p < 0,01$) como de *Spearman* ($r = -0,459$, $p < 0,01$). Esta relación entre ambos déficits sensoriales se mantiene independientemente del criterio utilizado para el diagnóstico del *visual impairment*.

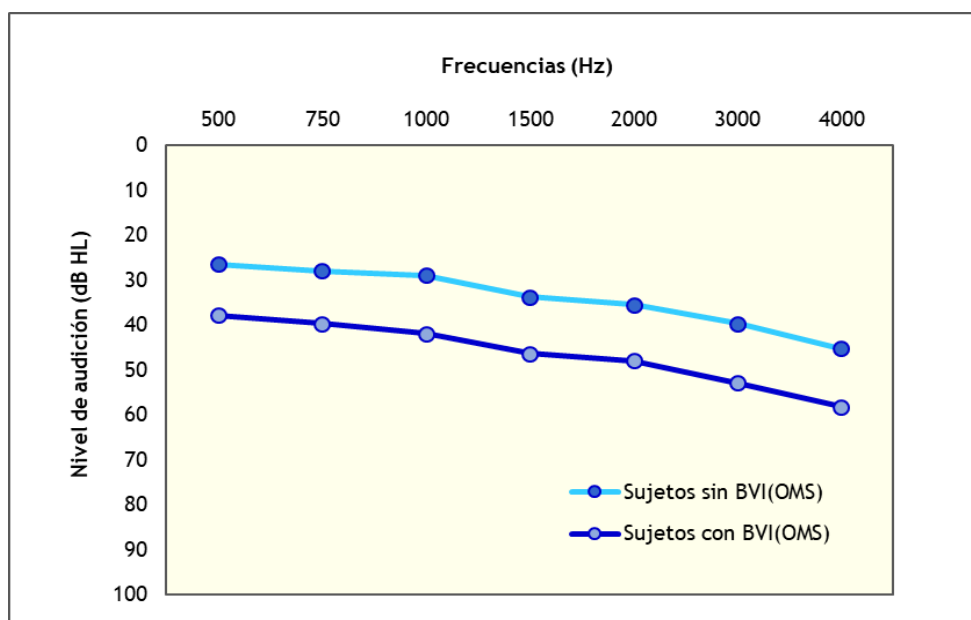


Gráfico 13: Perfiles audiométricos de los sujetos con/sin *binocular visual impairment**

*Perfiles audiométricos establecidos en base a los umbrales auditivos promedio en el oído con mejor audición.

BVI(OMS)=*Binocular Visual Impairment* (criterio OMS).

6.4 AUTOPERCEPCIÓN DEL ESTADO SENSORIAL

6.4.1 Autopercepción auditiva: *Hearing-Dependent Daily Activities* “HDDA” Scale

Del total de sujetos que se sometieron al cribado sensorial, el 97% contestó también el cuestionario de autoevaluación del estado auditivo HDDA Scale (*Hearing-Dependent Daily Activities Scale*). El resto de participantes no quiso o no fue capaz de responder a las preguntas de dicho test, por lo que han sido excluidos de este análisis.

La ATL sitúa en el 46,1% la frecuencia de la pérdida auditiva “PA(V&W)” en los sujetos a estudio. Sin embargo, los resultados de la HDDA Scale fijan en el 74,9% el porcentaje de adultos mayores con una puntuación ≤ 20 puntos (indicativa de un posible déficit auditivo) y que, por tanto, deben ser remitidos para una revisión audiológica. Esta discrepancia en la estimación de la frecuencia de la PA entre los datos subjetivos y la ATL se mantiene en todos los grupos de edad establecidos (**Tabla 19**).

Por géneros, los resultados del cuestionario HDDA establecen una frecuencia del déficit auditivo (66,1%) similar a la obtenida mediante la ATL (61,3%) en el caso de los varones. Por el contrario, el porcentaje de mujeres con pérdida de audición en base a las puntuaciones obtenidas en la HDDA Scale (77,5%) supera notablemente el establecido por la prueba tonal (41,5%). No obstante, no se han hallado diferencias estadísticamente significativas en los resultados de la HDDA Scale en función del sexo (ANOVA, $p = 0,193$).

Tabla 19: Frecuencia de la pérdida auditiva y del déficit visual en función de la prueba de cribado

Sujetos	PA(V&W)	Test Susurro		HDDA Scale	BVI(OMS)	VI	FVSQ
		OD	OI				
Total, %(n)	46,1%(246)	42,6%(224)	49,0%(258)	74,9%(388)	10,5%(56)	37,5%(200)	5,3%(28)
Género, %(n)							
♂	61,3%(76)	54,8%(68)	62,9%(78)	66,1%(78)	12,9%(16)	43,5%(54)	3,3%(4)
♀	41,5%(170)	38,8%(156)	44,8%(180)	77,5%(230)	9,8%(40)	35,6%(146)	5,9%(24)
Edad, %(n); años							
60-69	27,1%(26)	17,0%(16)	21,3%(20)	70,2%(66)	2,1%(2)	14,6%(14)	2,1%(2)
70-79	40,2%(82)	32,0%(64)	38,0%(76)	71,7%(142)	5,9%(12)	30,4%(62)	4,0%(8)
80-89	56,0%(112)	58,6%(116)	66,7%(122)	77,3%(150)	16,0%(32)	51,0%(102)	8,2%(16)
≥ 90	76,5%(26)	82,4%(28)	88,2%(30)	93,8%(30)	29,4%(10)	64,7%(22)	5,9%(2)

Abreviaturas: **BVI(OMS)**=Binocular Visual Impairment (criterio OMS); **FVSQ**=Functional Vision Screening Questionnaire; **HDDA Scale**=Hearing-Dependent Daily Activities Scale; **PA(V&W)**=Pérdida Auditiva (criterio Ventry y Weinstein); **VI**=Visual Impairment.

Finalmente, se ha encontrado correlación moderada entre el nivel de audición de los sujetos a estudio (establecido en base a la pérdida auditiva media “PTA”; oído mejor) y la puntuación final obtenida en la *HDDA Scale*, la cual disminuye a medida que aumenta el grado de afectación auditiva del mayor (*Pearson* $r = -0,543$, $p < 0,01$; *Spearman* $r = -0,510$, $p < 0,01$) (**Gráfico 14**).

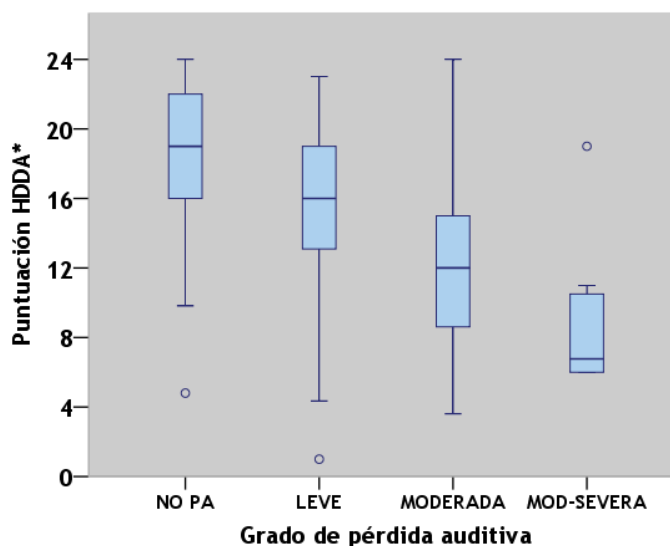


Gráfico 14: Resultados de la *HDDA Scale* en función del nivel de audición

*HDDA: *Hearing-Dependent Daily Activities Scale*

6.4.2 Autopercepción visual: *Functional Vision Screening Questionnaire* “FVSQ”

Del total de mayores que se sometieron al cribado sensorial, el 98,86% respondió el cuestionario de autopercepción visual FVSQ (*Functional Vision Screening Questionnaire*). El resto de participantes no quiso o no fue capaz de responder a las preguntas de dicho test, por lo que han sido excluidos de este análisis.

A pesar de que más del 10% de los sujetos presenta deficiencia visual binocular “BVI(OMS)”, tan sólo un 5,3% de ellos sería derivado para una revisión optométrica en base a los resultados del cuestionario de autoevaluación del estado visual (puntuación global ≥ 9 puntos) (**Tabla 19**). Esta discrepancia entre los resultados del FVSQ y la toma de agudeza visual se mantiene también cuando el punto de corte que define el *visual impairment* se sitúa en una PVA $< 0,5$ (ojo mejor).

Respecto al género, tanto en hombres como en mujeres la frecuencia del déficit visual (BVI(OMS) y VI) establecida por la toma de AV supera el porcentaje de sujetos que necesitarían revisión optométrica en base a la puntuación global obtenida en el FVSQ (≥ 9 puntos). Resultados similares se observan al analizar los hallazgos de ambas pruebas de cribado (toma de AV y FVSQ) por grupos de edad (**Tabla 19**).

Sí se ha encontrado una leve correlación entre los resultados del FVSQ y el nivel de deficiencia visual binocular “BVI(OMS)” de los sujetos entrevistados (*Pearson* $r = -0,285$, $p < 0,01$; *Spearman* $r = -0,251$, $p < 0,01$), siendo los participantes con déficit visual severo los que obtienen las puntuaciones más altas en el cuestionario de cribado visual (**Gráfico 15**).

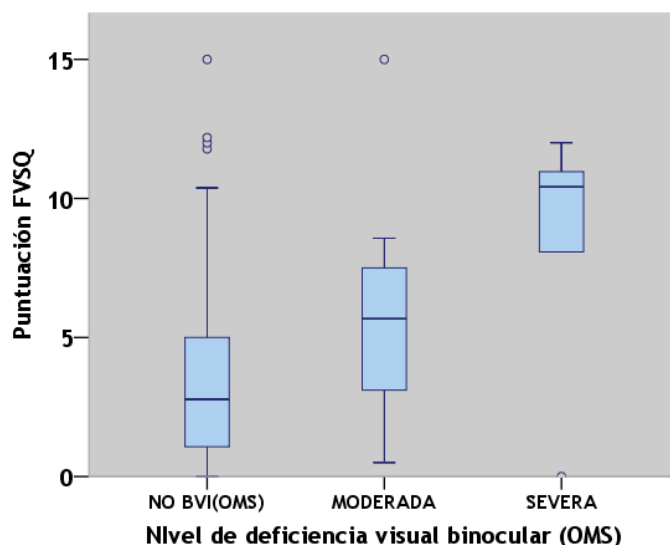


Gráfico 15: Resultados del FVSQ en función del nivel de visión

Abreviaturas: FVSQ=Functional Vision Screening Questionnaire;
BVI(OMS)=Binocular Visual Impairment (criterio OMS)

6.4.3 HDDA Scale y FVSQ como herramientas de cribado

Finalmente, se ha analizado la utilidad de los cuestionarios de autopercepción del estado sensorial, HDDA Scale y FVSQ, como herramientas de cribado.

La HDDA Scale es capaz de identificar un alto porcentaje de sujetos con problemas de audición. Así, el 85,47% de los participantes con déficit auditivo (criterio Ventry y Weinstein) obtiene una puntuación global en el cuestionario HDDA ≤ 20 puntos, indicativa de la necesidad de una evaluación audiológica más exhaustiva. Sin embargo, la especificidad del test desciende al 33,80%.

La determinación del valor predictivo positivo (VPP) fija en el 51,55% la probabilidad de que los sujetos remitidos para una exploración audiológica (puntuación HDDA Scale ≤ 20 puntos) tengan realmente pérdida de audición. A su vez, el valor predictivo negativo (VPN) de la HDDA Scale en los sujetos a estudio se sitúa en el 73,85% (**Tabla 20**). El coeficiente de probabilidad positivo señala que un cuestionario HDDA que indique una posible pérdida de audición es 1,29 veces más probable en un adulto mayor con déficit que sin déficit.

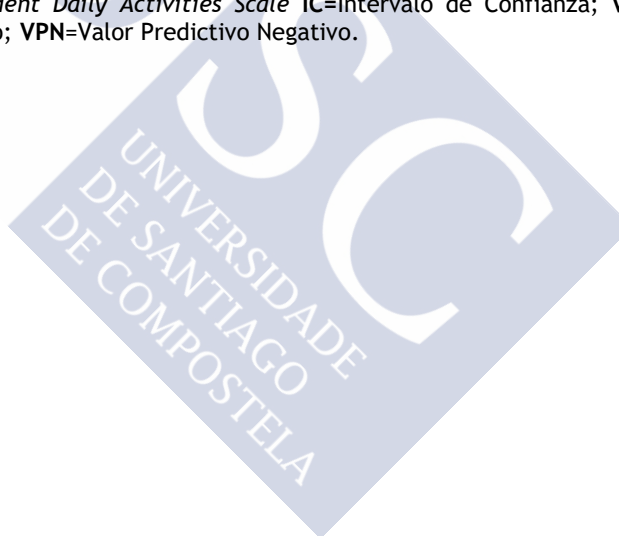
Como prueba de cribado, el FVSQ presenta una baja sensibilidad independientemente del criterio utilizado para definir el *visual impairment*. Así, únicamente el 19,23% de los mayores con *binocular visual impairment* (BVI(OMS)) sería detectado por el cuestionario de visión (*score* FVSQ ≥ 9 puntos). La sensibilidad del FVSQ desciende por debajo del 10% cuando el déficit visual se define en base a una PVA $< 0,5$ (VI) (**Tabla 20**). Por el contrario, la especificidad del FVSQ se sitúa, en ambos casos, por encima del 96%.

La determinación del valor predictivo positivo (VPP) fija en el 35,71% la probabilidad de que un sujeto que no haya pasado el cuestionario de visión ($score \geq 9$ puntos) tenga realmente deficiencia visual. La probabilidad de que aquellos mayores con una puntuación < 9 puntos en el FVSQ no presenten dicha deficiencia (VPN) alcanza el 91,60%. Mejor valor predictivo positivo (64,29%) se observa al situar el punto de corte para el diagnóstico del déficit visual en una PVA $< 0,5$ (ojo mejor) (**Tabla 20**).

Tabla 20: Cuestionarios de autopercepción como herramientas de cribado

PRUEBA	HDDA Scale	IC 95%	FVSQ			
			BVI(OMS)	IC 95%	VI	IC 95%
Sensibilidad	85,47%	77,96% - 90,73%	19,23%	8,51% - 37,88%	9,18%	4,91% - 16,54%
Especificidad	33,80%	26,54% - 41,92%	96,22%	92,97% - 98,00%	96,99%	93,14% - 98,71%
VPP	51,55%	44,55 - 58,48%	35,71%	16,34% - 61,24%	64,29%	38,76 - 83,66%
VPN	73,85%	62,05% - 82,98%	91,60%	87,50% - 94,44%	64,40%	58,29 - 70,08
CPP	1,29	1,12 - 1,48	5,09	1,84 - 14,04	3,05	1,05 - 8,84
CPN	0,43	0,26 - 0,71	0,84	0,69 - 1,01	0,94	0,84 - 1,05

Abreviaturas: BVI(OMS)=Binocular Visual Impairment (criterio OMS); CPP= Coeficiente de Probabilidad Positivo; CPN=Coeficiente de Probabilidad Negativo; FVSQ=Functional Vision Screening Questionnaire; HDDA Scale=Hearing-Dependent Daily Activities Scale IC=Intervalo de Confianza; VI=Visual Impairment; VPP=Valor Predictivo Positivo; VPN=Valor Predictivo Negativo.



6.5 VALORACIÓN COGNITIVA

Todos los sujetos que participaron en esta investigación fueron sometidos a un cribado cognitivo previo a la valoración sensorial (visual y auditiva) Los resultados del Mini-Examen Cognoscitivo (MEC) revelan que el 24,0% de los participantes tiene comprometida su capacidad cognitiva. La mayor parte de ellos (15,7%) presentan deterioro cognitivo leve, situándose la frecuencia del deterioro cognitivo moderado en el 8,2% (**Tabla 21**).

En cuanto al género, la frecuencia del deterioro cognitivo es ligeramente superior en hombres (25,8%) que en mujeres (23,4%). No obstante, no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en las puntuaciones promedio del MEC entre ambos grupos de población (ANOVA, $p = 0,270$).

El número de personas que tienen afectada su capacidad cognitiva aumenta con la edad. Este incremento se hace especialmente evidente en los nonagenarios, donde la frecuencia del deterioro cognitivo alcanza el 47,1%. De igual modo, son los grupos más envejecidos los que presentan un mayor grado de deterioro (puntuaciones más bajas en el test MEC), existiendo correlación entre la edad y los *scores* del test cognoscitivo (*Pearson* $r = -0,318$, $p < 0,01$; *Spearman* $r = -0,366$, $p < 0,01$) (**Tabla 21**).

Tabla 21: Caracterización cognitiva de los sujetos a estudio

SUJETOS	DETERIORO COGNITIVO	SCORES MEC ^φ	IC (95%)	GRADO DE DETERIORO	
				Leve	Moderado
Total, %(n)	24,0%(128)	28,1 (±5,6)	27,5 - 28,8	15,7%(84)	8,2%(44)
GÉNERO, %(n)					
♂	25,8%(32)	27,4 (±5,7)	26,0 - 28,9	16,1%(20)	9,7%(12)
♀	23,4%(96)	28,3 (±5,5)	27,6 - 29,1	15,6%(64)	7,8%(32)
EDAD, %(n); años					
60-69	14,6%(14)	30,5 (±5,4)	28,9 - 32,1	10,4%(10)	4,2%(4)
70-79	22,5%(46)	28,8 (±5,6)	27,7 - 29,9	14,7%(30)	7,8%(16)
80-89	26,0%(52)	26,9 (±5,4)	25,8 - 27,9	15,0%(30)	11,0%(22)
≥90	47,1%(16)	24,8 (±4,2)	22,7 - 27,0	41,2%(14)	5,9%(2)

Abreviaturas: MEC= Mini-Examen Cognoscitivo; IC=Intervalo de Confianza

^φ Valor promedio

6.6 ASOCIACIÓN DÉFICIT SENSORIAL-COGNICIÓN

En la presente investigación, el porcentaje de sujetos que sufre algún tipo de déficit sensorial (visual, auditivo o dual) aumenta de forma significativa en los mayores con deterioro cognitivo respecto a aquellos con cognición normal (**Gráfico 16**).

La pérdida de audición “PA(V&W)” está presente en el 64,1% de los voluntarios que tienen comprometida su capacidad cognitiva, siendo la frecuencia del *binocular visual impairment* “BVI(OMS)” en este grupo poblacional del 21,9%. Ambos déficits sensoriales “DSL(OMS)” están presentes en el 15,6% de los sujetos con deterioro cognitivo.

También en el caso de los participantes con deterioro cognitivo, el porcentaje de adultos mayores con déficit visual (VI) se incrementa notablemente (64,1%) al fijar el punto de corte del *visual impairment* en una PVA < 0,5 (ojo mejor). Consecuentemente, la frecuencia de la pérdida sensorial dual (DSL) también es superior (46,9%) (**Gráfico 16**).

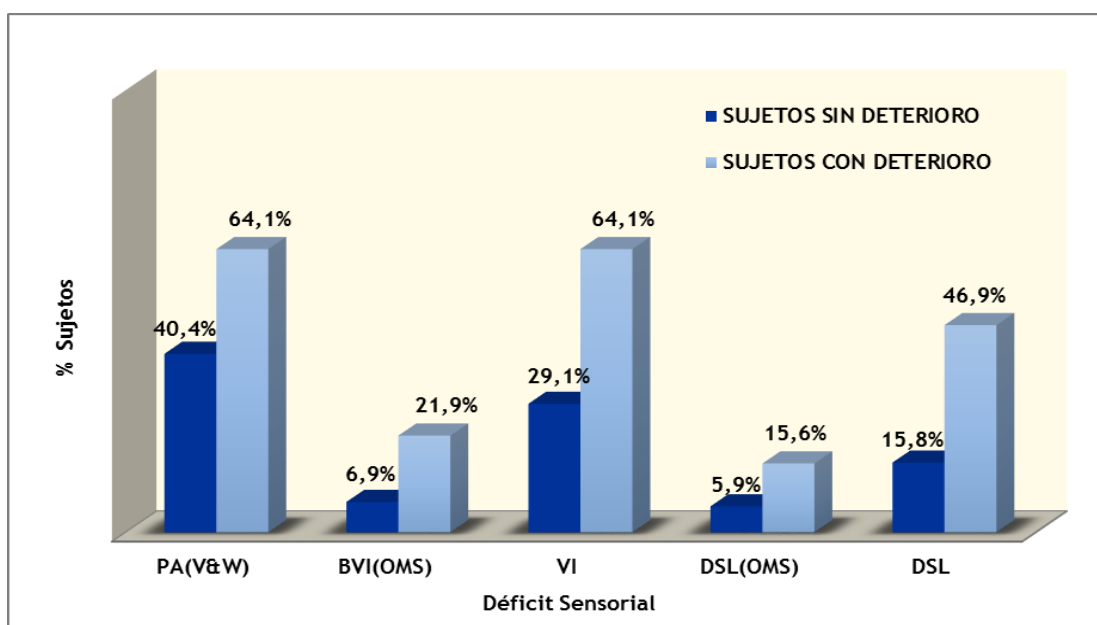


Gráfico 16: Caracterización sensorial de los sujetos con/sin deterioro cognitivo

Abreviaturas: BVI(OMS)=*Binocular Visual Impairment* (criterio OMS); FVSQ=*Functional Vision Screening Questionnaire*; HDDA Scale=*Hearing- Dependent Daily Activities Scale*; PA(V&W)=Pérdida Auditiva (criterio Ventry y Weinstein); VI=*Visual Impairment*.

6.6.1 Asociación audición-cognición

Al establecer los perfiles audiométricos de los mayores con/sin deterioro cognitivo se observa un descenso de la sensibilidad a los tonos puros en los sujetos que tienen afectada su capacidad cognitiva. El número de frecuencias con audición normal también disminuye, presentando los voluntarios con deterioro cognitivo umbrales audiométricos < 40 dB HL en el rango 500-1000 Hz, frente al rango 500-3000 Hz con umbrales tonales dentro de la normalidad en los sujetos sin afectación cognitiva (**Gráfico 17**). A su vez, el análisis de varianzas (ANOVA) muestra diferencias significativas en los umbrales tonales promedio (vía aérea) de ambos grupos de población en todas las frecuencias testadas ($p < 0,01$).

Por último, el análisis paramétrico y no paramétrico de los datos revela una correlación moderada entre el nivel de audición (establecido en base a la PTA; oído mejor) y las puntuaciones del test cognoscitivo (MEC) en los sujetos a estudio (*Pearson* $r = -0,376$, $p < 0,01$; *Spearman* $r = -0,384$, $p < 0,01$). Resultados similares se obtienen al analizar los perfiles audiométricos del oído con peor audición.

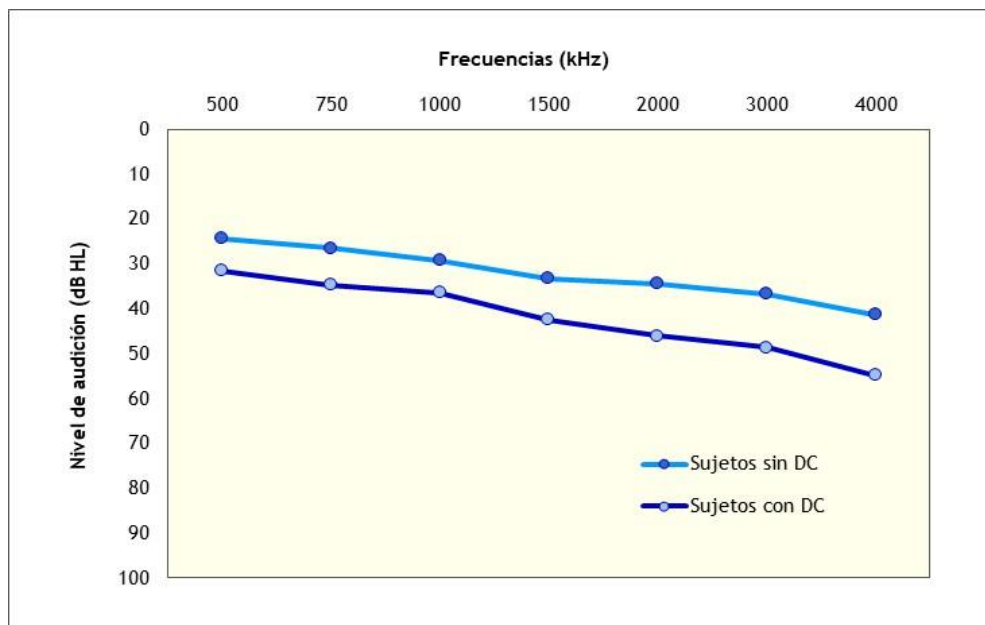


Gráfico 17: Perfiles audiométricos de los sujetos con/sin deterioro cognitivo*

* Perfiles audiométricos establecidos en base a los umbrales auditivos promedio en el oído con mejor audición.
DC=deterioro cognitivo.

6.6.2 Asociación visión-cognición

Respecto al estado visual de los sujetos con/sin deterioro cognitivo, se han hallado diferencias significativas (ANOVA, $p < 0,001$) en los valores promedio de visión funcional (BPVA) entre ambos grupos de población (**Gráfico 18 y Tabla 22**). Asimismo, el análisis paramétrico y no paramétrico de los datos pone de manifiesto que existe correlación positiva entre las puntuaciones obtenidas en el test cognoscitivo (MEC) y los valores de agudeza visual (BPVA) tanto para *Pearson* ($r = 0,434$, $p < 0,01$) como para *Spearman* ($r = 0,447$, $p < 0,01$). Resultados similares se obtienen al analizar los valores de AV (PVA) del ojo con mejor visión (*Pearson* $r = 0,431$, $p < 0,01$; *Spearman* $r = 0,448$, $p < 0,01$).

En la **Tabla 22** se reflejan los valores promedio de visión funcional (*binocular presenting visual acuity*) de los sujetos con/sin deterioro cognitivo.

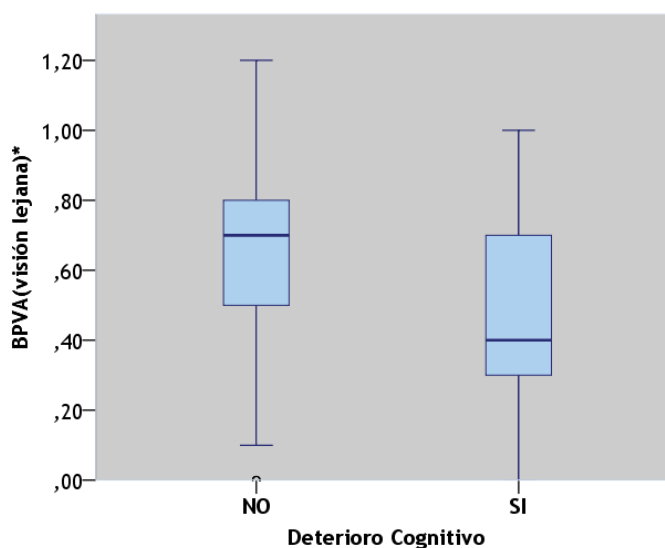


Gráfico 18: Visión funcional de los sujetos con/sin deterioro cognitivo

* BPVA: *Binocular Presenting Visual Acuity*

Tabla 22: Agudeza visual funcional en función del estado cognitivo

DETERIORO COGNITIVO	BPVA*	INTERVALO DE CONFIANZA AL 95%	
		Límite inferior	Límite superior
NO	0,67 (\pm 0,26)	0,64	0,71
SI	0,47 (\pm 0,25)	0,41	0,53

* **Binocular Presenting Visual Acuity**: agudeza visual binocular con la corrección habitual; valor promedio.

6.6.3 Asociación *dual sensory loss*-cognición

Al examinar los resultados del test cognoscitivo (MEC) se observa que los participantes con déficit sensorial obtienen puntuaciones más bajas que aquellos con visión y audición normal, o próxima a la normalidad (**Gráfico 19**). La puntuación promedio del Mini-Examen Cognoscitivo es menor en los sujetos con pérdida sensorial dual (DSL(OMS)) que en aquellos que presentan un único déficit (visual o auditivo), que a su vez es menor que la correspondiente a los sujetos sin deterioro sensorial (**Tabla 23**). El análisis ANOVA muestra diferencias estadísticamente significativas en las puntuaciones promedio obtenidas en el test MEC entre los tres grupos de sujetos ($p < 0,001$).

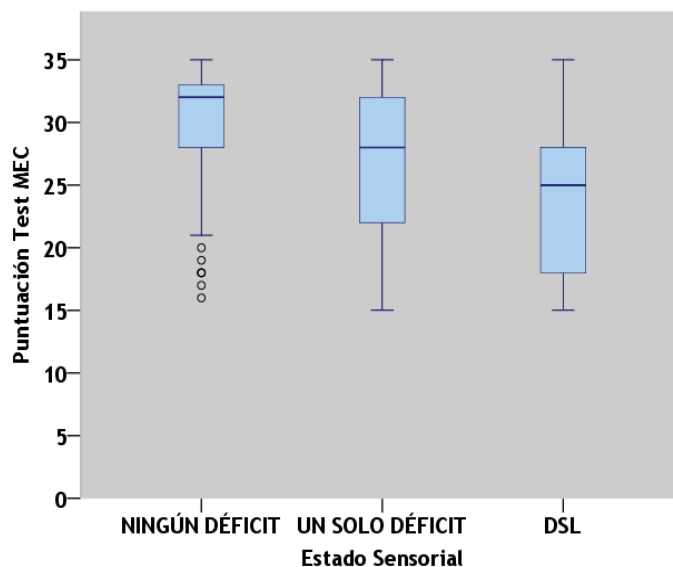


Gráfico 19: Puntuación en el test MEC en función del estado sensorial

Al valorar si la presencia conjunta de ambos déficits sensoriales (visual y auditivo) se relaciona con la capacidad cognitiva de los mayores, los resultados de la regresión logística indican que, en los sujetos a estudio, el riesgo de deterioro cognitivo se incrementa entre los sujetos con *dual sensory loss* respecto a aquellos sin alteración sensorial. Concretamente, una vez controlados el efecto de la edad y el género, la probabilidad de sufrir deterioro cognitivo es tres veces mayor cuando ambos déficits conviven en un mismo individuo, que en los casos en los que no existe ningún tipo de déficit sensorial (OR: 3,17, $p < 0,05$) (Tabla 23).

El análisis de datos indica, además, que cuando sólo está presente un déficit sensorial (visual o auditivo) el riesgo de deterioro cognitivo disminuye respecto al que presentan los voluntarios con *dual sensory loss*. (Tabla 23). Así, la probabilidad de sufrir deterioro cognitivo es 2,5 veces mayor ($p < 0,01$) entre los sujetos con un único déficit sensorial que en los voluntarios con visión y audición normal (o próxima a la normalidad).

Tabla 23: Asociación entre el estado cognitivo y sensorial de la población valorada

DÉFICIT SENSORIAL	SCORES MEC*	OR	Sig.	INTERVALO DE CONFIANZA AL 95%	
				Límite inferior	Límite superior
NINGÚN DÉFICIT	29,95 (\pm 4,63)				
UN ÚNICO DÉFICIT (OMS)	26,72 (\pm 5,84)	2,50	$p=0,007$	1,28	4,88
DSL(OMS) ^φ	23,68 (\pm 5,50)	3,17	$p=0,042$	1,04	9,63

Abreviaturas: MEC = Mini-Examen Cognoscitivo; OR = *Odd Ratio*; Sig.= Significación

* Valor promedio

^φ DSL(OMS) = pérdida sensorial dual. Definida en base a:
Criterio Ventry y Weinstein para definir la pérdida auditiva.
Criterio OMS para definir el *visual impairment*

7

DISCUSIÓN

Realizar una correcta estimación de la prevalencia del déficit visual y la pérdida de audición, al igual que su monitorización a lo largo del tiempo, solo es posible a partir de datos procedentes de estudios comparables. La falta de consenso en relación al criterio que define ambos déficits sensoriales, la utilización de diferentes sistemas de clasificación y la heterogeneidad de las metodologías de cribado y muestras poblacionales de los diferentes estudios, dificultan enormemente la comparación directa de resultados y, consecuentemente, el desarrollo de esta discusión.

En el presente estudio se han evaluado 534 adultos mayores (≥ 60 años) residentes y no residentes en centros gerontológicos. Sin embargo, gran parte de las investigaciones que han analizado la prevalencia del déficit sensorial (visual, auditivo o dual) en la población mayor (192,194,243,245,272,277,281) incluyen también grupos de menor edad y/o no abarcan sujetos que viven en residencias. Asimismo, el importante grado de envejecimiento de los sujetos analizados (el 43,9 % de los participantes tiene 80 o más años) sugiere un escenario favorable para el estudio de la DSL y su posible asociación con el deterioro cognitivo, dado que la prevalencia de ambas variables aumenta con la edad.

La pérdida auditiva, presente en el 46,1 % de los examinados, podría afectar a la comunicación testador-sujeto y, consecuentemente, a los resultados de las diferentes pruebas de cribado realizadas. Sin embargo, salvo en el caso de hipoacusias profundas, la comunicación cara a cara en entornos silenciosos se ve poco afectada por la presencia de déficit auditivo, sobre todo cuanto mayor es la experiencia del examinador.(345) A su vez, el uso en esta investigación de audífonos adaptados a dicho grado de pérdida para comunicarnos con estos sujetos minimiza el riesgo de posibles problemas de comunicación.

En los casos en los que ha sido necesario se han modificado los procedimientos estándar de las pruebas de cribado visual y auditivo adaptándolos a las características de cada sujeto (nivel cultural observado, estado funcional, función cognitiva). Ello ha permitido disminuir el riesgo de error en la determinación del nivel de visión y audición de los voluntarios, especialmente en los sujetos con deterioro cognitivo. Estas modificaciones se han introducido porque hoy en día no existen herramientas de cribado visual y auditivo diseñadas específicamente para aquellos sujetos en los que la función cognitiva está bastante comprometida (346) y hay pocas evidencias de cómo valorar el estado sensorial de las personas con un importante grado de deterioro cognitivo, sin que ningún estudio hasta la fecha haya establecido qué herramientas de cribado sensorial son las más eficaces para este grupo poblacional.(346)

No se han podido controlar factores confundentes que se sabe están asociados con el deterioro cognitivo (diabetes, hipertensión arterial, síndrome depresivo o antecedentes de infarto de miocardio) al no poder acceder al historial médico de los sujetos a estudio. La única vía para obtener este tipo de información hubiese sido la entrevista personal a los propios voluntarios, con las limitaciones que esto hubiese supuesto dado el perfil de los sujetos

valorados (gran parte de los voluntarios desconocían parcial o incluso totalmente su estado de salud). No obstante, la no inclusión en el estudio de personas con antecedentes de ACV reduce en cierta medida este sesgo.

Todos los participantes fueron voluntarios, lo que introduce un sesgo de selección en relación a la población objetivo. Aunque existen discrepancias en la distribución por sexos, especialmente en el caso de los sujetos no residentes, nuestra muestra replica bastante la distribución por edades de la población global de Santiago de Compostela residente y no residente en centros de mayores. Si bien debemos de ser cautos a la hora de generalizar nuestros hallazgos a la población gallega mayor, éstos pueden servir como punto de partida para el diseño y la estimación de posibles resultados en futuros estudios utilizando una muestra aleatoria.

Para facilitar la comparación de los datos del presente trabajo con los principales estudios previos de referencia en esta discusión, en la **Tabla 24** se recopilan las frecuencias de los dos déficits sensoriales analizados en esta investigación (pérdida auditiva y *visual impairment*), recalculadas para distintos rangos de edad en función del criterio usado para su diagnóstico. En el caso de la pérdida sensorial dual, la categorización de edades establecida en esta investigación se mantiene al coincidir con la de los estudios previos más relevantes, siendo posible una comparación más directa de resultados.

Tabla 24: Frecuencia de la pérdida auditiva, visual y dual en la población valorada

Muestra	Definición de PA		Frecuencia PA
N=534; 60-97 años (residentes y no residentes)	Ventry y Weinstein		46,1% (total) 25,3% (65-74 años) 46,6% (75-84 años) 73,1% (≥ 85 años)
	Definición de VI		Frecuencia VI
	BPVA < 0,3		10,5% (total) 1,3% (<75 años) 10,7% (75-84 años) 23,9% (≥ 85 años)
	PVA < 0,5 (ojo mejor)		37,5% (total) 11,8% (< 65 años) 15,2% (65-74 años) 42,7% (75-84 años) 61,2% (≥ 85 años)
	Definición del Déficit Dual		Frecuencia Déficit Dual
	PA	VI	
Ventry y Weinstein	BPVA < 0,3	8,2% (total) 5,9% (70-79 años) 13,0% (80-89 años) 17,6% (≥ 90 años)	
	PVA < 0,5	23,2% (total) 15,7% (70-79 años) 34,0% (80-89 años) 47,1% (≥ 90 años)	

Abreviaturas: **BPVA**=Binocular Presenting Visual Acuity; **PA**=Pérdida Auditiva; **PVA**=Presenting Visual Acuity; **VI**=Visual Impairment.

7.1 ESTADO SENSORIAL DE LA POBLACIÓN

7.1.1 Pérdida auditiva

El 46,1% de los sujetos que han participado en este estudio tiene afectada su capacidad auditiva al menos en uno de los dos oídos (**Tabla 24**). Esto implica una mayor presencia de este déficit sensorial en la población examinada respecto a algunos trabajos previos que también han recurrido a test clínicos para valorar el estado sensorial de la población de edad y han utilizado el criterio de Ventry y Weinstein para el diagnóstico de la PA (186,196) (**Tabla 25**). No obstante, el menor grado de envejecimiento de la cohorte valorada y la no inclusión en dichos análisis de mayores que viven en centros residenciales (donde la prevalencia de los problemas sensoriales es mayor) puede justificar, en parte, la diferencia de resultados.

En España, Hidalgo et al. (162) también establecen una menor prevalencia de la PA en la población mayor en la provincia de Albacete, a pesar de valorar una muestra poblacional de edad similar a la de esta investigación y recurrir al criterio de Ventry y Weinstein a la hora de definir la pérdida auditiva. Sin embargo, debe considerarse que tampoco en este caso se examinaron sujetos residentes en centros de mayores. De igual modo, el porcentaje de personas con PA fijado en los análisis de Tay et al. (205), o más recientemente de Lin et al. (203) y Salonen et al. (204), es notablemente inferior al hallado en esta investigación. A pesar de que en estos estudios se establece un punto de corte > 40 dB HL para definir la PA, ninguno de estos tres análisis engloba población residente en centros de mayores. Únicamente cuando se eleva el punto de corte (> 25 dB HL) la prevalencia de la PA alcanza valores similares, o incluso superiores, a los del presente estudio. Asimismo, el mayor porcentaje de sujetos con déficit auditivo estimado por Wilson et al. (202) entre los mayores del Reino Unido (54,3%) se justifica en base al criterio utilizado para definir este déficit sensorial ($PTA_{(0,5-4 \text{ kHz})} > 30$ dB HL) (**Tabla 25**).

Otros autores que recurren a una $PTA_{(0,5-4 \text{ kHz})} > 25$ dB HL como punto de corte para definir la pérdida de audición también han encontrado menores tasas de prevalencia de este déficit en la población de edad.(191,194,347) Probablemente, el hecho de valorar cohortes más jóvenes y no incluir en los estudios mayores residentes justifique esta menor presencia de problemas auditivos, a pesar de situar en 25 dB HL el punto de corte para el diagnóstico del déficit sensorial. En los análisis de Cruickshanks et al. (192), en cambio, los problemas de audición alcanzan tasas de prevalencia similares a las de esta investigación (45,8%), aún cuando la edad media de los participantes fue menor (65,8 años) y tampoco incluyeron adultos mayores residentes. No obstante, debe tenerse en cuenta que tales estimaciones se hicieron en base a la definición más tradicional de la PA ($PTA_{(0,5-4 \text{ kHz})} > 25$ dB HL) (**Tabla 25**).

En cuanto al género, las diferencias halladas en esta investigación respecto al estado auditivo de hombres y mujeres ya habían sido señaladas en estudios previos como los de Moscicki et al. (191) y Gates et al. (200), así como en informes del *Blue Mountains Study* (194). Más recientemente, los datos de la *National Health and Nutritional Examination Survey* (NHANES) tratados por Lin et al. (203) contribuyeron a verificar un mayor deterioro auditivo en los varones. A este respecto, la mayor parte de los investigadores coinciden en señalar el ruido ocupacional como la causa principal de esta diferencia entre sexos, elemento que nosotros no hemos valorado.

Por otro lado, a pesar de que todos los voluntarios examinados en este estudio presentan una configuración audiométrica en pendiente, el descenso de la sensibilidad auditiva hacia la región de las altas frecuencias es más pronunciada en los varones. Resultados similares hallaron Moscicki et al. (191), Gates et al. (200) y, más recientemente, Ciletti y Flamme (206). Si bien

las mujeres que han participado en esta investigación presentan un mayor número de frecuencias con audición normal respecto al análisis de Moscicki et al. (191), debe tenerse en consideración las propias discrepancias entre estudios en relación a las características de la muestra poblacional y criterios utilizados para la identificación del déficit sensorial.

Tabla 25: Estudios de prevalencia de la pérdida auditiva en la población mayor

Autor/ Estudio	Muestra	Definición de PA ^φ	Prevalencia PA
Cruickshanks et al. (1998); USA EHLS	N=3753; 48-92 años (no residentes)	PTA>25 dB HL (oído peor)	45,9% (total) 43,8% (60-69 años) 66,0% (70-79 años) 90,0% (80-92 años)
Davis (1989, 1995); UK <i>National Epidemiological Study</i>	N=2708; ≥17 años (no residentes)	PTA>25 dB HL PTA>45 dB HL	16,1% (total) 36,8% (61-70 años) 60,2% (71-80 años) 7,4% (61-70 años) 17,6% (71-80 años)
Gates et al. (1990); USA <i>The Framingham Cohort</i>	N=1662; 63-95 años (no residentes)	PTA _(0,5,1,2 kHz) >25 dB HL	29,0% (total)
Gopinath et al. (2009); Australia BMS	N=2956; >49 años (no residentes)	PTA>25 dB HL	33,0% (total)
Lichtenstein et al. (1988); USA	N=178; >65 años (no residentes)	Ventry y Weinstein	30,0% (total)
Lin et al. (2011); USA NHANES	N=717; >70 años (no residentes)	PTA _(0,5,1,2 kHz) >25 dB HL PTA _(0,5,1,2 kHz) >40 dB HL PTA>25 dB HL PTA>40 dB HL	44,8% (total) 16,5% (total) 63,1% (total) 26,5% (total)
Hidalgo et al. (2008); España	N=1160; ≥65 años (no residentes)	Ventry y Weinstein	43,6% (total)
Moscicki et al. (1985); USA FHS	N=2293; 57-89 años (no residentes)	PTA>25 dB HL	31,0% (total)
Reuben et al. (1998); USA NHANES	N=2506; 55-74 años (no residentes)	Ventry y Weinstein	14,2% (total) 25-40% (65-74 años)
Salonen et al. (2011); Finlandia	N=164; 70-85 años (no residentes)	PTA>25 dB HL PTA>40 dB HL	47,6% (total) 15,2% (total)
Tay et al. (2007); Australia ACCS	N=167; ≥65 años (no residentes)	PTA>40 dB HL	13,8% (total)
Wilson et al. (1993); UK	N=332; ≥65 años (no residentes)	PTA≥35 dB HL	54,3% (total)

Abreviaturas: ACCS=Aged Care Client Study; BMS=Blue Mountains Study; dB=decibel; EHLS= Epidemiology of Hearing Loss Study; FHS=Framingham Heart Study; HL=Hearing Level; NHANES=National Health and Nutrition Examination Survey; PA=Pérdida Auditiva; PTA=Pure-Tone Average.

^φPTA: pérdida auditiva media a 500, 1000, 2000 y 4000 Hz en el oído con mejor audición (salvo que se especifique lo contrario).

La estratificación de la muestra por grupos de edad verifica, a su vez, la correlación envejecimiento-deterioro auditivo presente en todos los estudios poblacionales que existen hasta la fecha ($p < 0,01$). No obstante, la comparación de la frecuencia de la PA por rangos de edad es complicada debido a la variedad de la estratificación y rangos de edades incluidos en los mismos en los diferentes análisis. Mencionar, que el *National Institute of Health and Communication Disorders*³² estima una prevalencia de la PA del 25,0% para los americanos entre 65-74 años. Dicho valor iguala el hallado en esta investigación para el mismo rango de edad, si bien este organismo establece un punto de corte más bajo para el diagnóstico del déficit auditivo ($PTA > 35$ dB HL; oído mejor).

De igual modo, la determinación de los perfiles audiométricos por grupos de edad corrobora los hallazgos de Brant y Fozard (213), Willey et al. (210) y Hoffman et al. (212) respecto a la variación de los umbrales auditivos con el tiempo. Análogamente a esta investigación, estudios previos han puesto de manifiesto que es en la región de las altas frecuencias, y en los grupos más envejecidos, donde más se agudiza el deterioro auditivo, siendo los audiogramas en pendiente comunes entre los adultos mayores.(151,209-212)

Brant y Fozard (213) sitúan en los 70 años la edad a partir de la cual se acelera la variación en los umbrales auditivos en las frecuencias del habla y en 3000 Hz, siendo verificado este umbral de edad por Willey et al. (210), con pequeñas discrepancias en relación a la frecuencia 3000 Hz. El análisis de la ratio de cambio en los umbrales tonales con la edad no ha sido posible en esta investigación al tratarse de un estudio transversal. Sin embargo, las configuraciones audiométricas por rangos de edad de los sujetos a estudio muestran un mayor descenso de la sensibilidad auditiva y un incremento en la pendiente del audiograma tonal a partir de los 70 años.

Investigaciones previas han demostrado que durante el desarrollo de la ATL se producen movimientos involuntarios de los ojos que sirven como referencia en la determinación del umbral auditivo.(348) De hecho, la audiometría de tono puro se ha realizado incluso a bebés de 12 meses (o menos) en base a respuestas inconscientes (fruncir el ceño, sonreír, levantar la cabeza, etc). A su vez, no existen evidencias que sugieran que la población mayor, en comparación con la población adulta, adopte una respuesta más conservadora a la hora de responder a la señal auditiva durante la ATL.(345) Todo esto, unido al uso de audífonos para comunicarnos con los adultos mayores que presentaban hipoacusias profundas, hace que sea poco probable una sobreestimación de la PA en los sujetos a estudio.

7.1.1.1 Test del susurro (*whisper voice test*)

En el presente estudio, la ATL y el test del susurro sitúan la frecuencia de la pérdida auditiva en valores similares. La alta sensibilidad y especificidad de la prueba de voz (81,67% en el oído derecho y 90,00% en el oído izquierdo), así como su elevado valor predictivo (positivo y negativo), refuerzan la utilidad de este test como herramienta de *screening* en los sujetos a estudio (la cual se mantiene independientemente de la edad y género). No obstante, los coeficientes de probabilidad positivos revelan una moderada potencia del test del susurro como prueba de cribado ante cambios en la prevalencia del déficit auditivo en los sujetos sometidos a análisis (análogamente para los negativos).

Estos resultados están en consonancia con los hallazgos de Swan y Browning (154), Macphee et al. (155), Uhlmann et al. (349) y Burkey et al. (156) respecto a la utilidad de este test como herramienta de cribado auditivo. A pesar de que existen pequeñas discrepancias entre estudios respecto a la exactitud del *whisper voice test*, éstas se atribuyen principalmente

³² Prevalencia estimada a partir de los datos de la 1999-2010 *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES).

a las diferencias en la metodología empleada y a las características de la población examinada. En este sentido, Uhlmann et al. (349) y Macphee et al. (155) han encontrado correlación entre los resultados obtenidos por diferentes testadores. Por el contrario, Eekhof et al. (350) hallan una gran variabilidad en la especificidad del test (14%-100%) al comparar los resultados de siete testadores diferentes, variabilidad que atribuyen sobre todo a la variación de la intensidad del susurro entre examinadores. En esta investigación no se ha podido llevar a cabo un análisis comparativo de este tipo de efecto examinador debido a la existencia de un único testador.

7.1.2 Déficit visual (*visual impairment*)

Como sucede a nivel auditivo, la variedad de criterios y metodologías utilizadas en el diagnóstico del *visual impairment* (VI) añade complejidad a la comparación directa entre estudios respecto al estado visual del adulto mayor (**Tabla 26**).

La no inclusión en nuestro estudio de mayores con deterioro cognitivo severo ha minimizado el riesgo de error en la estimación del déficit visual, ya que en las pruebas de visión los sujetos con este grado de deterioro a menudo tienen dificultades para seguir las instrucciones de los test y mantener la concentración atención de forma prolongada, incluso cuando, como en esta investigación, las instrucciones se dan de forma clara y sencilla.(346)

En esta investigación, el 10,5% de los voluntarios examinados presenta *binocular visual impairment* “BVI(OMS)” de acuerdo con la última actualización de la ICD-10³³ (*binocular presenting visual acuity* “BPVA” < 0,3) (**Tabla 24**). Esto supone un porcentaje de sujetos con este déficit sensorial ligeramente inferior al hallado por Evans et al. (167) en una muestra de sujetos británicos con 75 o más años (12,4%). West et al. (242) también recurren a la BPVA para definir el déficit visual, estableciendo una tasa de prevalencia del VI entre los mayores americanos inferior a la de esta investigación (6,9%), a pesar de establecer el punto de corte para el diagnóstico de la pérdida de visión en una BPVA < 20/40 (**Tabla 26**).

Las discrepancias entre estudios respecto a la estructura de edades de las cohortes valoradas (porcentaje relativo de octogenarios, nonagenarios y centenarios) justifica, en parte, las diferencias en las tasas de prevalencia del déficit visual. Evans et al. (167) centran su análisis exclusivamente en la población con 75 o más años, mientras que West et al. (242) abarcan el rango de edad 65-84 años, con un porcentaje de sexagenarios considerablemente mayor al de esta investigación (35,6%). Además, debe tenerse en cuenta que ninguno de estos autores incluyó en su análisis mayores residentes en centros gerontológicos, donde la prevalencia de los problemas de visión es superior.(253,255,351)

El porcentaje de mayores con problemas visuales crece cuando se tienen en cuenta las recomendaciones de Dandona y Dandona (188) para el diagnóstico del VI. En base a este criterio, el 37,5% de los sujetos a estudio presenta un nivel de visión habitual (PVA) inferior a 0,5 (**Tabla 24**). Dicho porcentaje supera al establecido por Reidy et al. (241) y Vitale et al. (243), los cuales también definen la pérdida de visión en base a las recomendaciones de Dandona y Dandona (188) (**Tabla 26**). Sin embargo, hay que reseñar que la muestra poblacional de tales estudios tampoco incluyó mayores institucionalizados. Asimismo, los datos proporcionados por Vitale et al. hacen referencia a la población con 12 o más años (con sujetos de diferentes etnias), no siendo un estudio específico de población adulta mayor.

Taylor et al. (189) estimaron la prevalencia del déficit visual (PVA < 6/12) a partir de los resultados del BMES y el MVIP³⁴, los cuales sí engloban a población residente y no residente

³³ *International Classification of Diseases and Health Related Problems 10th Revision.*

³⁴ BMES: *Blue Mountains Eye Study*; MVIP: *Melbourne Visual Impairment Project*

en centros gerontológicos (**Tabla 26**). En este caso, las discrepancias con esta investigación respecto a la presencia de VI pueden ser atribuibles al grado de envejecimiento de la muestra poblacional y a factores de tipo cultural y educacional, pues “nuestros mayores” consideran la pérdida de visión como “algo normal de su edad” y no suelen realizar revisiones optométricas hasta que la pérdida de visión tiene implicaciones funcionales.

Como era de esperar, el número de sujetos con VI disminuye cuando se recurre a la agudeza visual corregida (245-248) o a la agudeza visual con estenopeico (166,352) para definir el VI. Este descenso en la frecuencia del VI se observa incluso comparando rangos de edades similares, o cuando las cohortes analizadas engloban mayores residentes. Además, varios de estos estudios analizan poblaciones más jóvenes, lo que contribuye a aumentar las diferencias respecto a los resultados obtenidos en esta investigación (**Tabla 26**).

Tabla 26: Estudios de prevalencia del visual impairment en la población mayor

Autor/ Estudio	Muestra	Definición de VI	Prevalencia VI
Klaver et al. (1998); Holanda <i>The Rotterdam Study</i>	N=6775, ≥55 años (no residentes)	20/60>BCVA≥20/400 20/40>BCVA≥20/200	0,4% (65-74 años) 2,6% (75-84 años) 11,8% (≥85 años) 0,8% (65-74 años) 7,6% (75-84 años) 30,0% (≥85 años)
Evans et al. (2002); UK <i>Medical Research Center</i>	N=14600, ≥75 años (no residentes)	BPVA<6/18 BPVA<6/12	12,4% (total) 23,4% (85-89 años) 36,9% (≥90 años) 19,9% (total) 35,3% (85-89 años) 53,1% (≥90 años)
Esteban et al. (2008); España	N=1155; >64 años (no residentes)	20/40 >BCVA>20/200 20/63>BCVA>20/317	21,1% (total) 6,3%(total)
Klein et al. (1991); USA BDES	N=2073, 43-84 años (residentes y no residentes)	BCVA<20/63	1,3% (total) 6,0% (≥75 años)
<i>National Eye Institute (2010)</i> ³⁵ USA	Estadística nacional (no residentes)	20/40>BCVA≥20/200	1,5% (65-69 años) 2,7% (70-74 años) 5,2% (75-79 años) 25,6% (≥80 años)
Reidy et al. (1998); UK	N= 1547, >64 años (no residentes)	PVA<6/12 (en ambos ojos)	30,2% (total)

Abreviaturas: BCVA=Best Corrected Visual Acuity (ojo mejor); BDES=Beaver Dam Eye Study; BPVA=Binocular Presenting Visual Acuity; PVA=Presenting Visual Acuity; VI=Visual Impairment.

³⁵ National Eye Institute (NEI)[Internet] [consulta 1 de junio de 2015]. Disponible en: www.nei.nih.gov

Tabla 26: Estudios de prevalencia del *visual impairment* en la población mayor (continuación)

Autor/Estudio	Muestra	Definición VI	Prevalencia VI
Taylor et al. (2005); Australia	BMES y MVIP (residentes y no residentes)	PVA<6/12 (ojo mejor)	4,51% (60-69 años) 11,41%(70-79 años) 28,75% (80-89 años) 39,49% (≥90 años)
Van der Pols et al. (2000); UK <i>National Diet and Nutrition Survey</i>	N=1362, ≥65 años (residentes y no residentes)	PVA(EST)<6/18 PVA(EST)<6/12	14,3% (total) 3,1% (65-74 años) 11,6% (75-84 años) 35,5% (≥85 años) 28,3% (total) 9,8% (65-74 años) 25,5% (75-84 años) 60,3% (≥85 años)
Vitale et al. (2006); USA NHANES	N=13265, ≥12 años (no residentes)	PVA<0,5 (ojo mejor)	8,8% (≥ 60 años)
West et al. (1997); USA <i>The SEE project</i>	N=2520, 65-84 años (no residentes)	BPVA<20/40	6,9% (total) 4,1% (65-69años) 4,3% (70-74años) 9,0% (75-79 años) 16,0% (≥80 años)
Wang et al. (2000); Australia BMES	N=3654, ≥49 años (no residentes)	BCVA<6/12	4,7% (total) 1,1% (60-69 años) 5,4% (70-79 años) 26,3% (≥80 años)
Weih et al. (2000); Australia MVIP	N=5147, ≥40 años (residentes y no residentes)	BCVA<6/12	4,1% (60-69 años) 8,6% (70-79 años) 27,3% (≥80 años)
Wormald et al. (1992); UK	N=288, ≥65 años (no residentes)	AV(EST)<6/18 (cualquier ojo)	7,7% (total) 14,2% (≥75 años)

Abreviaturas: AV(EST)=Agudeza Visual con estenopeico; BCVA=Best Corrected Visual Acuity (ojo mejor); BPVA=Binocular Presenting Visual Acuity; BMES=Blue Mountains Eye Study; NHANES=National Health and Nutrition Examination Survey; MVIP=Melbourne Visual Impairment Project; PVA=Presenting Visual Acuity; PVA(EST)=Presenting Visual Acuity con estenopeico; SEE project= Salisbury Eye Evaluation project; VI=Visual Impairment.

En España, Esteban et al. (353) también recurren a la AV corregida (*best corrected visual acuity* “BCVA”) a la hora de analizar la prevalencia del déficit visual en la provincia de Cuenca, situándola en el 21,1% al definir el VI como $20/40 > BCVA > 20/200$ (ojo mejor). En esta investigación el porcentaje de mayores con un nivel de visión $0,5 > PVA \geq 0,1$ (ojo mejor) supera al hallado por Esteban et al. (353). Sin embargo, las discrepancias entre estudios respecto a las características de los sujetos examinados (inclusión o no de mayores residentes y/o composición por edades de la muestra, etc) y los criterios empleados en la

definición del VI impide la comparación directa de resultados entre ambos estudios. Otros análisis llevados a cabo en nuestro país difieren de la presente investigación en el empleo de datos de autopercepción, en vez de datos procedentes de test clínicos, a la hora de estimar la prevalencia del VI; a la vez que engloban poblaciones más jóvenes.(354,355) En este sentido, Esteban et al. (353) y Rius et al (354), hacen referencia a la marcada variabilidad geográfica de la prevalencia de este déficit sensorial.

En cuanto al género, las variaciones entre sexos respecto a la frecuencia del *visual impairment* quizás pueda deberse al hecho de que, dado que la toma de agudeza visual se realizó con la corrección habitual del sujeto, existan diferencias entre ambos grupos de población respecto a la disponibilidad, frecuencia de uso o actualización de la corrección refractiva. La mayor participación de la población femenina en actividades como lectura, escritura o ciertas aficiones (coser, calcear o pintar) exigen una buena capacidad visual y la actualización, con relativa frecuencia, de la corrección refractiva. Por el contrario, un estilo de vida más pasivo por parte de los varones implica que niveles de visión más bajos sean, en general, suficientes para satisfacer sus necesidades visuales en su día a día.

Por otro lado, aunque la mayor parte de los estudios señalan que la prevalencia del VI es mayor en la población femenina (posiblemente debido a que las mujeres son más longevas), prácticamente todos coinciden en indicar, al igual que esta investigación, que tales diferencias no son estadísticamente significativas (incluso aquellos estudios que han basado su análisis en la agudeza visual con corrección). La excepción la encontramos en las valoraciones de Harada et al. (252), que establecen diferencias estadísticamente significativas entre géneros respecto a la presencia del VI. No obstante, la cohorte valorada engloba sujetos entre 65 y 80 años y se limita a una determinada región rural de Japón, siendo, por tanto, poco representativa de la población adulta mayor.

Como era de esperar, el importante incremento en el porcentaje de sujetos con VI en los grupos de más edad corrobora la estrecha relación entre envejecimiento y déficit visual (**Tabla 24**). Esta relación edad-pérdida de visión es una constante en la literatura. (166,167,189,241,244) De hecho, estudios poblacionales como el BDES analizado por Klein et al. (247), el BMES manejado por Wang et al. (245), *The SEE project* tratado por West et al. (242) o el MVIP analizado por Weith et al. (246)³⁶, muestran un notable incremento de la prevalencia del VI entre los grupos más envejecidos, si bien las prevalencias específicas para cada grupo de edad varían de un estudio a otro dadas las diferentes características de las muestras poblacionales (nivel cultural, composición por edades, etnia, etc) y la variabilidad de criterios utilizados para definir la pérdida de visión. A pesar de estas discrepancias, las divergencias en las tasas de prevalencia del VI disminuyen entre los diversos autores al comparar rangos de edades similares (**Tabla 26**). En este sentido, Klaver et al. (248) hacen referencia a que, independientemente del criterio empleado para definir el *visual impairment*, la prevalencia de este déficit sensorial crece de forma significativa entre los sujetos con 75 o más años. Wang et al. (245), en cambio, fijan dicha edad en los 70 años. Entre los adultos mayores que han participado en este estudio se observa un notable incremento en la frecuencia del déficit visual a partir de los 75 años de edad (**Tabla 24**).

³⁶ BDES: *Beaver Dam Eye Study*, BMES: *Blue Mountains Eye Study*; SEE project: *Salisbury Eye Evaluation project*; MVIP: *Melbourne Visual Impairment Project*.

7.1.3 *Dual sensory loss* “DSL o DSI”

Los resultados de la valoración visual y auditiva mediante test clínicos indican que el 23,2% de los adultos mayores que han participado en esta investigación convive con un déficit sensorial dual (DSL) cuando el VI se define en base a las recomendaciones de Dandona y Dandona (188) (PVA < 0,5; ojo mejor) (**Tabla 24**). Esto supone un aumento en el porcentaje de sujetos con DSL respecto a estudios previos que también han utilizado este criterio para el diagnóstico del componente visual del déficit dual (272,280,281,283) (**Tabla 27**).

Esta diferencia de resultados es coherente con el menor grado de envejecimiento de la población examinada por Schneider et al. (281) y Chia et al. (272), aun cuando ambos autores recurren a una definición más clásica de la pérdida auditiva (PTA > 25 dB HL). De igual modo, aunque Jee et al. (283) sitúan el porcentaje de mayores con *dual sensory loss* en valores similares a los de esta investigación (22,5% frente al 23,2%), su definición de la PA (PTA > 25 dB HL) implica un mayor número de sujetos diagnosticados con DSL. Respecto al *Australian Longitudinal Study on Aging* analizado por Clark et al. (280), este estudio utiliza criterios similares a los del presente trabajo para el diagnóstico del déficit dual, pero la no inclusión de mayores residentes entre los participantes conlleva una menor presencia de pérdida sensorial dual.

El porcentaje de voluntarios con DSL disminuye cuando se define la pérdida de visión en base a la AV con la mejor corrección (ojo mejor) (252,272,277,356) (**Tabla 27**). Este descenso también se observa cuando se analizan rangos de edades similares, independientemente del criterio que define el componente auditivo de la DSL (PTA > 25 dB HL). (272, 356) Se debe recordar que la AV con la mejor corrección infravalora el número de sujetos con déficit dual, pues no refleja la “visión habitual” (*presenting visual acuity*) del adulto mayor. (357) Además, las discrepancias entre estudios respecto al grado de envejecimiento de las cohortes examinadas, así como a la inclusión o no en el estudio de mayores institucionalizados, complica la equiparación directa de resultados.

Mismo criterio para el diagnóstico del VI siguen Harada et al. (252), a la vez que definen la PA en base al umbral auditivo en una única frecuencia y engloban en su estudio una población exclusivamente rural. El *Epidemiology of Hearing Loss Study* (EHLS) y el *Beaver Dam Eye Study* (BDES) tratados por Fisher et al. (274) incluyen sujetos de menor edad (< 60 años) y emplean otros criterios a la hora de definir el componente auditivo y visual de la pérdida sensorial dual (**Tabla 27**). Todo ello condiciona los resultados obtenidos y la comparación directa de datos entre estudios.

Como cabría esperar, el porcentaje de mayores donde coexisten los problemas de visión y audición disminuye cuando se recurre al criterio de la OMS (BPVA < 0,3) para definir el componente visual de la *dual sensory loss*. En los sujetos a estudio, la pérdida visual y auditiva (BPVA < 0,3; PA criterio Ventry y Weinstein) conviven en los sujetos con 70 o más años, no existiendo ningún caso de DSL(OMS) por debajo de esa edad. Cuando el punto de corte para el diagnóstico del VI se establece en una PVA < 0,5 (ojo mejor), la frecuencia del déficit dual en el grupo de menor edad (60-69 años) alcanza el 8,3%. Sin embargo, es a partir de los 80 años cuando se observa un incremento notable en el porcentaje de sujetos con déficit sensorial dual (DSL(OMS) y DSL).

Estos hallazgos coinciden con análisis previos respecto al aumento de la prevalencia de la *dual sensory loss* con la edad y el establecimiento de los 80 años como la edad en torno a la cual el deterioro sensorial se hace más evidente. (252,272,277) Con todo, el porcentaje de sujetos con pérdida sensorial dual hallado en esta investigación supera al establecido por

Schneck et al. (275) (**Tabla 27**). Dicho estudio fija puntos de corte para el diagnóstico de la PA y el VI similares a los de esta investigación, siendo la edad media de los sujetos examinados próxima a la de este trabajo (79,9 años); por lo que la discrepancia de resultados probablemente se deba a la no inclusión en el estudio de mayores que viven en centros gerontológicos, donde la prevalencia de los problemas de visión y audición es mayor. Hecho demostrado por diversos investigadores.(143,199,253,255,358,359)

Tabla 27: Estudios de prevalencia del déficit dual (DSL) en la población mayor

Autor/Estudio	Muestra	Definición		Prevalencia
		PA ^φ	VI	
Chia EM et al. (2006) Australia BMES	N=2015, ≥55 años	PTA>25 dB HL	BCVA<0,5 PVA<0,5	2,1% (total) 0,1% (60-69 años) 1,3% (70-79 años) 10,8% (≥80 años) 6% (total) 1,0% (60-69 años) 5,5% (70-79 años) 24,8% (≥80 años)
Clark et al. (1999) Australia, ALSA	N=1052, ≥70 años	PTA>40 dB HL	PVA<20/40	9,7% (total)
Fischer et al. (2009), USA EHLS y BDES	N=1854, 53-94 años	PTA>25 dB HL	BPVA<20/40	7,2% (total)
Harada et al. (2008) Japón	N=843, ≥65 años	UA 1kHz>30 dB HL (en ambos oídos)	BCVA<0,5	9,7% (total) 3,0% (65-69) 6,8% (70-79) 21,9% (≥80 años)
Jee et al. (2005) Australia	N=188, ≥65 años	PTA>25 dB HL	PVA<20/40	22,5% (total)
Schneck et al. (2012), USA SKY Study	N=446, ≥67 años	UA _(0,5,2,4kHz) >40 dB HL	BPAV<6/21	3,1% (total) 0,0% (≤74 años) <1,0% (75-79 años) 11,8% (≥80 años)
Schneider et al.(2012) ³⁷ Australia BMES	N=1972, ≥55 años	PTA>25 dB HL	PVA<20/40	6% (total) 1,0% (60-69 años) 5,5% (70-79 años) 26,8% (≥80 años)
Smith et al. (2008), USA	N=1472, ≥44 años	PTA _(0,5,1,2kHz) >40 dB HL	BCVA<20/40	5% (total) 1,0% (65-74 años) 9,0% (75-84 años) 22,0% (≥ 85 años)
Swenor et al. (2013), USA NHANES	N=1,54x10 ⁶ , 20-70 años (no residentes)	PTA>25 dB HL	BCVA<20/40	0,3% (60-69 años) 2,2% (70-79 años) 11,3% (≥80 años)

Abreviaturas: ALSA=Australian Longitudinal Study of Aging; BCVA=Best Corrected Visual Acuity; BDES=Beaver Dam Eye Study; BMES=Blue Mountains Eye Study; BPVA=Binocular Presenting Visual Acuity; dB=decibel; EHLS=Epidemiology of Hearing Loss Study; HL=Hearing Level; NHANES=National Health and Nutrition Examination Survey; PA=Pérdida Auditiva; PTA=Pure-Tone Average; PVA=Presenting Visual Acuity; SKY=Smith-Kettlewell Institute; UA=Umbral Auditivo; VI=Visual Impairment.

^φPTA: media de los umbrales auditivos a 0,5, 1, 2 y 4 kHz en el oído mejor (salvo que se indique lo contrario)

³⁷ Prevalencia de la DSL en el BMES I (1997-1999). En el segundo análisis del BMES (2002-2004) la prevalencia de la DSL varía entre el 1,61% en los sujetos sin déficit sensorial al inicio del estudio y el 11,31% en el caso de la población con al menos un déficit al comienzo del mismo. En la población ≥80 años estas prevalencias se sitúan en el 21,74% y 25,93% respectivamente.

En cuanto al género, al igual que en los estudios de Fischer et al. (274) y Schneider et al. (281), el análisis de datos revela que, en los sujetos a estudio, no existe asociación significativa entre sexo y DSL. No obstante, a diferencia de estos autores, el porcentaje de hombres con DSL supera el de mujeres, hecho previsible considerando la mayor frecuencia del VI entre los participantes varones. La valoración de la DSL(OMS) proporciona resultados análogos respecto a la falta de relación significativa género-déficit dual.

Las discrepancias entre estudios respecto a la prevalencia de la DSL en la población mayor se mantienen también en aquellas investigaciones que recurren a cuestionarios/escalas de auto percepción a la hora de investigar la pérdida sensorial dual (**Tabla 28**). La mayor parte de estos estudios no han sido diseñados para explorar la prevalencia de la DSL en la población mayor, si no que están enfocados en la evaluación del impacto de este déficit dual en la funcionalidad,(145,297) estado de salud, actividad y participación social (146) y estado emocional (279,302,305) del adulto mayor o forman parte de encuestas nacionales de salud.(144) A su vez, pocas investigaciones analizan la DSL en la población mayor residente.(143) Hay que tener en cuenta, además, que los resultados de estas investigaciones están limitados por la naturaleza subjetiva de los datos.

Tabla 28: Prevalencia del déficit dual (DSL) en la población mayor en base a datos procedentes de cuestionarios/escalas de auto percepción.

Autor/Estudio	Muestra	Definición		Prevalencia
		PA	VI	
Brennan et al. (2005), USA LSOA	N=5151, ≥70 años	Auto percepción	Auto percepción	21,0% (total)
Caban et al. (2005), USA NHIS (1997-2002)	N=19580, ≥18 años	Auto percepción	Auto percepción	3,4% (total) 7,3% (65-79 años) 16,65% (≥80 años)
Capella-McDonnall (2005) USA NHIS (2001)	N= 6089, ≥55 años	Auto percepción	Auto percepción	7,3% (total)
Chou & Chi (2004), China	N=2003, ≥ 60años	Auto percepción	Auto percepción	6,5% (total)
Crews & Campbell (2004) USA	N=9447, ≥70 años	Auto percepción	Auto percepción	8,6% (total)
Laforge et al. (1992), USA	N=1408, ≥65 años	Auto percepción	Auto percepción	13,6% (≥85 años)
Lupsakko et al. (2002) Finlandia	N=470, ≥75 años	Auto percepción	BCVA<20/60 (binocular)	7,0% (total)
Yamada et al (2015) SHELTER study	N=4007, Centros*	Auto percepción	Auto percepción	31,8% (total)

Abreviaturas: BCVA=Best Corrected Visual Acuity; LSOA=Longitudinal Study of Aging; NHIS=National Health Interview Survey; PA=Pérdida Auditiva; SHELTER=Services and Health for Elderly in Long TERM Care; VI=Visual Impairment.

*Residencias para personas mayores de la República Checa, Alemania, Inglaterra, Francia, Italia, Holanda e Israel; países que participaron en el estudio.

En esta investigación, como en el resto de estudios que han analizado el estado visual y auditivo de la población mayor, el *visual impairment* es el déficit sensorial menos prevalente y, por tanto, el que fija el número de mayores con *dual sensory loss*. Probablemente, el mayor interés de las personas de edad por su salud visual y la escasa preocupación que muestran en relación a su estado auditivo, justifica esta constante de la literatura. Además, es precisamente la cultura de la prevención uno de los principales factores que podrían explicar el alto porcentaje de sujetos con déficit visual y auditivo hallado entre los sujetos valorados.

Señalar que no hemos podido contrastar los resultados de esta investigación a nivel nacional, pues no hemos dispuesto de otros estudios en España que analicen la pérdida de visión y audición en conjunto y de forma objetiva.



7.2 ASOCIACIÓN PÉRDIDA AUDITIVA-DÉFICIT VISUAL

En esta investigación, los participantes con BVI(OMS) ($BPVA < 0,3$) tienen más afectada su capacidad auditiva que aquellos sin déficit visual. Esta diferencia de umbrales tonales se mantiene al definir el *visual impairment* de acuerdo con las recomendaciones de Dandona y Dandona (188) ($PVA < 0,5$). Tales resultados corroboran los hallazgos de Chia et al. (272) respecto a la diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$) en la sensibilidad a los tonos puros entre ambos grupos de población.

Por otro lado, la existencia de una correlación moderada (controladas la edad y el sexo) entre el nivel de visión funcional (AV con corrección habitual: BPVA y PVA) y los umbrales audiométricos en los sujetos a estudio, está en consonancia con los resultados de análisis previos que también han documentado, mediante test clínicos, que ambos déficits sensoriales (PA y VI) están relacionados.(273-275)

Si bien el estudio de Schneck et al. (275), tras controlar la edad y otras covariables, no establece asociación significativa entre la AV de alto contraste y la sensibilidad a los tonos puros, sí indica que la prevalencia de la DSL es mayor de la esperada en el caso de que estado auditivo y visual fuesen independientes. De acuerdo con Schneck et al. (275), las discrepancias entre estudios respecto a la asociación PA-VI pueden deberse a las diferentes características de las muestras poblacionales examinadas, así como a la variedad de criterios utilizados para definir cada uno de los déficits individuales. Como en el caso anterior, Fischer et al. (274) también hallaron una prevalencia del déficit dual significativamente mayor de la que cabría esperar en el caso de que la PA y el déficit visual fuesen independientes.



7.3 AUTOPERCEPCIÓN DEL ESTADO SENSORIAL

La correlación negativa entre el nivel de audición (PTA) y los resultados del cuestionario *Hearing-Dependent Daily Activities (HDDA) Scale* (Pearson $r = -0,543$, $p < 0,01$; Spearman $r = -0,510$, $p < 0,01$), así como la elevada sensibilidad de dicho test (85,47%), corroboran los resultados de Hidalgo et al. (162) respecto a la capacidad de la *HDDA Scale* para detectar problemas de audición en la población mayor. Sin embargo, la especificidad global de la *HDDA Scale* disminuye de forma notable en esta investigación (33,80%) respecto a los valores hallados por Hidalgo et al. en la provincia de Albacete (70,2%), lo que supone un mayor porcentaje de falsos positivos. A su vez, los coeficientes de probabilidad revelan la no utilidad de la *HDDA Scale* como prueba diagnóstica sin tener en cuenta la prevalencia del déficit en los sujetos analizados.

Factores de tipo cultural y educacional podrían justificar estas discrepancias entre estudios en cuanto a la especificidad del cuestionario *HDDA*, así como la sobreestimación de la PA en los sujetos a estudio por parte de la *HDDA Scale* (74,9%) respecto a la *ATL* (46,1%), existiendo una mayor tendencia en los mayores examinados, especialmente las mujeres, a infravalorar su capacidad auditiva.

A nivel visual, a pesar de que un 10,5% de los sujetos a estudio presenta *binocular visual impairment* (BPVA $< 0,3$) tan solo el 5,3% sería remitido al especialista en base a los resultados del *FVSQ*. Esta infraestimación del déficit visual que se infiere por parte del *FVSQ* sugiere el factor de corrección introducido para la estimación de los *scores* del *FVSQ* (debido a la cantidad de blancos en algunos ítems) no permite obtener una puntuación ponderada útil y, consecuentemente, una buena estimación del déficit visual en base a datos subjetivos. A su vez, este posible sesgo en la estimación de la deficiencia visual podría justificar el descenso en la sensibilidad del *FVSQ* en este estudio (19,23%) respecto al valor estimado por Horowitz et al. (183) así como de su *VPP* (35,71% *versus* 64%), indicando los coeficientes de probabilidad que dicho test es una herramienta de cribado en general poco potente o de dudosa utilidad ante variaciones de la prevalencia en los individuos sometidos a estudio. De igual modo, la sobreestimación de la PA por parte de la *HDDA Scale* parece indicar que el factor de corrección utilizado para la determinación de los *scores* del cuestionario auditivo (debido a la presencia de blancos en algunos ítems) tampoco proporciona una puntuación ponderada útil que permita determinar la magnitud real de la PA a partir de datos de autopercepción, lo que introduciría un sesgo en la evaluación de la *HDDA Scale* como herramienta de cribado.

Por otro lado, el hecho de que algunas preguntas del *FVSQ*, principalmente, y de la *HDDA Scale* no sean contestadas por un elevado porcentaje de los mayores residentes, parece sugerir que algunos de estos ítems son poco representativos de las actividades cotidianas dependientes de la visión y audición de este grupo poblacional en particular (**Gráfico 20**).

Considerando que los patrones culturales, características psicosociales, diferencias lingüísticas y educacionales entre poblaciones pueden condicionar la eficacia de los cuestionarios de autopercepción,(157) sería necesario adaptar los indicadores funcionales del *FVSQ* y de la *HDDA Scale* a las necesidades visuales y auditivas de los residentes con el objetivo de incrementar la *ratio* de respuesta. A este respecto, teniendo en cuenta las particularidades de la población mayor que vive en hogares residenciales, se proponen en esta investigación dos cuestionarios de cribado, uno visual y otro auditivo, que serán validados en futuros trabajos de investigación (**Anexo XIV**). Se han eliminado de los cuestionarios originales (*HDDA Scale* y *FVSQ*) los ítems con un porcentaje de ausencia de respuesta del 25% o mayor (poco representativos de las actividades cotidianas de los residentes), así como

aquellas preguntas que generaban errores de interpretación y/o respuestas ambiguas por parte de los sujetos. También se reformula alguno de los ítems con el objetivo de que sea más conciso y fácilmente comprensible por los residentes.

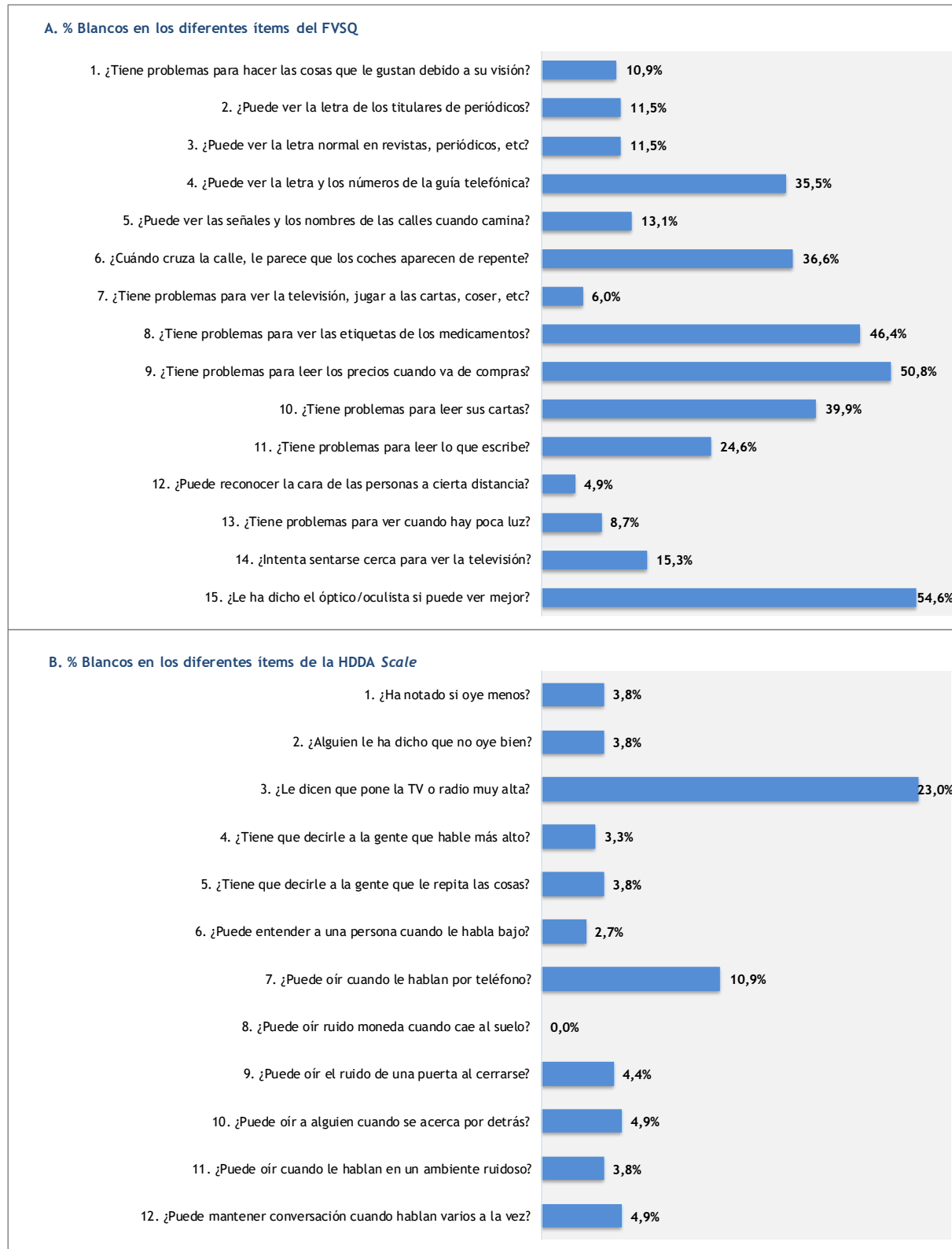


Gráfico 20: Residentes que no responden a los ítems de los cuestionarios de auto percepción

7.4 ASOCIACIÓN DETERIORO SENSORIAL-COGNICIÓN

En la presente investigación, la frecuencia de la pérdida auditiva (PA) crece entre los mayores con deterioro cognitivo (64,1%) respecto a aquellos con cognición normal (40,4%). Estos resultados coinciden con estudios previos respecto a la mayor presencia de este déficit sensorial entre los sujetos con afectación cognitiva. Uhlmann et al. (319) establecen que la pérdida de audición (> 30 dB HL) es más frecuente entre los mayores con Alzheimer que en los sujetos no demenciados (OR: 2,0; IC 95%), existiendo correlación negativa entre nivel de audición y funcionamiento cognitivo. Gold et al. (320) también estudiaron la prevalencia de este déficit sensorial en una muestra poblacional de enfermos de Alzheimer, situándola en el 90%. Asimismo, Ives et al. (321) sugieren que la demencia puede ser más común entre los mayores con problemas de audición.

Este estudio, a su vez, establece una asociación moderada, pero significativa, entre el nivel de audición (PTA, oído mejor) de los voluntarios y los resultados del test cognoscitivo (MEC) (*Pearson* $r = -0,376$, $p < 0,01$; *Spearman* $r = -0,384$, $p < 0,01$), así como diferencias estadísticamente significativas en los umbrales tonales promedio (vía aérea) de los mayores con/sin deterioro cognitivo en todas las frecuencias testadas ($p < 0,01$). Diversos autores han señalado con anterioridad que la PA asociada a la edad se relaciona con una disminución de la función cognitiva. Los resultados de la *National Health and Nutrition Examination Survey* analizados por Lin (317) y del *Baltimore Longitudinal Study of Aging* tratados por Lin et al. (345,360) muestran que existe asociación entre los resultados de los test cognitivos y el deterioro de la capacidad auditiva, siendo los mayores con peor audición los que obtienen las puntuaciones más bajas. Surprenant y DiDonato (314), aunque señalan ciertas limitaciones en el estudio, consideran demostrada la relación entre la pérdida de audición y el deterioro cognitivo establecida por Lin et al. (313). Previamente, Helzner et al. (311) también habían hecho referencia a la asociación entre el nivel de audición y una función cognitiva deficiente ($p < 0,01$) al definir la PA en base a una $PTA_{(0,5,1,2kHz)} < 25$ dB HL.

Por el contrario, otras investigaciones como la de Gennis et al. (361) no hallaron datos concluyentes respecto a la relación entre el descenso de la capacidad auditiva y el estado cognitivo en la población mayor normal (no demente). De igual modo, Anstey et al. (330) indican que el descenso de los umbrales tonales no se asocia con un mayor deterioro de la función cognitiva.

Para Lin et al. (313) esta discrepancia de datos entre estudios podría estar justificada por la variabilidad de las muestras poblacionales examinadas y la metodología empleada en la determinación del estado auditivo y cognitivo. A este respecto, como ya se mencionó previamente, incluso cuando existe un déficit auditivo severo, los mayores son capaces de entender y colaborar en las pruebas de *screening* cuando éstas se realizan en una habitación silenciosa y la interacción testador-participante es cara a cara. En tales condiciones, la afectación de la comunicación no es significativa.(313) De igual modo, no existen evidencias de que la presencia de deterioro cognitivo pueda afectar a la fiabilidad de la prueba audiométrica.(349) En el presente estudio, la valoración auditiva se realizó en un entorno silencioso y sin la presencia de ruidos enmascarantes. Además, la interacción cara a cara con los mayores se mantuvo en todo momento y se emplearon ayudas auditivas en aquellos casos en los que la comunicación podía verse comprometida.

Aunque Gallager et al. (362) limitan su estudio a sujetos varones, señalan igualmente la existencia de una asociación entre los umbrales audiométricos y el deterioro de la capacidad cognitiva tras un seguimiento de 17 años. Otros estudios longitudinales como el de Lin et al. (360) y Gurgel et al. (363) advierten, además, que la pérdida de audición incrementa el

riesgo de desarrollar demencia y acelera el deterioro. La asociación entre PA y deterioro cognitivo se mantiene incluso cuando se ha valorado de forma subjetiva la audición y no mediante test clínicos.(363) Análisis de este tipo no se han podido llevar a cabo en esta investigación al ser un estudio transversal.

Respecto a la asociación visión-cognición, los resultados de esta investigación indican que existe una correlación positiva entre el nivel de visión de los participantes (*binocular presenting visual acuity* “BPVA”) y las puntuaciones obtenidas en el test cognoscitivo (*Pearson* $r = 0,368$, $p < 0,01$; *Spearman* $r = 0,422$, $p < 0,01$), así como diferencias estadísticamente significativas en la agudeza visual promedio (BPVA) de los mayores con y sin deterioro cognitivo.

Estos resultados están en consonancia con estudios previos que también hacen referencia a la existencia de una relación entre el estado visual y el estado cognitivo de la población mayor. Lin et al. (298) sitúan el *visual impairment* entre los elementos predictores del deterioro cognitivo. Reyes-Ortiz et al. (315) establecen una asociación positiva entre la pérdida de visión próxima (AV binocular con corrección $< 20/60$) y el deterioro de la función cognitiva. Si bien dicha asociación no se mantiene en el caso de la visión lejana, sí existe un descenso en las puntuaciones de los test cognoscitivos entre los mayores con una visión lejana deficiente.

Por otro lado, aunque existen discrepancias con esta investigación respecto al criterio que define el *visual impairment* (VI), Mine et al. (334) también establecen correlación entre la puntuación obtenida en el MMES y el nivel de visión de los sujetos. Además, dichos autores indican que el riesgo de deterioro cognitivo es mayor en los sujetos con VI que en aquellos sin déficit visual (OR: 2,4, $p < 0,001$). Los hallazgos de Rogers y Langa (316) evidencian, igualmente, que el riesgo de deterioro cognitivo aumenta cuando existe una visión deficiente. No obstante, dicho análisis difiere de la presente investigación en el uso de escalas de autopercepción para la evaluación del déficit visual.

Otros estudios han centrado su atención en las alteraciones visuales de la enfermedad de Alzheimer. Uhlmann et al. (364) señalan que la prevalencia del VI aumenta entre los sujetos con esta patología y que dicho déficit se asocia con un mayor riesgo desarrollar esta enfermedad y una mayor severidad de la misma. Cronin-Golomb et al. (331) afirman que la alteración de ciertas capacidades visuales pueden predecir ciertas disfunciones cognitivas en este tipo de pacientes. No obstante, este estudio no valora la agudeza visual como elemento predictor. Rizzo et al. (332) también consideran que la disfunción visual en los sujetos con Alzheimer puede contribuir al deterioro de otros dominios cognitivos.

En los sujetos analizados, la asociación deterioro cognitivo-*visual impairment* se mantiene independientemente del criterio utilizado para el diagnóstico de la pérdida de visión (BPVA $< 0,3$; PVA $< 0,5$). Ong et al. (333) también señalan que la correlación VI-déficit cognitivo permanece tanto si el déficit visual se define en base a la AV con la mejor corrección, como si se hace en base a la visión habitual (*presenting visual acuity*). Ello implica que no solo la pérdida de visión derivada de patologías oculares se relaciona con una función cognitiva deficiente, sino también aquella debida a errores refractivos sin corregir. En este sentido, Valentijn et al. (339) afirman que es necesario evaluar el estado visual y auditivo de los mayores desde un punto de vista funcional para evitar que cambios en el nivel de visión y audición sean interpretados como cambios de la función cognitiva, hecho que ya se ha considerado en el desarrollo de esta investigación. Indicar, asimismo, que el cribado cognitivo de las personas con *visual impairment* es un área bajo investigación, siendo pocos los estudios que se han centrado en el desarrollo de test cognoscitivos adaptados a las personas con discapacidad visual. La mayor parte de las investigaciones que han

abordado este campo omiten los ítems relacionados con tareas visuales. En este sentido, Killen et al. (365) hacen referencia a la necesidad de disponer de test de cribado cognitivo independientes de la visión validados.

A pesar de las discrepancias entre estudios, existe un consenso generalizado en relación al incremento de la prevalencia del deterioro cognitivo entre los sujetos con déficit sensorial. La mayor parte de los estudios que han analizado la posible asociación entre la pérdida visual y auditiva y la capacidad cognitiva de la población mayor han evaluado cada déficit sensorial por separado, siendo pocos los trabajos acerca de la relación existente entre DSL y deterioro cognitivo.

En los mayores examinados en esta investigación, la probabilidad de sufrir deterioro cognitivo (controlados el efecto de la edad y el género) aumenta cuando existe afectación sensorial, siendo esta mayor al coexistir la pérdida visual y auditiva en un mismo individuo (OR: 3,17, $p = 0,007$), que en los casos en los que está presente un único déficit sensorial (OR: 2,50, $p = 0,042$).

Tay et al. (312,366) establecen correlación positiva entre el nivel de visión y los resultados del test cognoscitivo (MMSE), así como entre descenso de la sensibilidad auditiva y la función cognitiva. Estos autores, sin embargo, no han evaluado la asociación entre la pérdida sensorial dual y la capacidad cognitiva. Lin et al. (298), a su vez, postulan que el riesgo de deterioro cognitivo podría aumentar en la población con DSL respecto a aquella con un único déficit sensorial, pero sus resultados no son del todo concluyentes al no lograr establecer diferencias significativas entre la DSL y el VI en cuanto a su relación con la función cognitiva. Debe considerarse, además, que la muestra poblacional analizada en dicho estudio engloba únicamente mujeres de 69 o más años.

Valentijn et al. (339) sostienen también que existe una fuerte asociación entre el deterioro sensorial (visual y auditivo) y el rendimiento cognitivo, atribuyendo al componente visual de la pérdida sensorial dual un mayor valor predictivo de la capacidad cognitiva. No obstante, dicho estudio difiere de la presente investigación en que evalúa de forma independiente diferentes dominios de la función cognitiva (habilidad para aprender nueva información verbal, retención de la nueva información en la memoria, atención selectiva, rapidez de procesamiento de la información, etc) y utilizan test cognitivos en los que la implicación visual es mayor que en el Mini-Examen Cognoscitivo (MEC).

Recientemente, el SHELTER *study*³⁸ (340) ha corroborado la relación entre DSL y deterioro cognitivo. Este trabajo, desarrollado en más de 4000 residencias para personas mayores de distintos países, establece que los sujetos con *dual sensory loss* presentan mayor deterioro cognitivo que aquellos con un único déficit sensorial (visual o auditivo). La principal diferencia con esta investigación reside en el uso de escalas subjetivas para la valoración del estado sensorial. Si bien dichas escalas se utilizan en la práctica clínica, la audiometría tonal liminar es el *gold standard* en la determinación de la capacidad auditiva, a la vez que la agudeza visual es el estándar de referencia en todos los estudios comparativos internacionales sobre el *visual impairment*. De hecho, los resultados de la HDDA *Scale* y del FVSQ en el presente estudio ponen de manifiesto la necesidad de cuestionarios de autoevaluación sensorial adaptados a las características y necesidades de distintos grupos poblacionales.

En contraposición, Hong et al. (341) afirman que no existen relación entre el estado sensorial y la función cognitiva en la población mayor. De acuerdo con estos autores, los resultados del *Blue Mountains Eye Study* ponen de manifiesto (tras un seguimiento de 15

³⁸ SHELTER *study* : *Services and Health for Elderly in Long TERM Care study*

años) que ni el *visual impairment*, ni la pérdida auditiva y la DSL se relacionan de forma independiente con el deterioro cognitivo. Dicho estudio define el VI en base a la AV corregida ($BCVA < 6/12$) del ojo con peor visión, lo que disminuye el número de sujetos que presenta VI y, consecuentemente, pérdida sensorial dual. De hecho, no se pudo valorar la asociación déficit dual-deterioro cognitivo más allá de 10 años debido al reducido número de sujetos con *dual sensory loss*. Por otra parte, entre las limitaciones del estudio destacan el escaso número de sujetos con déficit visual y/o auditivo a los que se les pudo realizar el seguimiento, así como la falta de un criterio estándar para la detección de cambios en la función cognitiva con el tiempo, indicativos de deterioro.

Si bien en esta investigación los mayores con pérdida sensorial dual presentan una mayor frecuencia de deterioro cognitivo, esto no quiere decir necesariamente que pérdida auditiva y visual puedan incidir de igual forma en el estado cognitivo del mayor. Solo el 2,2% de los sujetos a estudio presenta únicamente déficit visual, siendo el porcentaje de voluntarios que tiene comprometida exclusivamente su audición considerablemente mayor (38,1%). Esto dificulta que se pueda analizar en qué medida pueden incidir cada uno de los déficits individuales en el estado cognitivo del adulto mayor. Son necesarios estudios posteriores que permitan obtener muestras poblacionales comparables para cada uno de los déficits individuales.



CONCLUSIONES





En relación al objetivo principal respecto a la posible asociación entre la presencia de déficit sensorial y la capacidad cognitiva del adulto mayor, concluimos que:

1. Independientemente del criterio utilizado en el diagnóstico de la deficiencia visual, hemos hallado correlación entre el nivel de visión de los sujetos a estudio y su estado cognitivo, siendo los mayores con peor visión los que tienen más afectada su capacidad cognitiva.
2. Nuestros resultados verifican la asociación entre audición y cognición hallada en estudios previos, presentando los sujetos con deterioro cognitivo mayor descenso de la sensibilidad auditiva a los tonos puros.
3. Se observa que la asociación entre el nivel de visión y la capacidad cognitiva es más fuerte que la existente entre nivel de audición y cognición.
4. En los sujetos sometidos a análisis, la pérdida sensorial dual se asocia de forma significativa con la presencia de deterioro cognitivo.

A continuación, se detallan correlativamente las conclusiones asociadas a los objetivos específicos planteados:

1. Hemos hallado correlación moderada entre umbrales tonales y nivel de visión de los participantes. Dicha asociación se mantiene independientemente del criterio utilizado para definir la deficiencia visual. Se verifica, por tanto, la existencia de asociación entre déficit visual y auditivo
2. El test del susurro presenta alta sensibilidad y especificidad en los sujetos valorados, así como un buen valor predictivo positivo y negativo, y podría ser utilizado como herramienta de cribado auditivo rápida, económica y eficaz en poblaciones semejantes a la analizada.
3. El factor de corrección introducido para estimar la puntuación global de los cuestionarios de autoevaluación visual y auditiva no proporciona una puntuación ponderada útil para evaluar la utilidad clínica de los mismos como herramienta de cribado en los sujetos a estudio, especialmente en mayores institucionalizados.

Consideramos que sería necesario evaluar las actividades cotidianas relacionadas con la visión y audición de los mayores residentes y adaptar los indicadores funcionales del FVSQ y la HDDA *Scale* a sus necesidades visuales y auditivas, eliminando ítems poco representativos o estableciendo un criterio de corrección adecuado para estos cuestionarios, con el objetivo de incrementar la ratio de respuesta de los sujetos en estas pruebas.

4. La frecuencia del deterioro cognitivo es mayor entre sujetos con pérdida sensorial dual respecto a aquéllos con un único o ningún déficit sensorial. No obstante, es necesaria una ampliación de la investigación para determinar en que medida contribuye cada uno de los déficits individuales al estado cognitivo del mayor.



REFERENCIAS





1. Real Academia Española. Diccionario de la lengua española. 23a ed. Madrid: Espasa Calpe; 2014.
2. Granjel L, González J. Historia de la vejez: gerontología, geronticultura, geriatría. Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca; 1991.
3. Shakespeare W. Obras completas. Madrid: Editorial Aguilar; 1974.
4. Goethe JW. Memorias de mi vida: poesía y verdad. Madrid: Ediciones Giner; 1979.
5. Durand-Fardel CM. Traite clinique et pratique des maladies des vieillards. París: Germer Bailliere; 1854.
6. Ortega y Gasset J. En torno a Galileo: esquema de las crisis. Madrid: Espasa-Calpe; 1965.
7. Parapar C, Fernández JL, Rey J, Ruiz M. Informe de la I+D+i sobre envejecimiento. Madrid: Fundación General del CSIC, 2010.
8. Organización Mundial de la Salud. Envejecimiento activo: un marco político. Rev Esp Geriatr Gerontol 2002;37 Suppl 2:74-105.
9. San Román T. Vejez y cultura: Hacia los límites del sistema. Barcelona: Fundació Caixa de Pensions; 1990.
10. Minois G. Historia de la vejez: De la Antigüedad al Renacimiento. Madrid: Nerea; 1989.
11. Pritchard JB. Ancient Near Eastern texts relating to the Old Testament. 2nd ed. Princeton, NJ: Princeton University Press; 1955.
12. Ubieta JA, García S. Biblia de Jerusalén. 3a ed. Bilbao: Desclee de Brouwer; 1975.
13. De La Serna De Pedro, I. La vejez desconocida: Una mirada desde la biología a la cultura. Madrid: Díaz de Santos Ediciones; 2003.
14. de Cervantes M. El ingenioso hidalgo Don Quijote de la Mancha. ed. 2005. Madrid: Alba Libros; 2005.
15. Alba V. Historia social de la vejez. Barcelona: Laertes; 1992.
16. Mayan Santos JM (ed). Gerontología social. Santiago de Compostela: Segal; 2000.
17. López J, Díaz MP. Aspectos sociológicos del envejecimiento [Internet]. Madrid: Portal Mayores; 2007 [citado 4 de noviembre de 2011]. Informes Portal de Mayores nº 73. Disponible en: envejecimiento.csic.es/documentacion/biblioteca/registro.htm
18. Fernández-Ballesteros R (dir.). Gerontología social. Madrid: Pirámide; 2000.
19. Loriaux M. The consequences of the demographic revolution and of the aging of society: restructuring the age groups and modifying intergenerational relations. Sociol Soc 1995;27(2):9-26.
20. Fernández Ballesteros R. Envejecimiento activo: Contribuciones de la psicología. Madrid: Pirámide; 2009.
21. Feixa C. Antropología de las edades. En: Martínez A, Prat J, editores. Ensayos de Antropología Cultural. Homenaje a Claudio Esteva-Fabregat. Barcelona: Editorial Ariel; 1996. p. 319-335.

22. Codon I. Segunda Asamblea Mundial sobre el Envejecimiento. Revista del Ministerio de Empleo y Seguridad Social [Internet]. 2003 [citado 10 de noviembre de 2011];42:193-208. Disponible en: http://www.empleo.gob.es/es/publica/pub_electronicas/destacadas/revista/2003derecho.htm
23. Declaración Política y Plan de Acción Internacional de Madrid sobre el Envejecimiento. Segunda Asamblea Mundial sobre el Envejecimiento [Internet]. Nueva York: Naciones Unidas, Departamento de Información Pública; 2003 [citado 10 de noviembre de 2011]. Disponible en: <https://social.un.org/ageing-working-group/documents/mipaa-sp.pdf>
24. Salvador-Carulla L. Conceptos clave: longevidad y salud. En: Salvador-Carulla L, Cano Sánchez A, Cabo-Soler J, editores. Longevidad. Tratado integral sobre salud en la segunda mitad de la vida. Madrid, España: Editorial Medica Paramericana; 2004. p. 8-14.
25. Gould SJ. The mismeasure of man. New York: Norton; 1981.
26. Bandura A. Social foundations of thought and action: a social cognitive theory. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall; 1986.
27. Strehler BL. Time, cells, and aging. New York: Academic Press; 1977.
28. Strehler BL. Understanding aging. Methods Mol Med 2000;38:1-19.
29. Manrique J. Coplas a la muerte de su padre. Madrid: Ediciones de la Torre; 2012.
30. Whitbourne SK. Adult development & aging: biopsychosocial perspectives. New York: John Wiley & Sons; 2001.
31. Kirkwood TBL. Evolution theory and the mechanism of aging. En: Fillit HM, Rockwood K, Young J, editores. Brocklehurst's textbook of geriatric medicine and gerontology. 8th ed. Philadelphia: Elsevier; 2017. p. 22-26.
32. Naciones Unidas. La longevidad, forjando el futuro. Mensaje del Secretario General con motivo del Día Internacional de las Personas de Edad [Internet]; 2012 [citado 23 de noviembre de 2012]. Disponible en: <http://www.un.org/es/events/olderpersonsday/2012/sgmessage.shtml>
33. Fernandez J, Forder J. BUPA Health Pulse 2010: Ageing societies: challenges and opportunities [Internet]. London: London School of Economics and Political Sciences; 2010 [citado 23 de noviembre de 2011]. Disponible en: <http://www.lse.ac.uk/businessAndConsultancy/LSEConsulting/pdf/bupa.pdf>
34. Comunicación de la Comisión EUROPA 2020. Una Estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador [Internet]. Bruselas: Comisión Europea; 2010 [citado 25 de noviembre de 2011]. Documento 52010DC2020. Disponible en: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=celex:52010DC2020>
35. Birren JE, Marshall VW. Encyclopedia of gerontology: Age, aging, and the aged. San Diego: Academic Press; 1996.
36. Giannakouris K. Regional population projections EUROPOP2008: Most EU regions face older population profile in 2030 [Internet]. Luxembourg: European Union; 2010 [citado 12 de diciembre de 2011]. Disponible en: <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3433488/5564440/KS-SF-10-001-EN.PDF/d5b8bf54-6979-4834-998a-f7d1a61aa82d>

37. Abellán García A, Pujol Rodríguez R. Un perfil de las personas mayores en España, 2017. Indicadores estadísticos básicos [Internet]. Madrid: Envejecimiento en red; 2017 [citado 12 de mayo de 2017]. Informes envejecimiento en red nº 15. Disponible en: <http://envejecimiento.csic.es/documentos/documentos/enred-indicadoresbasicos17.pdf>
38. Rivera Casado J. Envejecimiento y longevidad: una perspectiva biomédica. En: Salvador-Carulla L, Cano Sánchez A, Cabo-Soler J, editores. Longevidad. Tratado integral sobre salud en la segunda mitad de la vida. Madrid, España: Editorial Médica Paramericana; 2004. p. 29-34.
39. Baltes PB, Baltes MM. Psychological perspectives on successful aging: the model of selective optimization with compensation. En: Baltes PB, Baltes MM, editores. Successful aging: Perspectives from the behavioral sciences. New York: Cambridge University Press, 1993. p. 1-27.
40. Fries JF, Green LW, Levine S. Health promotion and the compression of morbidity. The Lancet 1989 March 04;1(8636):481-483.
41. Hazzard W. Preventive gerontology: A personalized designer approach to a life of maximum quality and quantity. En: Hazzard WR, Ethinger WH, Blass JP, Halter JB, Ouslander JG, editores. Principles of geriatric medicine and gerontology. 4th ed. New York: McGraw-Hill; 1999. p. 239-244.
42. Fuente del Rey, Mónica de la. Una aproximación biológica para comprender el envejecimiento/Discurso pronunciado por la Excm. Sra. Dra. Dña. Mónica de la Fuente del Rey en la toma de posesión como académica numeraria el día 31 de marzo de 2004, y contestación del académico Excmo. Sr. Dr. Amando Garrido Pertierra. Madrid: Real Academia de Doctores;2004.
43. Handler P. Radiation & Aging. En: Shock NW, editor. Aging: Some Social and Biological Aspects. Washington DC: American Association for the Advancement of Science; 1960.
44. Shock NW. Physiologic aspects of aging. J Am Diet Assoc 1970 June 01;56(6):491-496.
45. Birren JE, Zarit JM. Concepts of health, behavior and aging. En: Birren JE, Livingston J, editores. Cognition, stress, and aging. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall; 1985. p. 1-20.
46. Austad SN. Making sense of biological theories of aging. En: Bengtson VL, Gans D, Putney NM, Silverstein M, editores. The handbook of theories of aging. 2nd ed. New York: Springer; 2009. p. 147-61.
47. Wills TA. Social support and health. En: Baun A, Newman S, Weinman J, West R, McManus C, editores. Cambridge handbook of psychology, health and medicine. Cambridge, UK: Cambridge University Press; 1997. p. 168-170.
48. Fernández Ballesteros R. Mitos y realidades sobre la vejez y la salud. Barcelona: SG-Fundación Caja Madrid; 1992.
49. Fernández-Ballesteros R. Una perspectiva psicosocial. Promoción del envejecimiento activo. En: Salvador-Carulla L, Cano Sánchez A, Cabo-Soler J, editores. Longevidad. Tratado integral sobre salud en la segunda mitad de la vida. Madrid, España: Editorial Médica Paramericana; 2004. p. 34-39
50. The World health report, 2000. Health systems: improving performance [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2000 [citado 20 de diciembre de 2011]. Disponible en: <http://www.who.int/whr/2000/en/index.html>
51. Birren JE, Cunningham WR. Research on the psychology of aging: Principles, concepts, and theory. En: Birren JE, Schaie KW, editores. Handbook of the psychology of aging. 2nd ed. New York: Van Nostrand Reinhold; 1985. p. 3-34.

52. Shock NW, Greulich RC, Costa Jr PT, Andres R, Lakatta EG, Arenberg D, et al. Normal Human Aging: The Baltimore Longitudinal Study on Aging. Washintong DC: National Institute of Health (US); 1984. Report No.: 84-2450
53. Strehler BL. Origin and comparison of the effects of time and high-energy radiations on living systems. *Q Rev Biol* 1959 June 01;34(2):117-142.
54. Casel CK, Cohen HJ, Larson EB, Meier DE, Resnick NM, Rubenstein LZ, et al. (editors) Geriatric medicine. 3rd ed. New York: Springer; 1997.
55. Hayflick L. How and Why We Age. New York: Ballantine Books; 1994.
56. Morley J. Nutrition and Aging. In: Hazzard W, Andres R, Bierman E, Blass J, editors. Principles of geriatric medicine and gerontology. 2nd ed. New York. McGraw-Hill; 1990.
57. Tideiksaar R, Silverton R. Falling in Old Age: Its Prevention and Treatment. 2nd ed. New York: Springer; 1997.
58. Fernández-Ballesteros R. Psicología del Envejecimiento: Lección inaugural del Curso Académico 1996-1997. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid; 1996. 11 p.
59. Verwoerd A. Clinical Geropsychiatry. Baltimore, MD: Williams & Wilkins Co; 1976.
60. Hendricks J, Hatch L. Theorizing the Lifestyle: Exploring Agency and Structure in the Life Course. En: Bengtson V, Gans D, Putney N, Silverstein M, editores. Handbook of theories of aging. 2nd ed. New York: Springer; 2009. p. 435-454.
61. Nadler J, Damis L, Richardson E. Psychosocial Aspects of Aging. En: Nussbaum P, editor. Handbook of Neuropsychology and Aging. New York: Springer; 1997. p. 44-59.
62. Weinstein BE. Psychosocial Changes with Aging. En: Ekle E, Malone C, Schulze C, Chernow BA, editores. Geriatric Audiology. 2nd ed. New York: Thieme Medical Publishers; 2012. p. 48-64.
63. Weinstein BE. The Aging Auditory System. En: Ekle E, Malone C, Schulze C, Chernow BA, editores. Geriatric Audiology. 2nd ed. New York: Thieme Medical Publishers; 2012. p. 65-90.
64. Johnson JB, Hadley RC. The Aging Pinna. En: Converse J, editor. Reconstructive and Plastic Surgery. Philadelphia: W.B. Saunders; 1964. p. 1306-1346.
65. Ballanchanda B. Cerumen and the ear canal secretory system. En: Ballanchanda B, editor. Introduction to the Human Ear Canal. San Diego: Singular Publishing Group; 1995. p. 181-201.
66. Wiley TL, Cruickshanks KJ, Nondahl DM, Tweed TS. Aging and middle ear resonance. *J Am Acad Audiol* 1999 April 01;10(4):173-179.
67. Willott JF. Aging and the Auditory System: Anatomy, Physiology and Psychophysics. San Diego: Singular Pub Group; 1991.
68. Tremblay K, Ross B. Effects of age and age-related hearing loss on the brain. *J Commun Disord* 2007 August 01;40(4):305-312.
69. Schuknecht HF. Pathology of The Ear. 2nd ed. Philadelphia: Lea & Febiger; 1993.

70. Schuknecht HF, Gacek MR. Cochlear pathology in presbycusis. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1993 January 01;102(1 Pt 2):1-16.
71. Bredberg G. Cellular pattern and nerve supply of the human organ of Corti. *Acta Otolaryng* 1968:Suppl 236:1-135.
72. Otte J, Schuknecht HF, Kerr AG. Ganglion cell populations in normal and pathological human cochleae. Implications for cochlear implantation. *Laryngoscope* 1978 August 01; 88(8 Pt 1):1231-1246.
73. Suzuka Y, Schuknecht HF. Retrograde cochlear neuronal degeneration in human subjects. *Acta Otolaryngol Suppl* 1988;450:1-20.
74. Nadol J. The aging peripheral hearing mechanism. En Beasley D, Davis G, editores. *Aging: Communication processes and disorders*. Orlando, FL: Grune & Stratton; 1981. p. 63-85.
75. Belal A. Presbycusis: Physiological or pathological. *J Laryngol Otol* 1975 October 01;89(10):1011-1025.
76. Pauler M, Schuknecht HF, Thornton AR. Correlative studies of cochlear neuronal loss with speech discrimination and pure-tone thresholds. *Arch Otorhinolaryngol* 1986;243(3):200-206.
77. Caspary DM, Schatteman TA, Hughes LF. Age-related changes in the inhibitory response properties of dorsal cochlear nucleus output neurons: role of inhibitory inputs. *J Neurosci* 2005 November 23; 25(47):10952-10959.
78. Walton JP, Frisina RD, O'Neill WE. Age-related alteration in processing of temporal sound features in the auditory midbrain of the CBA mouse. *J Neurosci* 1998 April 01;18(7):2764-2776.
79. Clinard CG, Tremblay KL, Krishnan AR. Aging alters the perception and physiological representation of frequency: evidence from human frequency-following response recordings. *Hear Res* 2010 June 01;264(1-2):48-55.
80. Willott JF. Anatomic and physiologic aging: a behavioral neuroscience perspective. *J Am Acad Audiol* 1996 June 01;7(3):141-151.
81. Caspary DM, Ling L, Turner JG, Hughes LF. Inhibitory neurotransmission, plasticity and aging in the mammalian central auditory system. *J Exp Biol* 2008 June 01;211(11):1781-1791.
82. Kirikae I, Sato T, Shitara T. A Study of hearing in Advanced Age. *Laryngoscope* 1964 February 01;74(2):205-220.
83. Hansen C, Reske-Nielsen E. Pathological Studies in Presbycusis: Cochlear and Central Findings in 12 Aged Patients. *Arch Otolaryngol* 1965 August 01;82(2):115-132.
84. Arnesen AR. Presbycusis--loss of neurons in the human cochlear nuclei. *J Laryngol Otol* 1982 June 01;96(6):503-511.
85. Konigsmark BW, Murphy EA. Neuronal populations in the human brain. *Nature* 1970 December 26;228(5278):1335-36.
86. Konigsmark BW, Murphy EA. Volume of the ventral cochlear nucleus in man: its relationship to neuronal population and age. *J Neuropathol Exp Neurol* 1972 April 01;31(2):304-316.
87. Crace RL. Morphologic alterations with age in the human cochlear nuclear complex. Ph.D. Dissertation Ohio: Ohio University; 1970 March.

88. Brody H. Organization of the cerebral cortex. III. A study of aging in the human cerebral cortex. *J Comp Neurol* 1955 April 01;102(2):511-556.
89. Scheibel ME, Lindsay RD, Tomiyasu U, Scheibel AB. Progressive dendritic changes in aging human cortex. *Exp Neurol* 1975 June 01;47(3):392-403.
90. Megighian D, Savastano M, Salvador L, Frigo A, Bolzan M. Audiometric and epidemiological analysis of elderly in the Veneto region. *Gerontology* 2000 August 01;46(4):199-204.
91. Weinstein BE. Age-Related Changes in Hearing. En: Ekle E, Malone C, Schulze C, Chernow BA, editores. *Geriatric Audiology*. 2nd ed. New York: Thieme Medical Publishers; 2012: p. 92-147
92. Ah-Chan JJ, Downes S. The aging eye. *Rev Clin Gerontol* 2006;16(02):125-139.
93. Cavallotti C, Cerulli L. Age-related changes of the human eye. Totowa, NJ: Humana Press; 2008.
94. Werner JS, Scheffrin BE. Optics and vision of the aging eye. En: Bass M, Optical Society of America, editores. *Handbook of optics*. 2nd ed. New York: McGraw-Hill; 2001. p. 13.1-13.31.
95. Schieber F. Vision and Aging. En: Birren JE, Schaie KW, editores. *Handbook of the psychology of aging*. 6th ed. Burlington, MA: Elsevier Academic Press; 2006. p. 129-61.
96. Morgan MW. Normal Age Related Vision Changes. En: Rosenbloom AA, Morgan MW, editores. *Vision and aging*. 2nd ed. Stoneham, MA: Butterworth-Heinemann; 1993. p 178-99.
97. Salvi SM, Akhtar S, Currie Z. Ageing changes in the eye. *Postgrad Med J* 2006 September 01;82(971):581-587.
98. Werner JS. Development of scotopic sensitivity and the absorption spectrum of the human ocular media. *J Opt Soc Am* 1982 February 01;72(2):247-258.
99. Boettner EA, Wolter JR. Transmission of the ocular media. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1962;1(6):776-783.
100. Miller CA. Vision. En: Nieginski E, Gentzler B, Scott L, Schiff D, editores. *Nursing for Wellness in Older adults*. 5th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/ Lippincott Williams & Wilkins; 2009. p. 340-61.
101. Feinberg R, Podolak E. Latency of pupillary reflex to light stimulation and its relationship to aging. En: Welford AT, Birmen JE. editores. *Behavior Aging and the Nervous System*. Springfield, IL: Charles Thomas; 1965. p. 326-39.
102. Alio JL, Anania A, Sagnelli P. The Aging of the Human Lens. En: Cavallotti C, Cerulli L, editores. *Age-related changes of the human eye*. Totowa, New Jersey: Humana Press; 2008. p. 61-131.
103. Glasser A, Campbell MC. Biometric, optical and physical changes in the isolated human crystalline lens with age in relation to presbyopia. *Vision Res* 1999 June 01;39(11):1991-2015.
104. Margo CE. Age-Related Diseases of the Vitreous. En: Cavallotti C, Cerulli L, editores. *Age-related changes of the human eye*. Totowa, NJ: Humana Press; 2008. p. 157-191.
105. Bishop PN, Holmes DF, Kadler KE, McLeod D, Bos KJ. Age-related changes on the surface of vitreous collagen fibrils. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2004 April 01;45(4):1041-1046.

106. Curcio CA, Millican CL, Allen KA, Kalina RE. Aging of the human photoreceptor mosaic: evidence for selective vulnerability of rods in central retina. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1993 November;34(12):3278-3296.
107. Kilbride PE, Hutman LP, Fishman M, Read JS. Foveal cone pigment density difference in the aging human eye. *Vision Res* 1986;26(2):321-325.
108. Elsner AE, Berk L, Burns SA, Rosenberg PR. Aging and human cone photopigments. *J Opt Soc Am A* 1988 December 01;5(12):2106-2112.
109. Gao H, Hollyfield JG. Aging of the human retina. Differential loss of neurons and retinal pigment epithelial cells. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1992 January 01;33(1):1-17.
110. Curcio CA, Drucker DN. Retinal ganglion cells in Alzheimer's disease and aging. *Ann Neurol* 1993 March 01; 33(3):248-257.
111. Repka MX, Quigley HA. The effect of age on normal human optic nerve fiber number and diameter. *Ophthalmology* 1989 January 01;96(1):26-32.
112. Cavallotti CAP, Schveoller M. Aging of the Retinal Pigmented Epithelium. En: Cavallotti C, Cerulli L, editores. Age-related changes of the human eye. Totowa, New Jersey: Humana Press; 2008. p. 203-15.
113. Eliasieh K, Liets LC, Chalupa LM. Cellular reorganization in the human retina during normal aging. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2007 June 01;48(6):2824-2830.
114. Andersen GJ. Aging and Vision: changes in function and performance from optics to perception. *Wiley Interdiscip Rev Cogn Sci* 2012 May 01;3(3):403-410.
115. Owsley C, Sloane ME. Aging and vision. *Vision Res*. 2011 July 01;51(13):1610–1622.
116. Werner JS, Peterzell DH, Scheetz AJ. Light, vision, and aging. *Optom Vis Sci* 1990 March 01;67(3):214-229.
117. Rubin G. Perceptual correlates of optical disorders of middle and later life. En: Silverstone B; Lang M, Rosenthal B, Faye E. editores. *Lighthouse Handbook on Vision Impairment and Vision Rehabilitation*. Oxford: Oxford University Press; 2000. p 249-62.
118. Heron G, Charman WN, Gray LS. Accommodation dynamics as a function of age. *Ophthalmic Physiol Opt* 2002 September 01;22(5):389-396.
119. Rubin GS, Legge GE. Psychophysics of reading. VI--The role of contrast in low vision. *Vision Res* 1989; 29(1):79-91.
120. Bullimore MA, Bailey IL, Wacker RT. Face recognition in age-related maculopathy. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1991 June 01;32(7):2020-2029.
121. Turano K, Rubin GS, Herdman SJ, Chee E, Fried LP. Visual stabilization of posture in the elderly: fallers vs. nonfallers. *Optom Vis Sci* 1994 December 01;71(12):761-769.
122. Nolan DE. Normal Aged-Related Vision Loss and Related Service for the Elderly [undergraduate research project]. [Texas (US)]: Stephen F. Austing State University; 2002.
123. Haegerstrom-Portnoy G, Schneck ME, Brabyn JA. Seeing into old age: vision function beyond acuity. *Optom Vis Sci* 1999;76(3):141-158.

124. Jackson GR, Owsley C, McGwin G. Aging and dark adaptation. *Vision Res* 1999 November 01;39(23): 3975-3982.
125. Schneck ME, Haegerstrom-Portnoy G, Lott LA, Brabyn JA. Comparison of panel D-15 tests in a large older population. *Optom Vis Sci* 2014 March 01;91(3):284-290.
126. Carter J. The effects of aging on selected visual functions: color vision, glare sensitivity, field of vision, and accommodation. En: R. Sekular DK, Dismukes K, editores. *Aging and Human Visual Function*. New York: Alan R. Liss, Inc.; 1982. p. 121-30.
127. Pastalan LA. Environmental design and adaptation to the visual environment of the elderly. En: Sekuler R, Kline D, Dismukes K, editores. *Aging and human visual function*. New York: Alan R Liss, Inc.; 1982. p. 323-33.
128. Wolf E. Studies on the shrinkage of the visual field with age. *Highway Res Rec* 1967(167):1-7.
129. Iwase A, Kitazawa Y, Ohno Y. On age-related norms of the visual field. *Jpn J Ophthalmol* 1988;32(4):429-437.
130. Spry PG, Johnson CA. Senescent changes of the normal visual field: an age-old problem. *Optom Vis Sci* 2001 June 01;78(6):436-441.
131. Norman JF, Norman HF, Craft AE, Walton CL, Bartholomew AN, Burton CL, et al. Stereopsis and aging. *Vision Res* 2008 October 01;48(23-24):2456-2465.
132. Tugwell P, Haynes R, Sackett D. *Clinical epidemiology: A basic science for clinical medicine*. Boston: Little Brown & Company; 1985.
133. U.K screening portal [Internet]. Public Health England, UK National Screening Committee; 2014 [última actualización 04 Julio 2014, citado 5 de septiembre de 2014]. Disponible en: <http://www.screening.nhs.uk/screening>
134. US Preventive Services Task Force. *Guide to Clinical Preventive Services: Report of the US Preventive Service Task Force*. Washington DC: Office of Disease Prevention and Health Promotion; 1996.
135. US Preventive Services Task Force. *The Guide to Clinical Preventive Services*. Rockville, MD: Agency for Health Research and Quality (US); 2009. Report No 09-IP006.
136. World Health Organization. *International Classification of Functioning, Disability and Health*. Geneva: World Health Organization, 2001. 303 p.
137. Cebrian de Miguel MD. *Glosario de discapacidad visual*. Madrid: Organización Nacional de Ciegos Españoles; 2003. [citado 20 de mayo de 2012] Disponible en: www.once.es
138. Charles N. Estimates of the number of older people with a visual impairment in the UK. *Br J Vis Impair* 2007;25(3):199-215.
139. World Health Organization. *International classification of impairments, disabilities, and handicaps: a manual of classification relating to the consequences of disease* [Internet]. Geneva: World Health Organization; 1980 [citado 24 mayo de 2012]. Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/41003/1/9241541261_eng.pdf

140. Fernandez-Lopez JA, Fernandez-Fidalgo M, Geoffrey R, Stucki G, Cieza A. Functioning and disability: the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF). *Rev Esp Salud Pública* 2009; 83(6):775-783.
141. Massof RW, Rubin GS. Visual function assessment questionnaires. *Surv Ophthalmol* 2001 June 01; 45(6):531-548.
142. de Boer MR, Moll AC, de Vet HC, Terwee CB, Volker-Dieben HJ, van Rens GH. Psychometric properties of vision-related quality of life questionnaires: a systematic review. *Ophthalmic Physiol Opt* 2004 July 01; 24(4):257-273.
143. Yamada Y, Vlachova M, Richter T, Finne-Soveri H, Gindin J, van der Roest H, et al. Prevalence and correlates of hearing and visual impairments in European nursing homes: Results from the SHELTER Study. *J Am Med Dir Assoc* 2014 October 01;15(10):738-743.
144. Caban AJ, Lee DJ, Gomez-Marin O, Lam BL, Zheng DD. Prevalence of concurrent hearing and visual impairment in US adults: The National Health Interview Survey, 1997-2002. *Am J Public Health* 2005 November 01; 95(11):1940-1942.
145. Brennan M, Horowitz A, Su YP. Dual sensory loss and its impact on everyday competence. *Gerontologist* 2005 June 01;45(3):337-346.
146. Crews JE, Campbell VA. Vision impairment and hearing loss among community-dwelling older Americans: implications for health and functioning. *Am J Public Health* 2004 May 01;94(5):823-829.
147. Brennan M, Su Y, Horowitz A. Longitudinal associations between dual sensory impairment and everyday competence among older adults. *J Rehabil Res Dev* 2006 October 01;43(6):777-792.
148. Cox RM, Alexander GC, Gray GA. Personality, hearing problems, and amplification characteristics: contributions to self-report hearing aid outcomes. *Ear Hear* 2007 April 01;28(2):141-162.
149. Weinstein BE. *Audiological Rehabilitation/Communication Management*. En: Ekle E, Malone C, Schulze C, Chernow BA, editores. *Geriatric Audiology*. 2nd ed. New York: Thieme Medical Publishers;2012. p. 153-204.
150. Elam JT, Graney MJ, Beaver T, el Derwi D, Applegate WB, Miller ST. Comparison of subjective ratings of function with observed functional ability of frail older persons. *Am J Public Health* 1991 September 01;81(9):1127-1130.
151. Gates GA, Murphy M, Rees TS, Fraher A. Screening for handicapping hearing loss in the elderly. *J Fam Pract* 2003 January 01;52(1):56-62.
152. Pirozzo S, Papinczak T, Glasziou P. Whispered voice test for screening for hearing impairment in adults and children: systematic review. *BMJ* 2003 October 25;327(7421):967.
153. Mulrow CD. Screening for hearing impairment in the elderly. *Hosp Pract (Off Ed)* 1991 February 28; 26(2A):79, 83-6.
154. Swan IR, Browning GG. The whispered voice as a screening test for hearing impairment. *J R Coll Gen Pract* 1985 April 01;35(273):197.
155. Macphee GJ, Crowther JA, McAlpine CH. A simple screening test for hearing impairment in elderly patients. *Age Ageing* 1988 September 01;17(5):347-351.

156. Burkey JM, Lippy WH, Schuring AG, Rizer FM. Clinical utility of the 512-Hz Rinne tuning fork test. *Am J Otol* 1998 January 01; 19(1):59-62.
157. Weinstein BE. Health Promotion Strategies for Identifying Older Adults with Handicapping Hearing Impairment. En: Ekle E, Malone C, Schulze C, Chernow BA, editores. *Geriatric audiology* New York: Thieme;2000. p. 267.
158. Ventry IM, Weinstein BE. Identification of elderly people with hearing problems. *ASHA* 1983 July 01; 25(7):37-42.
159. Ventry IM, Weinstein BE. The hearing handicap inventory for the elderly: a new tool. *Ear Hear* 1982 June 01; 3(3):128-134. p. 267-89.
160. Lichtenstein MJ, Hazuda HP. Cross-cultural adaptation of the hearing handicap inventory for the Elderly-Screening Version (HHIE-S) for use with Spanish-speaking Mexican Americans. *J Am Geriatr Soc* 1998 April 01; 46(4):492-498.
161. Lopez-Vazquez M, Orozco JA, Jimenez G, Berruecos P. Spanish hearing impairment inventory for the elderly. *Int J Audiol* 2002 June 01;41(4):221-230.
162. Hidalgo JL, Gras CB, Lapeira JM, Martinez IP, Verdejo MA, Rabadan FE, et al. The Hearing-Dependent Daily Activities Scale to evaluate impact of hearing loss in older people. *Ann Fam Med* 2008 October 01;6(5):441-447.
163. Tate R, Smeeth L, Evans J, Fletcher A, Owen C, Rudnicka A. *The Prevalence of Visual Impairment in the UK: A Review of the Literature*. London: Royal National Institute for the Blind; 2005.
164. Jessa Z, Evans B, Thomson D, Rowlands G. Vision screening of older people. *Ophthalmic Physiol Opt* 2007 November 01; 27(6):527-546.
165. Strahlman E, Ford D, Whelton P, Sommer A. Vision screening in a primary care setting. A missed opportunity? *Arch Intern Med* 1990 October 01;150(10):2159-2164.
166. van der Pols JC, Bates CJ, McGraw PV, Thompson JR, Reacher M, Prentice A, et al. Visual acuity measurements in a national sample of British elderly people. *Br J Ophthalmol* 2000 February 01;84(2):165-170.
167. Evans JR, Fletcher AE, Wormald RP, Ng ES, Stirling S, Smeeth L, et al. Prevalence of visual impairment in people aged 75 years and older in Britain: results from the MRC trial of assessment and management of older people in the community. *Br J Ophthalmol* 2002 July 01;86(7):795-800.
168. Smeeth L, Iliffe S. Effectiveness of screening older people for impaired vision in community setting: systematic review of evidence from randomised controlled trials. *BMJ* 1998 February 28;316(7132):660-663.
169. Jackson AJ, Wolffsohn JS (eds.). *Low Vision Manual*. Edinburgh: Butterworth Heinemann, 2007.
170. Mangione CM, Lee PP, Pitts J, Gutierrez P, Berry S, Hays RD. Psychometric properties of the National Eye Institute Visual Function Questionnaire (NEI-VFQ). NEI-VFQ Field Test Investigators. *Arch Ophthalmol* 1998 November 01;116(11):1496-1504.
171. Wolffsohn JS, Cochrane AL. Design of the low vision quality-of-life questionnaire (LVQOL) and measuring the outcome of low-vision rehabilitation. *Am J Ophthalmol* 2000 December 01;130(6):793-802.

172. Stelmack JA, Stelmack TR, Massof RW. Measuring low-vision rehabilitation outcomes with the NEI VFQ-25. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2002 September 01;43(9):2859-2868.
173. Hinds A, Sinclair A, Park J, Suttie A, Paterson H, Macdonald M. Impact of an interdisciplinary low vision service on the quality of life of low vision patients. *Br J Ophthalmol* 2003 November 01;87(11):1391-1396.
174. Haymes SA, Johnston AW, Heyes AD. Relationship between vision impairment and ability to perform activities of daily living. *Ophthalmic Physiol Opt* 2002 March 01;22(2):79-91.
175. Friedman SM, Munoz B, Rubin GS, West SK, Bandeen-Roche K, Fried LP. Characteristics of discrepancies between self-reported visual function and measured reading speed. Salisbury Eye Evaluation Project Team. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1999 April 01;40(5):858-864.
176. Szlyk JP, Seiple W, Fishman GA, Alexander KR, Grover S, Mahler CL. Perceived and actual performance of daily tasks: relationship to visual function tests in individuals with retinitis pigmentosa. *Ophthalmology* 2001 January 01;108(1):65-75.
177. Tejeria L, Harper RA, Artes PH, Dickinson CM. Face recognition in age related macular degeneration: perceived disability, measured disability, and performance with a bioptic device. *Br J Ophthalmol* 2002 September 01;86(9):1019-1026.
178. Latham K, Usherwood C. Assessing visual activities of daily living in the visually impaired. *Ophthalmic Physiol Opt* 2010 January 01;30(1):55-65.
179. Beggs WD. Psychological correlates of walking speed in the visually impaired. *Ergonomics* 1991 January 01;34(1):91-102.
180. Scott IU, Schein OD, Feuer WJ, Folstein MF, Bandeen-Roche K. Emotional distress in patients with retinal disease. *Am J Ophthalmol* 2001 May 01;131(5):584-589.
181. Rovner BW, Casten RJ, Hegel MT, Tasman WS. Minimal depression and vision function in age-related macular degeneration. *Ophthalmology* 2006 October 01;113(10):1743-1747.
182. Jampel HD, Frick KD, Janz NK, Wren PA, Musch DC, Rimal R, et al. Depression and mood indicators in newly diagnosed glaucoma patients. *Am J Ophthalmol* 2007 August 01;144(2):238-244.
183. Horowitz A, Teresi J, Cassels LA. Development of a vision screening questionnaire for older people. *Gerontol Soc Work* 1991;17:37-56
184. Weinstein BE. Health Promotion and Disease Prevention for Older Adults. En: Ekle E, Malone C, Schulze C, Chernow BA, editores. *Geriatric Audiology*. 2nd ed. New York: Thieme Medical Publishers;2012. p. 280-302
185. American Speech-Language-Hearing Association. Guidelines for audiologic screening. Rockville, MD: ASHA; 1997.
186. Lichtenstein MJ, Bess FH, Logan SA. Validation of screening tools for identifying hearing-impaired elderly in primary care. *JAMA* 1988 May 20;259(19):2875-2878.
187. Dandona L, Dandona R. What is the global burden of visual impairment? *BMC Med* 2006 March 16;4:6.
188. Dandona L, Dandona R. Revision of visual impairment definitions in the International Statistical Classification of Diseases. *BMC Med* 2006 March 16; 4:7.

189. Taylor HR, Keeffe JE, Vu HT, Wang JJ, Rochtchina E, Pezzullo ML, et al. Vision loss in Australia. *Med J Aust* 2005 June 06;182(11):565-568.
190. Congdon N, O'Colmain B, Klaver CC, Klein R, Munoz B, Friedman DS, et al. Causes and prevalence of visual impairment among adults in the United States. *Arch Ophthalmol* 2004 April 01;122(4):477-485.
191. 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 August 01;6(4):184-190.
192. 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 November 01;148(9):879-886.
193. Chia EM, Wang JJ, Rochtchina E, Cumming RR, Newall P, Mitchell P. Hearing impairment and health-related quality of life: the Blue Mountains Hearing Study. *Ear Hear* 2007 April 01;28(2):187-195.
194. Gopinath B, Rochtchina E, Wang JJ, Schneider J, Leeder SR, Mitchell P. Prevalence of age-related hearing loss in older adults: Blue Mountains Study. *Arch Intern Med* 2009 February 23;169(4):415-416.
195. Davis A. The prevalence of hearing impairment and reported hearing disability among adults in Great Britain. *Int J Epidemiol* 1989 December 01;18(4):911-17.
196. Reuben DB, Walsh K, Moore AA, Damesyn M, Greendale GA. Hearing loss in community-dwelling older persons: national prevalence data and identification using simple questions. *J Am Geriatr Soc* 1998 August 01; 46(8):1008-1011.
197. Cohen-Mansfield J, Taylor JW. Hearing aid use in nursing homes. Part 1: Prevalence rates of hearing impairment and hearing aid use. *J Am Med Dir Assoc* 2004 October 01;5(5):283-288.
198. Adams-Wendling L, Pimple C, Adams S, Titler MG. Nursing management of hearing impairment in nursing facility residents. *J Gerontol Nurs* 2008;34(11):9-17.
199. Schow RL, Nerbonne MA. Hearing levels among elderly nursing home residents. *J Speech Hear Disord* 1980 February 01;45(1):124-132.
200. Gates GA, Cooper JC, Jr, Kannel WB, Miller NJ. Hearing in the elderly: the Framingham cohort, 1983-1985. Part I. Basic audiometric test results. *Ear Hear* 1990 August 01;11(4):247-256.
201. Rosenhall U, Karlsson Espmark AK. Hearing aid rehabilitation: what do older people want, and what does the audiogram tell? *Int J Audiol* 2003 July 01;42 Suppl 2:53-7.
202. Wilson PS, Fleming DM, Donaldson I. Prevalence of hearing loss among people aged 65 years and over: screening and hearing aid provision. *Br J Gen Pract* 1993 October 01;43(375):406-409.
203. Lin FR, Thorpe R, Gordon-Salant S, Ferrucci L. Hearing loss prevalence and risk factors among older adults in the United States. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2011 May 01;66(5):582-590.
204. Salonen J, Johansson R, Karjalainen S, Vahlberg T, Isoaho R. Relationship between self-reported hearing and measured hearing impairment in an elderly population in Finland. *Int J Audiol* 2011 May 01;50(5):297-302.
205. Tay T, Wang JJ, Lindley R, Chia EM, Landau P, Ingham N, et al. Sensory impairment, use of community support services, and quality of life in aged care clients. *J Aging Health* 2007 April 01;19(2):229-241.

206. Ciletti L, Flamme GA. Prevalence of hearing impairment by gender and audiometric configuration: results from the National Health and Nutrition Examination Survey (1999-2004) and the Keokuk County Rural Health Study (1994-1998). *J Am Acad Audiol* 2008 October 01;19(9):672-685.
207. Rosenhall U, Jonsson R, Soderlind O. Self-assessed hearing problems in Sweden: a demographic study. *Audiology* 1999 December 01;38(6):328-334.
208. Davis A. Hearing in adults: the prevalence and distribution of hearing impairment and reported hearing disability in the MRC Institute of Hearing Research's National Study of Hearing. London: Whurr Publishers; 1995.
209. Engdahl B, Tambs K, Borchgrevink HM, Hoffman HJ. Screened and unscreened hearing threshold levels for the adult population: results from the Nord-Trondelag Hearing Loss Study. *Int J Audiol* 2005 April 01; 44(4):213-230.
210. Wiley TL, Chappell R, Carmichael L, Nondahl DM, Cruickshanks KJ. Changes in hearing thresholds over 10 years in older adults. *J Am Acad Audiol* 2008 April;19(4):281-292.
211. Gates GA, Feeney MP, Mills D. Cross-sectional age-changes of hearing in the elderly. *Ear Hear* 2008 December 01;29(6):865-874.
212. Hoffman HJ, Dobie RA, Ko CW, Themann CL, Murphy WJ. Americans hear as well or better today compared with 40 years ago: hearing threshold levels in the unscreened adult population of the United States, 1959-1962 and 1999-2004. *Ear Hear* 2010 December 01;31(6):725-734.
213. Brant LJ, Fozard JL. Age changes in pure-tone hearing thresholds in a longitudinal study of normal human aging. *J Acoust Soc Am* 1990 August 01;88(2):813-820.
214. Kaplan H, Feeley J, Brown J. A modified Denver Scale: Test-retest reliability. *J Acad Audiol* 1978; 11(2):15-32.
215. Weinstein BE. Validity of a screening protocol for identifying elderly people with hearing problems. *ASHA* 1986 May 01;28(5):41-45.
216. Newman CW, Weinstein BE, Jacobson GP, Hug GA. The Hearing Handicap Inventory for Adults: psychometric adequacy and audiometric correlates. *Ear Hear* 1990 December 01;11(6):430-433.
217. Karlsson Espmark AK, Hansson Scherman M. Hearing confirms existence and identity-experiences from persons with presbycusis. *Int J Audiol* 2003;42(2):106-115.
218. Noble W. Hearing, hearing impairment, and the audible world: a theoretical essay. *Audiology* 1983; 22(4):325-338.
219. Fino M, Bess F, Lichtenstein M, Logan S. Factors differentiating elderly hearing aid wearers vs. non-wearers. *Hearing Instruments* 1992;43(2):6-10.
220. Hallberg LR, Carlsson SG. A qualitative study of strategies for managing a hearing impairment. *Br J Audiol* 1991 June 01;25(3):201-211.
221. Garstecki DC, Erler SF. Hearing loss, control, and demographic factors influencing hearing aid use among older adults. *J Speech Lang Hear Res* 1998 June 01;41(3):527-537.
222. Thomas AJ. Rehabilitation of adults with acquired hearing loss: the psychological dimension. *Br J Audiol* 1988 May 01;22(2):81-83.

223. Danermark BD. Hearing impairment, emotions and audiological rehabilitation: a sociological perspective. *Scand Audiol Suppl* 1998;49:125-131.
224. Jones DA, Victor CR, Vetter NJ. Hearing difficulty and its psychological implications for the elderly. *J Epidemiol Community Health* 1984 March 01;38(1):75-78.
225. Heine C, Browning CJ. Communication and psychosocial consequences of sensory loss in older adults: overview and rehabilitation directions. *Disabil Rehabil* 2002 October 15;24(15):763-773.
226. Stephens D, Hetu R. Impairment, disability and handicap in audiology: towards a consensus. *Audiology* 1991;30(4):185-200.
227. Eriksson-Mangold M, Carlsson SG. Psychological and somatic distress in relation to perceived hearing disability, hearing handicap, and hearing measurements. *J Psychosom Res* 1991;35(6):729-740.
228. Hetu R. The stigma attached to hearing impairment. *Scand Audiol Suppl* 1996;43:12-24.
229. Hagberg B. The individual's life history as a formative life experience to aging. In: Haight BK, Webster JD, editors. *The art and science of reminiscing: Theory, research, methods, and applications*. Washington D.C: Taylor & Francis; 1995. p. 61-75.
230. Korolija N. Coherence-inducing strategies in conversations amongst the aged. *J Pragmatics* 2000;32(4):425-462.
231. van den Brink RH, Wit HP, Kempen GI, van Heuvelen MJ. Attitude and help-seeking for hearing impairment. *Br J Audiol* 1996 October 01;30(5):313-324.
232. Kerr PC, Stephens D. The use of an open-ended questionnaire to identify positive aspects of acquired hearing loss. *Audiology* 1997 February 01;36(1):19-28.
233. Mulrow CD, Aguilar C, Endicott JE, Velez R, Tuley MR, Charlip WS, et al. Association between hearing impairment and the quality of life of elderly individuals. *J Am Geriatr Soc* 1990 January 01; 38(1):45-50.
234. Stephens D, Zhao F. Hearing impairment: special needs of the elderly. *Folia Phoniatr Logop* 1996;48(3):137-142.
235. Espmark AK, Rosenhall U, Erlandsson S, Steen B. The two faces of presbycusis: hearing impairment and psychosocial consequences. *Int J Audiol* 2002 March 01;41(2):125-135.
236. Dalton DS, Cruickshanks KJ, Klein BE, Klein R, Wiley TL, Nondahl DM. The impact of hearing loss on quality of life in older adults. *Gerontologist* 2003 October 01;43(5):661-668.
237. Bess FH, Lichtenstein MJ, Logan SA, Burger MC, Nelson E. Hearing impairment as a determinant of function in the elderly. *J Am Geriatr Soc* 1989 February 01;37(2):123-128.
238. Campbell VA, Crews JE, Moriarty DG, Zack MM, Blackman DK. Surveillance for sensory impairment, activity limitation, and health-related quality of life among older adults--United States, 1993-1997. *MMWR CDC Surveill Summ* 1999 December 17;48(8):131-156.
239. Carabellese C, Appollonio I, Rozzini R, Bianchetti A, Frisoni GB, Frattola L, et al. Sensory impairment and quality of life in a community elderly population. *J Am Geriatr Soc* 1993 April 01;41(4):401-407.

240. Laitinen A, Koskinen S, Harkanen T, Reunanen A, Laatikainen L, Aromaa A. A nationwide population-based survey on visual acuity, near vision, and self-reported visual function in the adult population in Finland. *Ophthalmology* 2005 December 01;112(12):2227-2237.
241. Reidy A, Minassian DC, Vafidis G, Joseph J, Farrow S, Wu J, et al. Prevalence of serious eye disease and visual impairment in a north London population: population based, cross sectional study. *BMJ* 1998; May 30;316(7145):1643-1646.
242. West SK, Munoz B, Rubin GS, Schein OD, Bandeen-Roche K, Zeger S, et al. Function and visual impairment in a population-based study of older adults. The SEE project. Salisbury Eye Evaluation. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1997 January 01;38(1):72-82.
243. Vitale S, Cotch MF, Sperduto RD. Prevalence of visual impairment in the United States. *JAMA* 2006 May 10;295(18):2158-2163.
244. Evans BJ, Rowlands G. Correctable visual impairment in older people: a major unmet need. *Ophthalmic Physiol Opt* 2004 May 01;24(3):161-180.
245. Wang JJ, Foran S, Mitchell P. Age-specific prevalence and causes of bilateral and unilateral visual impairment in older Australians: the Blue Mountains Eye Study. *Clin Experiment Ophthalmol* 2000 August 01;28(4):268-273.
246. Weih LM, VanNewkirk MR, McCarty CA, Taylor HR. Age-specific causes of bilateral visual impairment. *Arch Ophthalmol* 2000 February 01;118(2):264-269.
247. Klein R, Klein BE, Linton KL, De Mets DL. The Beaver Dam Eye Study: visual acuity. *Ophthalmology* 1991 August 01;98(8):1310-1315.
248. Klaver CC, Wolfs RC, Vingerling JR, Hofman A, de Jong PT. Age-specific prevalence and causes of blindness and visual impairment in an older population: the Rotterdam Study. *Arch Ophthalmol* 1998 May 01;116(5):653-658.
249. Roberts J, Ludford J. Monocular visual acuity of persons 4-74 years, United States, 1971-1972. *Vital Health Stat* 11 1977 Mar;(201):iii-iv, 1-67
250. Tielsch JM, Sommer A, Witt K, Katz J, Royall RM. Blindness and visual impairment in an American urban population. The Baltimore Eye Survey. *Arch Ophthalmol* 1990 February 01;108(2):286-290.
251. Dana MR, Tielsch JM, Enger C, Joyce E, Santoli JM, Taylor HR. Visual impairment in a rural Appalachian community. Prevalence and causes. *JAMA* 1990 November 14;264(18):2400-2405.
252. Harada S, Nishiwaki Y, Michikawa T, Kikuchi Y, Iwasawa S, Nakano M, et al. Gender difference in the relationships between vision and hearing impairments and negative well-being. *Prev Med* 2008 October 01;47(4):433-437.
253. Sturges I, Rudd AG, Shilling J. Unrecognized visual problems amongst residents of Part III Homes. *Age Ageing* 1994 January 01;23(1):54-56.
254. Horowitz A, Balistreri E, Stuen C, Fangmeier R. Visual impairment and rehabilitation needs of nursing home residents. *J Vis Impair Blind* 1995;89:7-15.
255. West SK, Friedman D, Munoz B, Roche KB, Park W, Deremeik J, et al. A randomized trial of visual impairment interventions for nursing home residents: study design, baseline characteristics and visual loss. *Ophthalmic Epidemiol* 2003 July 01;10(3):193-209.

256. American Foundation for the Blind. Special Report on Aging and Vision Loss [Internet]. New York: American Foundation for the Blind; 2013 [citado 10 de marzo de 2014]. Disponible en: www.afb.org/info/blindness-statistics/adults/especial-report-on-aging-and-vision-loss/235
257. Abellán A, Esparza C. Encuesta de Discapacidad, Autonomía personal y situaciones de Dependencia (EDAD 2008). Primeros resultados. Datos 2008 [Internet] Madrid: Portal Mayores; 2008 [citado 20 abril de 2014]. Informes Portal de Mayores nº 87. Disponible en: <http://envejecimiento.csic.es/documentacion/biblioteca/registro.htm?id=52889>
258. Long CA, Holden R, Mulkerrin E, Sykes D. Opportunistic screening of visual acuity of elderly patients attending outpatient clinics. *Age Ageing* 1991 November 01;20(6):392-395.
259. Ramos P, Serrano P, Tena MC, et al. Derecho a una buena visión en los mayores: evitar la ceguera evitable. Prevención y cuidados para una atención integral. Madrid: Consejería de Sanidad-D. G. de Salud Pública; 2007.
260. Castellote F. Repercusión funcional de la pérdida de visión en los mayores. *Rev Mult Gerontol* 2001; 11(1):29-34.
261. Travis LA, Boerner K, Reinhardt JP, Horowitz A. Exploring Functional Disability in Older Adults with Low Vision. *J Vis Impair Blind* 2004;98(9):534-545.
262. Horowitz A. The prevalence and consequences of vision impairment in later life. *Top Geriatr Rehabil* 2004;20(3):185-195.
263. Furner SE, Rudberg MA, Cassel CK. Medical conditions differentially affect the development of IADL disability: implications for medical care and research. *Gerontologist* 1995 August 01;35(4):444-450.
264. Díaz P. Impacto de la deficiencia visual en personas mayores. Un análisis desde una perspectiva psicosocial [Internet]. Madrid: Portal de Mayores; 2005 [citado 10 de febrero de 2014]. Informes Portal de Mayores nº 37. Disponible en: <http://envejecimiento.csic.es/documentos/documentos/diaz-impacto-01.pdf>
265. Heyl V, Wahl H. Psychosocial adaptation to age-related vision loss: a six-year perspective. *J Vis Impair Blind* 2001; 95(12).
266. Duffy M, Beliveau-Tobey M. New independence for older persons with vision loss in long-term care facilities. Mohegan Lake, NY: Aware;1991.
267. Crews J, Campbell V. Health conditions, activity limitations, and participation restrictions among older people with visual impairments. *J Vis Impair Blind* 2001; 95(8):453-467.
268. Evans JR, Fletcher AE, Wormald RP. Depression and anxiety in visually impaired older people. *Ophthalmology* 2007 February 01;114(2):283-288.
269. Verbrugge LM, Jette AM. The disablement process. *Soc Sci Med* 1994 January 01;38(1):1-14.
270. Jang Y, Haley WE, Small BJ, Mortimer JA. The role of mastery and social resources in the associations between disability and depression in later life. *Gerontologist* 2002 December 01;42(6):807-813.
271. Montorio I, Losada A. Una visión psicosocial de la dependencia. Desafiando la perspectiva tradicional [Internet]. Madrid: IMSERSO; 2004 [citado 13 de marzo de 2015]. Disponible en: http://www.imserso.es/imserso_01/documentacion/publicaciones/publicaciones_periodicas/boletin_envejecimiento/2004/index.htm

272. Chia EM, Mitchell P, Rochtchina E, Foran S, Golding M, Wang JJ. Association between vision and hearing impairments and their combined effects on quality of life. *Arch Ophthalmol* 2006 October 01; 124(10):1465-1470.
273. Bergman B, Rosenhall U. Vision and hearing in old age. *Scand Audiol* 2001;30(4):255-263.
274. Fischer ME, Cruickshanks KJ, Klein BE, Klein R, Schubert CR, Wiley TL. Multiple sensory impairment and quality of life. *Ophthalmic Epidemiol* 2009 December 01;16(6):346-353.
275. Schneck ME, Lott LA, Haegerstrom-Portnoy G, Brabyn JA. Association between hearing and vision impairments in older adults. *Ophthalmic Physiol Opt* 2012 January 01;32(1):45-52.
276. Davenport SLH. Minnesota Deafblind Technical Assistance Project: The Five Senses and Communication [Internet]. Minneapolis, MN: Minnesota DeafBlind Technical Assistance Project; 2007 [citado 20 de marzo de 2014]. Disponible en: <http://www.dbproject.mn.org/fivesenses.html?css=grtext:%202007>
277. Smith SL, Bennett LW, Wilson RH. Prevalence and characteristics of dual sensory impairment (hearing and vision) in a veteran population. *J Rehabil Res Dev* 2008;45(4):597-609.
278. Keller BK, Morton JL, Thomas VS, Potter JF. The effect of visual and hearing impairments on functional status. *J Am Geriatr Soc* 1999 November 01;47(11):1319-1325.
279. Lupsakko T, Mantyarvi M, Kautiainen H, Sulkava R. Combined hearing and visual impairment and depression in a population aged 75 years and older. *Int J Geriatr Psychiatry* 2002 September 01;17(9):808-813.
280. Clark MS, Bond MJ, Sanchez L. The effect of sensory impairment on the lifestyle activities of older people. *Australas J Ageing* 1999;18(3):124-129.
281. Schneider J, Gopinath B, McMahon C, Teber E, Leeder SR, Wang JJ, et al. Prevalence and 5-year incidence of dual sensory impairment in an older Australian population. *Ann Epidemiol* 2012 April 01;22(4):295-301.
282. Swenor BK, Ramulu PY, Willis JR, Friedman D, Lin FR. The prevalence of concurrent hearing and vision impairment in the United States. *JAMA Intern Med* 2013 February 25;173(4):312-313.
283. Jee J, Wang JJ, Rose KA, Lindley R, Landau P, Mitchell P. Vision and hearing impairment in aged care clients. *Ophthalmic Epidemiol* 2005 June 01;12(3):199-205.
284. Bingea RL, Raffin MJ, Aune KJ, Baye L, Shea SL. Incidence of hearing loss among geriatric nursing-home residents. *J Aud Res* 1982 October 01;22(4):275-283.
285. Tielsch JM, Javitt JC, Coleman A, Katz J, Sommer A. The prevalence of blindness and visual impairment among nursing home residents in Baltimore. *N Engl J Med* 1995 May 04;332(18):1205-1209.
286. Tolson D, Stephens D. Age-related hearing loss in the dependent elderly population: a model for nursing care. *Int J Nurs Pract* 1997 December 01;3(4):224-230.
287. Lieberman D, Friger M, Lieberman D. Visual and hearing impairment in elderly patients hospitalized for rehabilitation following hip fracture. *J Rehabil Res Dev* 2004 September 01;41(5):669-674.
288. Baltes MM, Lang FR. Everyday functioning and successful aging: the impact of resources. *Psychol Aging* 1997 September 01;12(3):433-443.

289. Diehl M. Everyday competence in later life: current status and future directions. *Gerontologist* 1998 August 01; 38(4):422-433.
290. Lang FR, Rieckmann N, Baltes MM. Adapting to aging losses: do resources facilitate strategies of selection, compensation, and optimization in everyday functioning? *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci* 2002 November 01; 57(6):501-9.
291. Brennan ME, Houssami N. Image-detected 'probably benign' breast lesions: a significant reason for referral from primary care. *Breast* 2006 October 01;15(5):683-686.
292. Reuben DB, Mui S, Damesyn M, Moore AA, Greendale GA. The prognostic value of sensory impairment in older persons. *J Am Geriatr Soc* 1999 August 01;47(8):930-935.
293. Schneider JM, Gopinath B, McMahon CM, Leeder SR, Mitchell P, Wang JJ. Dual sensory impairment in older age. *J Aging Health* 2011 December 01;23(8):1309-1324.
294. Lee P, Smith JP, Kington R. The relationship of self-rated vision and hearing to functional status and well-being among seniors 70 years and older. *Am J Ophthalmol* 1999 April 01;127(4):447-452.
295. Luey HS. Sensory loss: A neglected issue in social work. *J Gerontol Soc Work* 1994;21(3-4):213-224.
296. Glass L. Dual vision and hearing impairment in adults. In: Silverstone B, Lang MA, Rosenthal BP, Fayne EE, editors. *The Lighthouse Handbook on Vision Impairment and Vision Rehabilitation Vol. 1*. New York: Oxford University Press;2000. p.469-86.
297. Laforge RG, Spector WD, Sternberg J. The relationship of vision and hearing impairment to one-year mortality and functional decline. *J Aging Health* 1992;4(1):126-148.
298. 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 December 01;52(12):1996-2002.
299. Heine C, Erber NP, Osborn R, Browning CJ. Communication perceptions of older adults with sensory loss and their communication partners: implications for intervention. *Disabil Rehabil* 2002 May 10;24(7):356-363.
300. Erber NP, Scherer SC. Sensory loss and communication difficulties in the elderly. *Australas J Ageing* 1999; 18(1):4-9.
301. Heine C, Browning CJ. The communication and psychosocial perceptions of older adults with sensory loss: a qualitative study. *Ageing Soc* 2004;24(1):113-130.
302. Capella-McDonnall ME. The effects of single and dual sensory loss on symptoms of depression in the elderly. *Int J Geriatr Psychiatry* 2005;20(9):855-861.
303. McDonnall MC. The effects of developing a dual sensory loss on depression in older adults: a longitudinal study. *J Aging Health* 2009 December 01;21(8):1179-1199.
304. Chou KL. Combined effect of vision and hearing impairment on depression in older adults: evidence from the English Longitudinal Study of Ageing. *J Affect Disord* 2008 February 01;106(1-2):191-196.
305. Chou KL, Chi I. Combined effect of vision and hearing impairment on depression in elderly Chinese. *Int J Geriatr Psychiatry* 2004 September 01;19(9):825-832.

306. Lee DJ, Lam BL, Gomez-Marin O, Zheng DD, Caban AJ. Concurrent hearing and visual impairment and morbidity in community-residing adults: the National Health Interview Survey, 1986 to 1996. *J Aging Health* 2005 October 01;17(5):531-546.
307. 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 Ageing* 1995 January 01;24(1):30-36.
308. Lam BL, Lee DJ, Gomez-Marin O, Zheng DD, Caban AJ. Concurrent visual and hearing impairment and risk of mortality: the National Health Interview Survey. *Arch Ophthalmol* 2006 January 01;124(1):95-101.
309. Gopinath B, Schneider J, McMahon CM, Burlutsky G, Leeder SR, Mitchell P. Dual sensory impairment in older adults increases the risk of mortality: a population-based study. *PLoS One* 2013;8(3):e55054.
310. Lindenberger U, Baltes PB. Intellectual functioning in old and very old age: cross-sectional results from the Berlin Aging Study. *Psychol Aging* 1997 September 01;12(3):410-432.
311. Helzner EP, Cauley JA, Pratt SR, Wisniewski SR, Zmuda JM, Talbott EO, et al. Race and sex differences in age-related hearing loss: the Health, Aging and Body Composition Study. *J Am Geriatr Soc* 2005 December 01; 53(12):2119-2127.
312. 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. *Gerontology* 2006;52(6):386-394.
313. Lin FR, Yaffe K, Xia J, Xue QL, Harris TB, Purchase-Helzner E, et al. Hearing loss and cognitive decline in older adults. *JAMA Intern Med* 2013 February 25;173(4):293-299.
314. Surprenant AM, DiDonato R. Community-dwelling older adults with hearing loss experience greater decline in cognitive function over time than those with normal hearing. *Evid Based Nurs* 2014 April 01;17(2):60-61.
315. Reyes-Ortiz CA, Kuo YF, DiNuzzo AR, Ray LA, Raji MA, Markides KS. Near vision impairment predicts cognitive decline: data from the Hispanic Established Populations for Epidemiologic Studies of the Elderly. *J Am Geriatr Soc* 2005 April 01;53(4):681-686.
316. Rogers MA, Langa KM. Untreated poor vision: a contributing factor to late-life dementia. *Am J Epidemiol* 2010 March 15;171(6):728-735.
317. Lin FR. Hearing loss and cognition among older adults in the United States. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2011 October 01;66(10):1131-1136.
318. Naramura H, Nakanishi N, Tatara K, Ishiyama M, Shiraishi H, Yamamoto A. Physical and mental correlates of hearing impairment in the elderly in Japan. *Audiology* 1999 February 01;38(1):24-29.
319. Uhlmann RF, Larson EB, Koepsell TD. Hearing impairment and cognitive decline in senile dementia of the Alzheimer's type. *J Am Geriatr Soc* 1986 March 01;34(3):207-210.
320. Gold M, Lightfoot LA, Hnath-Chisolm T. Hearing loss in a memory disorders clinic. An especially vulnerable population. *Arch Neurol* 1996 September 01;53(9):922-928.
321. Ives DG, Bonino P, Traven ND, Kuller LH. Characteristics and comorbidities of rural older adults with hearing impairment. *J Am Geriatr Soc* 1995 July 01;43(7):803-806.
322. Peters CA, Potter JF, Scholer SG. Hearing impairment as a predictor of cognitive decline in dementia. *J Am Geriatr Soc* 1988 November 01;36(11):981-986.

323. Gatehouse S. Rehabilitation: identification of needs, priorities and expectations, and the evaluation of benefit. *Int J Audiol* 2003 July 01;42 Suppl 2:2S77-83.
324. Lunner T. Cognitive function in relation to hearing aid use. *Int J Audiol* 2003 July 01;42 Suppl 1:S49-58.
325. McCoy SL, Tun PA, Cox LC, Colangelo M, Stewart RA, Wingfield A. Hearing loss and perceptual effort: downstream effects on older adults' memory for speech. *Q J Exp Psychol A* 2005 January 01;58(1):22-33.
326. Barnes LL, Mendes de Leon CF, Wilson RS, Bienias JL, Evans DA. Social resources and cognitive decline in a population of older African Americans and whites. *Neurology* 2004 December 28;63(12):2322-2326.
327. Fratiglioni L, Paillard-Borg S, Winblad B. An active and socially integrated lifestyle in late life might protect against dementia. *Lancet Neurol* 2004 June 01;3(6):343-353.
328. Clemons TE, Rankin MW, McBee WL. Age-Related Eye Disease Study Research Group. Cognitive impairment in the Age-Related Eye Disease Study: AREDS report no. 16. *Arch Ophthalmol* 2006 April 01; 124(4):537-543.
329. Ding J, Patton N, Deary IJ, Strachan MW, Fowkes FG, Mitchell RJ, et al. Retinal microvascular abnormalities and cognitive dysfunction: a systematic review. *Br J Ophthalmol* 2008 August 01; 92(8): 1017-1025.
330. Anstey KJ, Luszcz MA, Sanchez L. Two-year decline in vision but not hearing is associated with memory decline in very old adults in a population-based sample. *Gerontology* 2001;47(5):289-293.
331. Cronin-Golomb A, Corkin S, Growdon JH. Visual dysfunction predicts cognitive deficits in Alzheimer's disease. *Optom Vis Sci* 1995 March 01;72(3):168-176.
332. Rizzo M, Anderson SW, Dawson J, Nawrot M. Vision and cognition in Alzheimer's disease. *Neuropsychology* 2000;38(8):1157-1169.
333. Ong SY, Cheung CY, Li X, Lamoureux EL, Ikram MK, Ding J, et al. Visual impairment, age-related eye diseases, and cognitive function: the Singapore Malay Eye study. *Arch Ophthalmol* 2012 July 01; 130(7):895-900.
334. Mine M, Miyata K, Morikawa M, Nishi T, Okamoto N, Kawasaki R, et al. Association of Visual Acuity and Cognitive Impairment in Older Individuals: Fujiwara-kyo Eye Study. *Biores Open Access* 2016 August 01;5(1):228-2334.
335. Reischies FM, Geiselman B. Age-related cognitive decline and vision impairment affecting the detection of dementia syndrome in old age. *Br J Psychiatry* 1997 November 01;171:449-451.
336. Busse A, Sonntag A, Bischof J, Matschinger H, Angermeyer MC. Adaptation of dementia screening for vision-impaired older persons: administration of the Mini-Mental State Examination (MMSE). *J Clin Epidemiol* 2002 September 01;55(9):909-915.
337. Verghese J, Lipton RB, Katz MJ, Hall CB, Derby CA, Kuslansky G, et al. Leisure activities and the risk of dementia in the elderly. *N Engl J Med* 2003 June 19;348(25):2508-2516.
338. Wilson RS, Mendes De Leon CF, Barnes LL, Schneider JA, Bienias JL, Evans DA, et al. Participation in cognitively stimulating activities and risk of incident Alzheimer disease. *JAMA* 2002 February 13;287(6):742-748.

339. Valentijn SA, van Boxtel MP, van Hooren SA, Bosma H, Beckers HJ, Ponds RW, et al. Change in sensory functioning predicts change in cognitive functioning: results from a 6-year follow-up in the maastricht aging study. *J Am Geriatr Soc* 2005 March 01;53(3):374-380.
340. Yamada Y, Denkinger MD, Onder G, Henrard JC, van der Roest HG, Finne-Soveri H, et al. Dual Sensory Impairment and Cognitive Decline: The Results From the Shelter Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2016 January 01;71(1):116-123.
341. Hong T, Mitchell P, Burlutsky G, Liew G, Wang JJ. Visual Impairment, Hearing Loss and Cognitive Function in an Older Population: Longitudinal Findings from the Blue Mountain Eye Study. *PLoS One* 2016 January 25;11(1):e0147646.
342. Lobo A, Ezquerro J, Gómez F, Sala JM y Seva A. El Mini-Examen Cognoscitivo: un test sencillo y práctico para detectar alteraciones intelectuales en pacientes médicos. *Actas Luso Esp Neurol Psiquiatr Cienci Afines* 1979; 7(3):189-202.
343. Folstein MF, Folstein S, Mchugh PR. Mini-Mental State: A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinicians. *J. Psych. Res.* 1975; 12 (3): 189-198.
344. Spierer O, Fischer N, Barak A, Belkin M. Correlation Between Vision and Cognitive Function in the Elderly: A Cross-Sectional Study. *Medicine (Baltimore)* 2016 January 01;95(3):e2423.
345. Lin FR, Ferrucci L, Metter EJ, An Y, Zonderman AB, Resnick SM. Hearing loss and cognition in the Baltimore Longitudinal Study of Aging. *Neuropsychology* 2011 November 01;25(6):763-770.
346. McGilton KS, Hobler F, Campos J, Dupuis K, Labreche T, Guthrie DM, et al. Hearing and vision screening tools for long-term care residents with dementia: protocol for a scoping review. *BMJ Open* 2016 July 26;6(7): e011945
347. Davis AC. The prevalence of hearing impairment and reported hearing disability among adults in Great Britain. *Int J Epidemiol* 1989 December 01;18(4):911-917.
348. Fernandez A, Ortega M, Gonzalez Penedo M, Vazquez C, Gigirey LM. A Methodology for the Analysis of Spontaneous Reactions in Automated Hearing Assessment. *IEEE J Biomed Health Inform* 2016 January 01;20(1):376-387.
349. Uhlmann RF, Rees TS, Psaty BM, Duckert LG. Validity and reliability of auditory screening tests in demented and non-demented older adults. *J Gen Intern Med* 1989 April 01;4(2):90-96.
350. Eekhof JA, de Bock GH, de Laat JA, Dap R, Schaapveld K, Springer MP. The whispered voice: the best test for screening for hearing impairment in general practice? *Br J Gen Pract* 1996 August 01;46(409):473-474.
351. Owsley C, McGwin G, Scilley K, Meek GC, Dyer A, Seker D. The visual status of older persons residing in nursing homes. *Arch Ophthalmol* 2007 July 01;125(7):925-930.
352. Wormald RP, Wright LA, Courtney P, Beaumont B, Haines AP. Visual problems in the elderly population and implications for services. *BMJ* 1992 May 09;304(6836):1226-1229.
353. Esteban JJ, Martinez MS, Navalon PG, Serrano OP, Patino JR, Puron ME, et al. Visual impairment and quality of life: gender differences in the elderly in Cuenca, Spain. *Qual Life Res* 2008 February 01;17(1):37-45.
354. Rius A, Artazcoz L, Guisasola L, Benach J. Visual impairment and blindness in spanish adults: geographic inequalities are not explained by age or education. *Ophthalmology* 2014 January 01;121(1):408-416.

355. Guisasola L, Tresserras-Gaju R, Garcia-Subirats I, Rius A, Brugulat-Guiteras P. Prevalence and burden of visual impairment in Catalonia, Spain. *Med Clin (Barc)* 2011 December 01;137 Suppl 2:22-26.
356. Swenor BK, Ramulu PY, Willis JR, Friedman D, Lin FR. The prevalence of concurrent hearing and vision impairment in the United States. *JAMA Intern Med* 2013 February 25;173(4):312-313.
357. Resnikoff S, Pascolini D, Mariotti SP, Pokharel GP. Global magnitude of visual impairment caused by uncorrected refractive errors in 2004. *Bull World Health Organ* January 01 2008;86(1):63-70.
358. Tielsch JM, Javitt JC, Coleman A, Katz J, Sommer A. The prevalence of blindness and visual impairment among nursing home residents in Baltimore. *N Engl J Med* 1995 May 04;332(18):1205-1209.
359. Garahan MB, Waller JA, Houghton M, Tisdale WA, Runge CF. Hearing loss prevalence and management in nursing home residents. *J Am Geriatr Soc* 1992 February 01;40(2):130-134.
360. Lin FR, Metter EJ, O'Brien RJ, Resnick SM, Zonderman AB, Ferrucci L. Hearing loss and incident dementia. *Arch Neurol* 2011 February 01;68(2):214-220.
361. Gennis V, Garry PJ, Haaland KY, Yeo RA, Goodwin JS. Hearing and Cognition in the elderly. New findings and a review of the literature. *Arch. Intern. Med.* 1991 November 01;151(11):2259-2264.
362. Gallacher J, Ilubaera V, Ben-Shlomo Y, Bayer A, Fish M, Babisch W, et al. Auditory threshold, phonologic demand, and incident dementia. *Neurology* 2012 October 09;79(15):1583-1590.
363. Gurgel RK, Ward PD, Schwartz S, Norton MC, Foster NL, Tschanz JT. Relationship of hearing loss and dementia: a prospective, population-based study. *Otol Neurotol* 2014 June 01;35(5):775-781.
364. Uhlmann RF, Larson EB, Koepsell TD, Rees TS, Duckert LG. Visual impairment and cognitive dysfunction in Alzheimer's disease. *J Gen Intern Med* 1991 April 01;6(2):126-132.
365. Killen A, Firbank MJ, Collerton D, Clarke M, Jefferis JM, Taylor JP, et al. The assessment of cognition in visually impaired older adults. *Age Ageing* 2013 January 01;42(1):98-102
366. Tay T, Kifley A, Lindley R, Landau P, Ingham N, Mitchell P, et al. Are sensory and cognitive declines associated in older persons seeking aged care services? Findings from a pilot study. *Ann Acad Med Singapore* 2006 April 01;35(4):254-259.

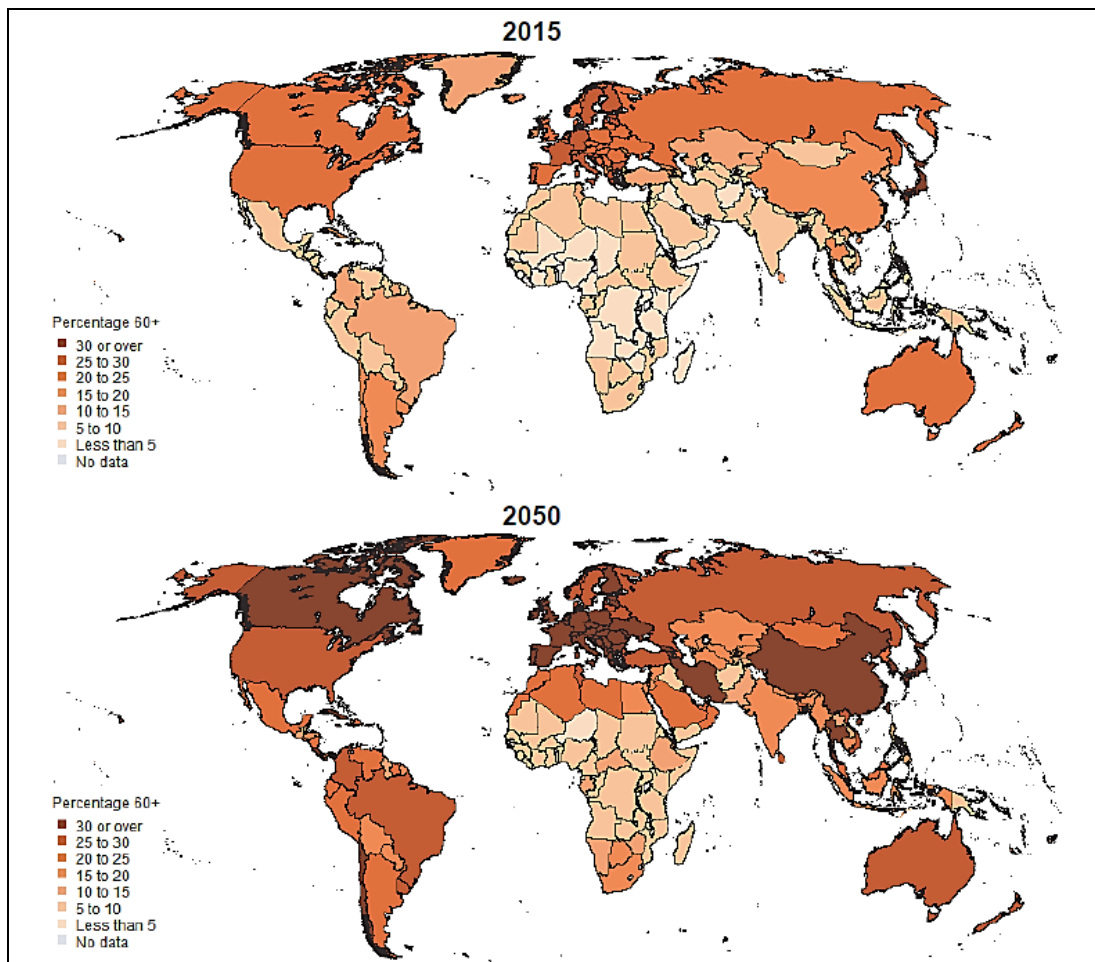
ANEXOS





ENVEJECIMIENTO DEMOGRÁFICO

A. Porcentaje de población con 60 y más años, 2015 y 2050

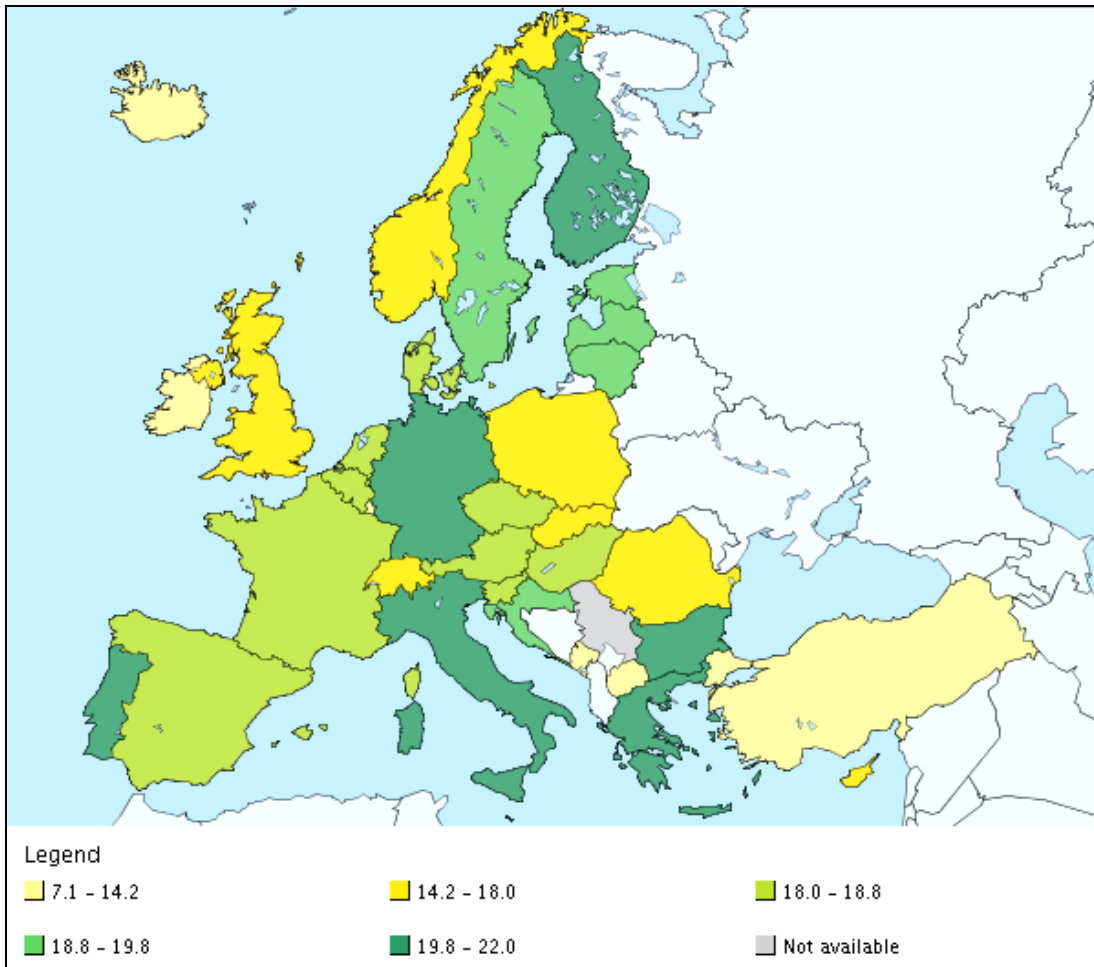


Fuente: adaptado de United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. *World Population Ageing 2015*. New York: United Nations; 2015. ST/ESA/SER.A/390.

El mundo está en transición hacia poblaciones cada vez más envejecidas. Así lo pone de manifiesto el informe de Naciones Unidas *World Population Ageing 2015*. De acuerdo con dicho informe, los mayores cambios en la composición por edades de la población mundial se producirán en las próximas décadas.

En 2015, 1 de cada 8 personas en el mundo tenía **60 años o más**. Naciones Unidas estima que el número de sujetos en esta franja de edad supere la emblemática cifra de los **2 billones** (1 de cada 5 personas) **en 2050** y que **434 millones** las personas alcancen los **80 y más años**.

B. Población con 65 o más años en la UE-28 en 2016 (% respecto a la población total)

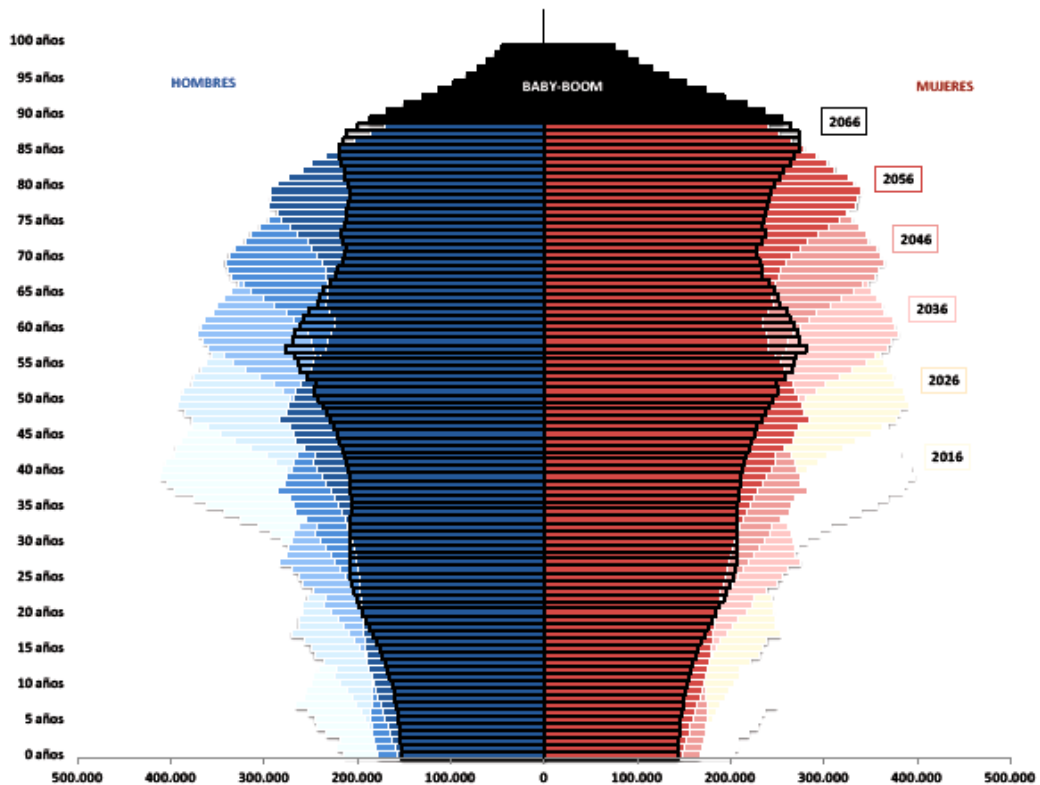


Nota: UE-28 = Unión Europea, 28 países.

Fuente: EUROSTAT Database [internet]. European Commission; 2017 [última actualización 11 de septiembre de 2017, citado 12 de septiembre de 2017]. Disponible en: <http://ec.europa.eu/eurostat/web/population-demography-migration-projections/population-data/main-tables>

Los últimos datos demográficos del EUROSTAT indican que el 19,2% de la población Europea (EU-28) tiene 65 o más años. **España** presenta un importante envejecimiento demográfico, con un **18,7%** de su población dentro de este rango de edad.

C. Proyecciones de la población de España 2016-2066

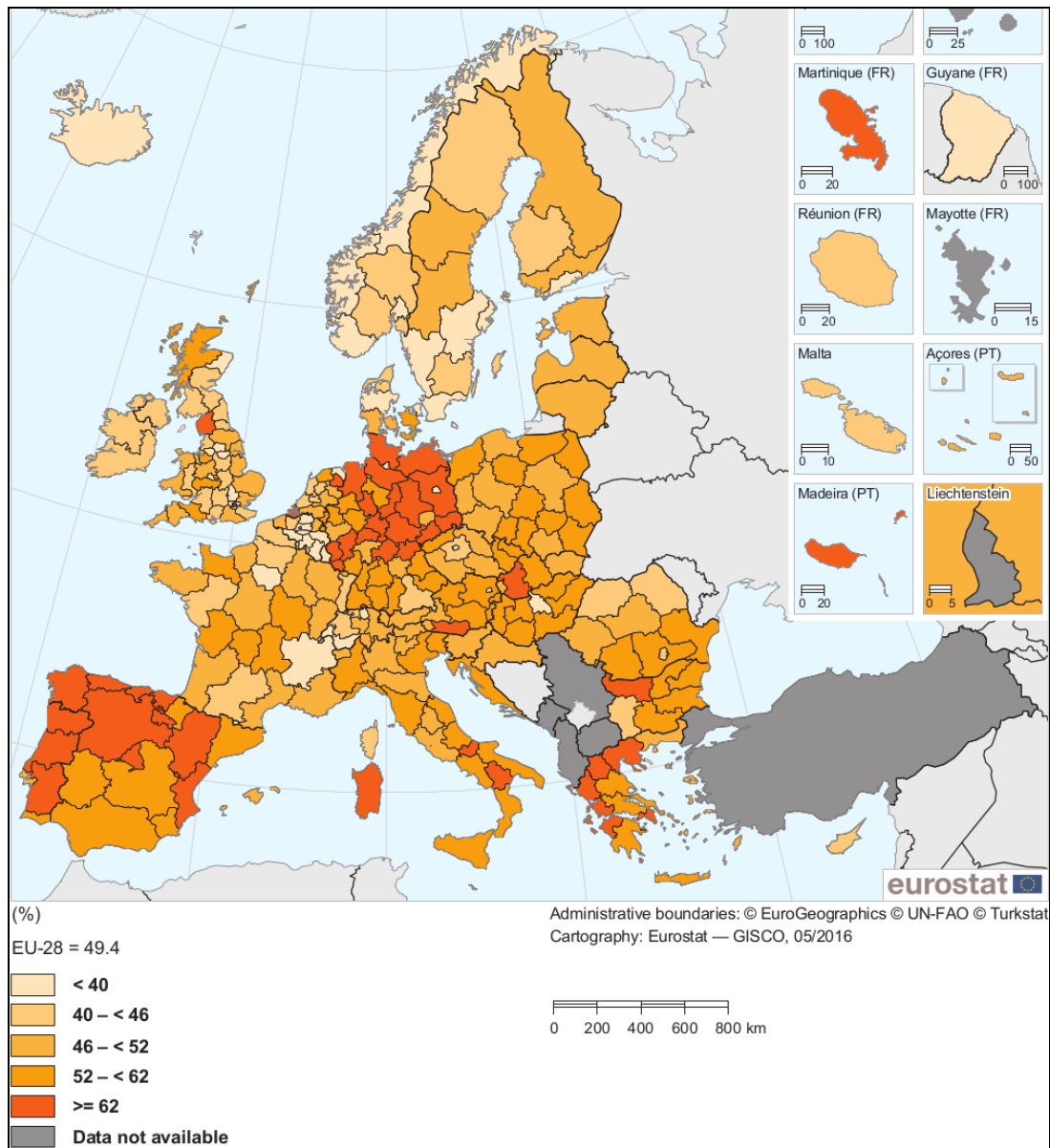


Fuente: Abellán A, Ayala A, Pujol R. Un perfil de las personas mayores en España 2017. Indicadores estadísticos básicos [Internet]. Madrid: Envejecimiento en red; 2017 [última actualización 27 de marzo de 2017, citado 10 de agosto de 2017]. Informes envejecimiento en red n° 15. Disponible en: <http://envejecimiento.csic.es/documentos/documentos/enred-indicadoresbasicos17.pdf>

El proceso de envejecimiento se acentuará en España en las próximas décadas, cuando las generaciones del *baby-boom* alcancen la edad de jubilación. El número de personas mayores aumentará de forma significativa, lo que tendrá importantes consecuencias sobre los servicios sociales y la gestión de recursos en salud.

- Se estima que en **2066** más de 14 millones de españoles tendrán **65 y más años**, el **34,6%** del total de la población.
- La **esperanza de vida de la población española a 65 años** es **una de las más altas** de la Unión Europea y del mundo, tanto en hombres (18,8 años) como en mujeres (22,7 años).

D. Old age dependency ratio en la Unión Europea (EU-28), 2050



Fuente: EUROSTAT Database [internet]. European Commission; 2017 [última actualización 11 de septiembre de 2017, citado 12 de septiembre de 2017]. Disponible en: <http://ec.europa.eu/eurostat/web/population-demography-migration-projections/population-data/main-tables>

Las estadísticas de población del EUROSTAT alertan también del **preocupante envejecimiento de la sociedad gallega**. En 2013, la *old-dependence ratio* superaba ya el 35% en las provincias de Lugo y Ourense. Este organismo europeo sitúa la *old-dependence ratio* en Galicia por encima del 60% en 2050.

Anexo II

ENVEJECIMIENTO DE ÓRGANOS Y SISTEMAS

	CAMBIOS MORFOLOGICOS/FISIOLÓGICOS	IMPLICACIONES FUNCIONALES
SISTEMA RESPIRATORIO	<ul style="list-style-type: none"> - Cambio en la forma del tórax (aumento de la cifosis dorsal y el diámetro antero-posterior del tórax). Esto produce una alteración en su distensibilidad y en la curvatura del diafragma (decrece su capacidad para generar fuerza). 	<ul style="list-style-type: none"> - Modificación de los parámetros ventilatorios. - Modificación de los volúmenes pulmonares. - Disminución de la capacidad vital (CV).
APARATO DIGESTIVO		
Cavidad Oral	<ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de piezas dentarias por la atrofia de la mucosa periodontal, lo que conlleva mayor facilidad de traumatismos y lesiones dentales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Descenso de las necesidades metabólicas: <ul style="list-style-type: none"> • Las calorías necesarias se reducen un 5% cada década entre 55-75 años y un 7% después de los 75 años.
Estómago	<ul style="list-style-type: none"> - La disminución en la producción de saliva (<i>xerostomía</i>) provoca sequedad bucal. - Declive en la producción de enzimas digestivas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se dificulta la trituración y digestión inicial de los alimentos.
Intestino	<ul style="list-style-type: none"> - Disminución de los movimientos peristálticos del intestino y menor secreción de mucosa intestinal. 	<ul style="list-style-type: none"> - La reducción de la elasticidad de la pared del recto y el descenso de la motilidad general del intestino puede conducir a la presencia de estreñimiento y a la génesis de fecalomas.
Hígado	<ul style="list-style-type: none"> - Disminución de su tamaño, lo que conlleva menor funcionalidad. 	<ul style="list-style-type: none"> - A nivel de esfínter anal disminuye la elasticidad de las fibras, lo cual puede conllevar incontinencia fecal.
Vesícula	<ul style="list-style-type: none"> - La bilis aumenta su proporción de colesterol y presenta una menor capacidad de contracción con el estímulo de la comida. 	<ul style="list-style-type: none"> - La capacidad de metabolización hepática decrece, lo que provoca cambios en la farmacocinética de gran parte de los medicamentos.
APARATO GENITO-URINARIO	<ul style="list-style-type: none"> - La masa renal disminuye. - El tejido elástico se vuelve duro y la vejiga se torna menos elástica. La vejiga no se vacía completamente con la micción. - Obstrucción prostática en los hombres por crecimiento normal de la glándula. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se favorecen situaciones como la deshidratación. - Posibilidad de un mayor número de infecciones del trato urinario. - Aumenta la poliuria, nicturia, polaquiuria y disuria.

ENVEJECIMIENTO DE ÓRGANOS Y SISTEMAS (continuación)

	CAMBIOS MORFOLOGICOS/FISIOLÓGICOS	IMPLICACIONES FUNCIONALES
SISTEMA MÚSCULO- ESQUELÉTICO	<ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de masa magra muscular (<i>sarcopenia</i>). - Aumento progresivo de la masa grasa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Modificaciones en la marcha por aumento de la base de sustentación. - Aparecen movimientos involuntarios e inestabilidad del equilibrio.
SISTEMA INMUNITARIO	<ul style="list-style-type: none"> - Disminución de inmunoglobulina secretora (Ig A). 	<ul style="list-style-type: none"> - Mayor riesgo de infección de las superficies mucosas. - La respuesta inmunitaria se altera.
SISTEMA ENDOCRINO	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento de la resistencia de los tejidos a la acción del páncreas. - Cambios generales en el sistema endocrino. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mayor tendencia a padecer diabetes mellitus tipo II. - Mayor problema para controlar la tensión arterial. - Disminuye la capacidad de tolerar el estrés.
APARATO REPRODUCTOR Estructuras masculinas Estructuras femeninas	<ul style="list-style-type: none"> - Agrandamiento prostático. - Aumento del nivel de estrógenos. - Cambios hormonales. - Disminución del tejido mamario. 	<ul style="list-style-type: none"> - Alteración de las respuestas a los cambios de los niveles de hormonas.
SISTEMA TEGUMENTARIO Piel Pelo Uñas	<ul style="list-style-type: none"> - Adelgazamiento de la epidermis. - Descenso de los corpúsculos de Meissner y Paccini. - Disminución de la melanina y los centros germinales de los folículos pilosos. - Disminución del suministro de sangre al lecho ungueal. Aumento de las estriaciones longitudinales. 	<p>DISMINUYE:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de cicatrización. - Respuesta celular inmunológica. - Termorregulación. <p>AUMENTA:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lesiones más profundas y graves. - Formación de ampollas y lesiones. - Incidencia de infecciones. <p>- Pelo canoso, menos abundante y más fino.</p>

Anexo III

ENVEJECIMIENTO DEL SISTEMA NERVIOSO

CAMBIOS EN EL SISTEMA NERVIOSO
<p>MORFOLÓGICOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El cerebro humano sufre una pérdida considerable de peso, de modo que a los 90 años pesa cerca de un 10% menos que a la edad de 20. - Cambios en la superficie cerebral, con un estrechamiento de las circunvoluciones y un ensanchamiento de los surcos cerebrales. - Cambios en el sistema neurotransmisor: los neurotransmisores sufren cambios, sobre todo en el sistema colinérgico. La transmisión sináptica se ve alterada. - Descenso en el número de neuronas. La pérdida neuronal varía entre regiones cerebrales y entre sujetos.
<p>FUNCIONALES:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Declive de ciertas funciones cognitivas. - Reducción o pérdida de los reflejos. - Descenso de la velocidad a la que se transmiten los potenciales de acción (eferentes y aferentes): “tacto fino” y dolor, se perciben con mayor dificultad. - Aparece el temblor senil, rápido y fino.
<p>Sueño</p> <ul style="list-style-type: none"> - Disminución del sueño profundo y por tanto mayor dificultad para conciliar el sueño - Disminución del sueño REM en adultos muy mayores por lo que aumenta del tiempo de vigilia.

El envejecimiento del sistema nervioso conlleva una serie de cambios anatómicos y fisiológicos responsables de algunos de los cambios en las capacidades cognitivas que acompañan a la vejez. Tales cambios vendrán determinados, más que por el número de neuronas perdidas, por el área cerebral donde se produzca dicha pérdida y la habilidad de las células nerviosas de esa región para establecer nuevas conexiones con las neuronas restantes. En este sentido, existen evidencias de que determinadas propiedades del sistema nervioso (disponibilidad de mecanismos compensatorios, plasticidad, etc) pueden mitigar algunos de los efectos adversos de la edad.

La **plasticidad sináptica** es la que permite que las conexiones neuronales no sean rígidas, sino que adapten sus terminaciones en respuesta al flujo de información existente en el sistema nervioso central (SNC). Cada una de las neuronas de nuestro cerebro posee la capacidad de modificar sus propiedades, así como los patrones de conexión entre ellas gracias a la plasticidad sináptica. De esta manera, es posible la adaptación del organismo al medio.



CAMBIOS PSICOSOCIALES RELACIONADOS CON EL ENVEJECIMIENTO

CAMBIOS EN EL DOMINIO SOCIAL

El desarrollo del mayor está sujeto a unas premisas fundamentales, no experimentadas de la misma forma por todos los individuos, ni con la misma secuencia de aparición temporal. Estas premisas, a su vez, están ligadas a la vivencia de su envejecimiento y a la capacidad para aceptarlo y adaptarse a él.

• CAMBIO DE ROLES DEL ADULTO MAYOR:

- ROL INDIVIDUAL: cambios como *individuo único*, como *integrante de un grupo familiar* y como *persona capaz de afrontar las pérdidas*.
- ROL EN LA COMUNIDAD: su papel dentro de la comunidad gira en torno a dos grandes ejes: *la actividad laboral y la actividad social*, caracterizadas por la participación en tareas comunitarias (asociaciones, sindicatos, grupos políticos...).

Se consideran también las diferencias generacionales en la conducta social y la dificultad de adaptación e integración del geronte ante tales cambios.

CAMBIOS EN EL DOMINIO PSICOLÓGICO

A la hora de establecer los patrones de cambio con la edad en el conjunto de la actividad psíquica, se debe recordar la gran heterogeneidad de las personas mayores.

- Existen factores psicológicos que experimentan “*ganancias*” (desarrollo) y otros que experimentan “*pérdidas*” (declive).
- Aquellas funciones cognitivas en las que el tiempo de reacción o ejecución es importante declinan tempranamente una vez alcanzan su máximo desarrollo.
- Habilidades cognitivas como la amplitud de vocabulario o los conocimientos no lo hacen hasta muy avanzada edad.
- Preferencias, actitudes y actividades que las personas realizan a lo largo de su vida apenas cambian (teoría de la continuidad), e incluso ciertas funciones socio-afectivas se articulan mucho en la vejez.



ESCALAS DE AUTOEVALUACIÓN DEL ESTADO AUDITIVO

<i>Scale</i>	<i>Content</i>
Hearing Measurement Scale (HMS) (Noble & Atherly, 1970)	42-item scale yielding information about communication ability, personal opinions about the effects of hearing loss, and sensitivity for non-speech sounds. Originally designed for use with persons with noise-induced hearing loss.
Hearing Handicap Inventory for the Elderly (HHIE) (Ventry & Weinstein, 1982)	25-item scale yielding information about the perceived social and emotional effects of hearing loss. Standardized for use with the elderly.
Screening Version of the Handicap Inventory for Elderly (HHIE-S) (Ventry & Weinstein, 1983)	10-item scale designed to elicit information quickly and reliably about the perceived psychosocial effects of hearing loss on the elderly.
Self-Assessment of Communication (SAC) (Schow & Nerbonne, 1982)	10-item scale to quantify perceived communication difficulties and reactions to hearing loss. Standardized on young and older adults.
Quantified Denver Scale (QDS) (Mulrow et al., 1990)	25-item questionnaire to assess perceived communication difficulties from hearing loss. Efficacy with the elderly has recently been addressed.
Sickness Impact Profile (SIP) (Bergner, Bobbitt, Carter & Gilson, 1981)	136-item questionnaire that provides information about the overall functional health status of adults.

SOURCE: With permission from Weinstein, B., "Presbycusis." In Katz, J. (Ed.), *Handbook of Clinical Audiology*, 4th ed., Baltimore: Williams & Wilkins, 1994, page 581.

Fuente: Ross J. Roeser. Roeser's Audiology Desk Reference . New York: Thieme Medical Publishers, Inc; 1996. p. 305.



Anexo VI

PRINCIPALES CUESTIONARIOS/ESCALAS DE AUTOEVALUACIÓN DE LA FUNCIÓN VISUAL

	ABREVIATURA	NOMBRE COMPLETO	AUTOR(ES)
Catarata	IVI	<i>Impact of Vision Impairment</i>	Hassell, Jennifer B Keefe, Jill Weih, LeAnn M
	LVQOL	<i>Low Vision Quality-of-Life Questionnaire</i>	Wolffsohn, James S
	NEI-VFQ25	<i>National Eye Institute Visual Function Questionnaire-25</i>	<i>The National Eye Institute (USA)</i>
	QOLVFQ	<i>Quality of Life and Vision Function Questionnaire</i>	Carta, Arturo
	IND-VFQ	<i>Indian Vision Function Questionnaire</i>	Lamping, Donna L
	VF-14	<i>Visual Function Index</i>	<i>The Cataract Patient Outcomes Research Group</i>
Ojo Seco	IDEEL	<i>Impact of Dry Eye on Everyday Life</i>	Alcon Laboratories
Glaucoma	GlauQOL	<i>Glaucoma Quality of Life Questionnaire</i>	Bausch & Lomb Chauvin (France) MAPI Values
Errores Refractivos	NEI-RQL-42	<i>National Eye Institute-Refractive Error Quality of Life Instrument-42</i>	Ellwein Leon Hays Ron D Mangione, Carol M et al.
	RSVP	<i>Refractive Status and Vision Profile</i>	Schein, Oliver Douglas Vitale, Susan
Screening	FVSQ	<i>Functional Vision Screening Questionnaire</i>	<i>Lighthouse International</i>



CATEGORIZACIÓN DEL VISUAL IMPAIRMENT

A. Categorización del visual impairment según la OMS³⁹

Category	Presenting distance visual acuity	
	Worse than:	Equal to or better than:
0 Mild or no visual impairment	6/18 3/10 (0.3) 20/70	6/18 3/10 (0.3) 20/70
1 Moderate visual impairment	6/60 3/10 (0.3) 20/70	6/60 1/10 (0.1) 20/200
2 Severe visual impairment	6/60 1/10 (0.1) 20/200	3/60 1/20 (0.05) 20/400
3 Blindness	3/60 1/20 (0.05) 20/400	1/60* 1/50 (0.02) 5/300 (20/1200)
4 Blindness	1/60* 1/50 (0.02) 5/300 (20/1200)	light perception
5 Blindness	No light perception	
9	Undetermined or unspecified	
	* or counts fingers (CF) at 1 metre.	

B. Categorización del visual impairment recomendada por Lalit Dandona y Rakhi Dandona (año 2006)

Category of visual impairment	Presenting visual acuity	
	Maximum less than	Minimum equal to or better than
1	6/12 0.50 20/40	6/18 0.33 20/60
2	6/18 0.33 20/60	6/60 0.10 20/200
3	6/60 0.10 20/200	3/60 0.05 20/400
4	3/60 0.05 20/400	1/60 (finger counting at 1 metre) 0.02 5/300 (20/1200)
5	1/60 (finger counting at 1 metre) 0.02 5/300	Light perception
6	No light perception	
9	Unspecified	

Fuente: Dandona L, Dandona R. Revision of visual impairment definitions in the International Statistical Classification of Diseases. BMC Med 2006 March 16;4:7.

³⁹ Clasificación basada en las recomendaciones de la Resolution of the International Council of Ophthalmology (2002) y las Recommendations of the WHO Consultation on "Development of Standards for Characterization of Vision Loss and Visual Functioning" (Septiembre 2003). Disponible en: <http://apps.who.int/classifications/icd10/browse/2016/en/#H53-H54>



Anexo VIII

POBLACIÓN ESPAÑOLA CON DISCAPACIDADES RELACIONADAS CON LA AUDICIÓN Y VISIÓN

	65-79 años				≥ 80 años			≥ 90 años		
	Ambos sexos	Varones	Mujeres	Ambos sexos	Varones	mujeres	Ambos sexos	Varones	Mujeres	
	Visión	62,84	51,29	72,35	168,54	138,03	185,83	285,24	256,01	296,42
Percibir cualquier imagen	3,46	3,29	3,6	12,2	10,76	13,01	29	36,42	26,16	
Tareas visuales de detalle	44,97	35,21	53	122,42	94,71	138,12	209,36	149,59	232,23	
Tareas visuales de conjunto	41,58	34,45	47,46	119,68	92,01	135,36	203	163,76	218,02	
Otros problemas de visión	21,93	18,20	25	56,26	43,19	63,67	91,03	83,56	93,89	
Audición	66,57	67,79	65,57	202,86	182,57	214,37	338,05	359,4	329,89	
Percibir cualquier sonido	2,35	2,51	2,22	11,35	10,67	11,74	27,85	32,30	26,14	
Audición de sonidos fuertes	22,65	21,88	23,29	85,66	78,35	89,80	153,89	159,5	151,74	
Escuchar el habla	62,59	63,31	62	186,1	165,66	197,68	305,91	317,35	301,53	
Comunicación	32,16	32,73	31,69	135,43	104,8	152,78	264,71	217,96	282,60	
Percibir mensajes hablados	14,6	14,36	14,79	67,67	42,17	82,13	133,14	92,21	148,8	
Mantener una conversación	15,22	15,09	15,32	73,24	48,49	87,27	150,47	108,9	166,37	
Uso intencionado de los sentidos (mirar, escuchar)	10,97	9,7	12,01	54,03	37,96	63,14	109,44	76,51	122,04	

Unidades: tasa por mil habitantes

Fuente: INEbase [internet]. Encuesta de Discapacidad, Autonomía personal y Situaciones de Dependencia [citado 20 de abril de 2015]. Disponible en: <http://www.ine.es/dynt3/inebase/index.htm?type=pcaxis&path=/t15/p418/a2008/hogares/p01/modulo1&file=pcaxis>



DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO



D./Dña., de años de edad y con **DNI** nº, manifiesta que ha sido informado/a sobre los beneficios que podría suponer la participación en el cribado auditivo/visual para cubrir los objetivos del Proyecto de Tesis Doctoral titulado **PÉRDIDA VISUAL Y AUDITIVA Y SU POSIBLE ASOCIACIÓN CON LA FUNCIÓN COGNITIVA EN EL ADULTO MAYOR** con el fin de mejorar la calidad de vida de la población adulta mayor.

He sido informado/a de los beneficios que la participación en el proyecto puede tener sobre mi bienestar y salud.

He sido también informado/a de que mis datos personales serán protegidos e incluidos en un fichero que deberá estar sometido a/y con las garantías de la ley 15/1999 de 13 de diciembre.

Tomando ello en consideración, **OTORGO** mi **CONSENTIMIENTO** a que tenga lugar la valoración auditiva y visual y que sea utilizada para cubrir los objetivos especificados en el proyecto.

Fdo.a.....de.....de.....



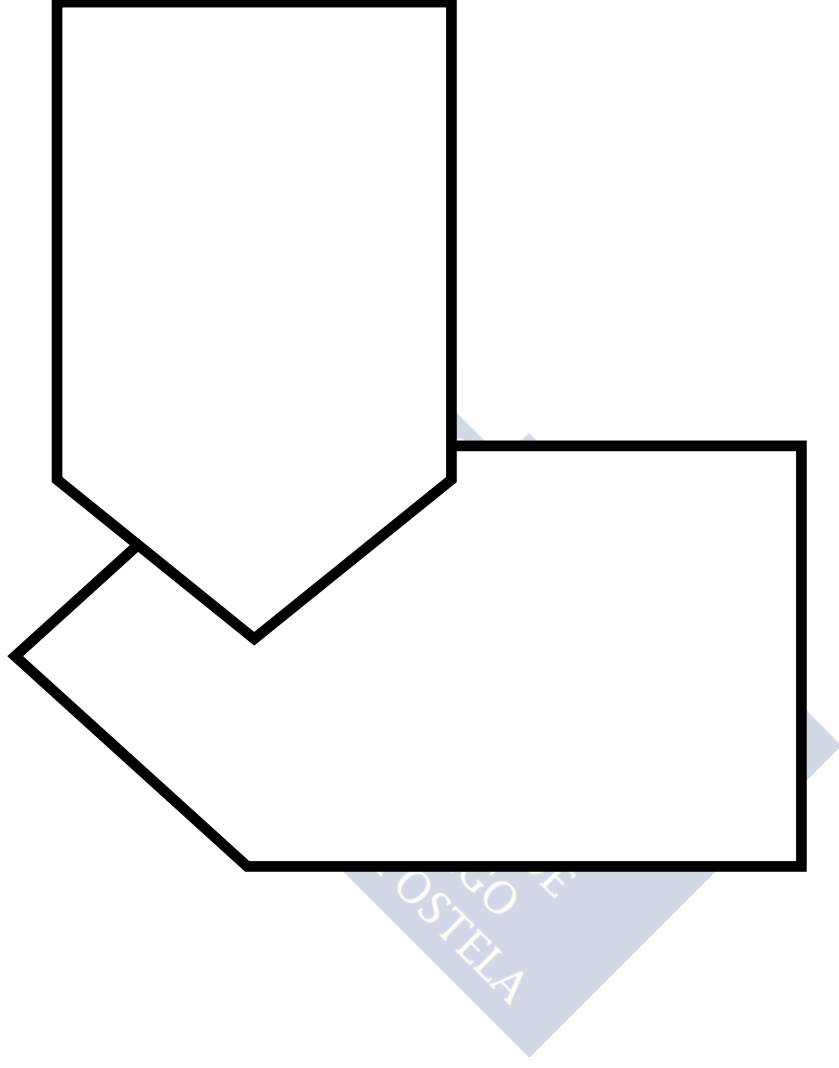
MATERIAL ADICIONAL PARA LA REALIZACIÓN DEL TEST MEC

A. Orden verbal

CIERRE LOS OJOS



B. Dibujo de pentágonos



CUESTIONARIO DE AUTOPERCEPCIÓN AUDITIVA

A. *Hearing-Dependent Daily Activities (HDDA) Scale*. Versión en español



CUESTIONARIO de *SCREENING* AUDITIVO

Consigna: Marque una cruz en la casilla correspondiente a su respuesta.

NOMBRE.....EDAD.....Fecha.....

	SIEMPRE	A VECES	NUNCA
¿Ha notado si oye menos?			
¿Alguien le ha dicho que no oye bien?			
¿Su familia le dice que pone la televisión o la radio muy fuerte?			
Cuando habla con alguien, ¿tiene que decirle a la otra persona que le hable más fuerte?			
Cuando habla con alguien, ¿tiene que decirle a la otra persona que le repita las cosas varias veces?			
¿Puede entender a una persona cuando le habla en voz baja?			
¿Puede oír cuando le hablan por teléfono?			
¿Puede oír el ruido que hace una moneda al caerse?			
¿Puede oír el ruido de una puerta al cerrarse?			
¿Puede oír a alguien que se le acerca por detrás?			
¿Puede oír a otra persona cuando le habla en un ambiente ruidoso, como en un bar o un restaurante?			
¿Puede mantener una conversación cuando hablan varias personas a la vez?			

Fuente: Hidalgo JL, Gras CB, Lapeira JM, Martínez IP, Rabadan FE, et al. The Hearing-Dependent Daily Activities Scale to evaluate impact of hearing loss in older people. *Ann Fam Med* 2008 October 01;6(5):441-447.

Tratamiento de datos de acuerdo con la **Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.**

B. Puntuación de los diferentes ítems de la HDDA Scale



CUESTIONARIO de SCREENING AUDITIVO

	SIEMPRE	A VECES	NUNCA
¿Ha notado si oye menos?	0	1	2
¿Alguien le ha dicho que no oye bien?	0	1	2
¿Su familia le dice que pone la televisión o la radio muy fuerte?	0	1	2
Cuando habla con alguien, ¿tiene que decirle a la otra persona que le hable más fuerte?	0	1	2
Cuando habla con alguien, ¿tiene que decirle a la otra persona que le repita las cosas varias veces?	2	1	0
¿Puede entender a una persona cuando le habla en voz baja?	2	1	0
¿Puede oír cuando le hablan por teléfono?	2	1	0
¿Puede oír el ruido que hace una moneda al caerse?	2	1	0
¿Puede oír el ruido de una puerta al cerrarse?	2	1	0
¿Puede oír a alguien que se le acerca por detrás?	2	1	0
¿Puede oír a otra persona cuando le habla en un ambiente ruidoso, como en un bar o un restaurante?	2	1	0
¿Puede mantener una conversación cuando hablan varias personas a la vez?	2	1	0

PUNTUACIÓN TOTAL _____

CUESTIONARIO DE AUTOPERCEPCIÓN VISUALA. *Functional Vision Screening Questionnaire (FVSQ)*. Versión en español**CUESTIONARIO .de. SCREENING VISUAL**

Consigna: en caso de que use gafas, las preguntas hacen referencia a cómo ve cuando las lleva puestas. Marque una cruz en la casilla correspondiente a su respuesta.



NOMBRE.....EDAD.....Fecha.....

	SI	NO
¿Tiene problemas para hacer las cosas que le gustan debido a su visión?		
¿Puede ver la letra de los titulares en los periódicos?		
¿Puede ver la letra normal en revistas, periódicos, libros, etc?		
¿Puede ver la letra y los números de la guía telefónica?		
¿Puede ver las señales y los nombres de las calles cuando camina?		
¿Cuándo cruza la calle, le parece que los coches aparecen de repente?		
¿Tiene problemas para ver la televisión, jugar a las cartas, coser, etc?		
¿Tiene problemas para ver las etiquetas de los medicamentos?		
¿Tiene problemas para leer los precios cuando va de compras?		
¿Tiene problemas para leer sus cartas?		
¿Tiene problemas para leer lo que escribe?		
¿Puede reconocer la cara de las personas a cierta distancia?		
¿Tiene problemas para ver cuando hay poca luz?		
¿Intenta sentarse cerca para ver la televisión?		
¿Le ha dicho el óptico/oculista si puede ver mejor?		

Fuente: Horowitz A, Teresi J, Cassels LA. Development of a vision screening questionnaire for older people. *Journal of Gerontologica Social Work* 1991;17(3-4):37-56.

Tratamiento de datos de acuerdo con la **Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal**.

B. Puntuación de los diferentes ítems del FVSQ**CUESTIONARIO de SCREENING VISUAL**

	SI	NO
¿Tiene problemas para hacer las cosas que le gustan debido a su visión?	1	0
¿Puede ver la letra de los titulares en los periódicos?	0	1
¿Puede ver la letra normal en revistas, periódicos, libros, etc?	0	1
¿Puede ver la letra y los números de la guía telefónica?	0	1
¿Puede ver las señales y los nombres de las calles cuando camina?	0	1
¿Cuándo cruza la calle, le parece que los coches aparecen de repente?	1	0
¿Tiene problemas para ver la televisión, jugar a las cartas, coser, etc?	1	0
¿Tiene problemas para ver las etiquetas de los medicamentos?	1	0
¿Tiene problemas para leer los precios cuando va de compras?	1	0
¿Tiene problemas para leer sus cartas?	1	0
¿Tiene problemas para leer lo que escribe?	1	0
¿Puede reconocer la cara de las personas a cierta distancia?	0	1
¿Tiene problemas para ver cuando hay poca luz?	1	0
¿Intenta sentarse cerca para ver la televisión?	1	0
¿Le ha dicho el óptico/oculista si puede ver mejor?	1	0

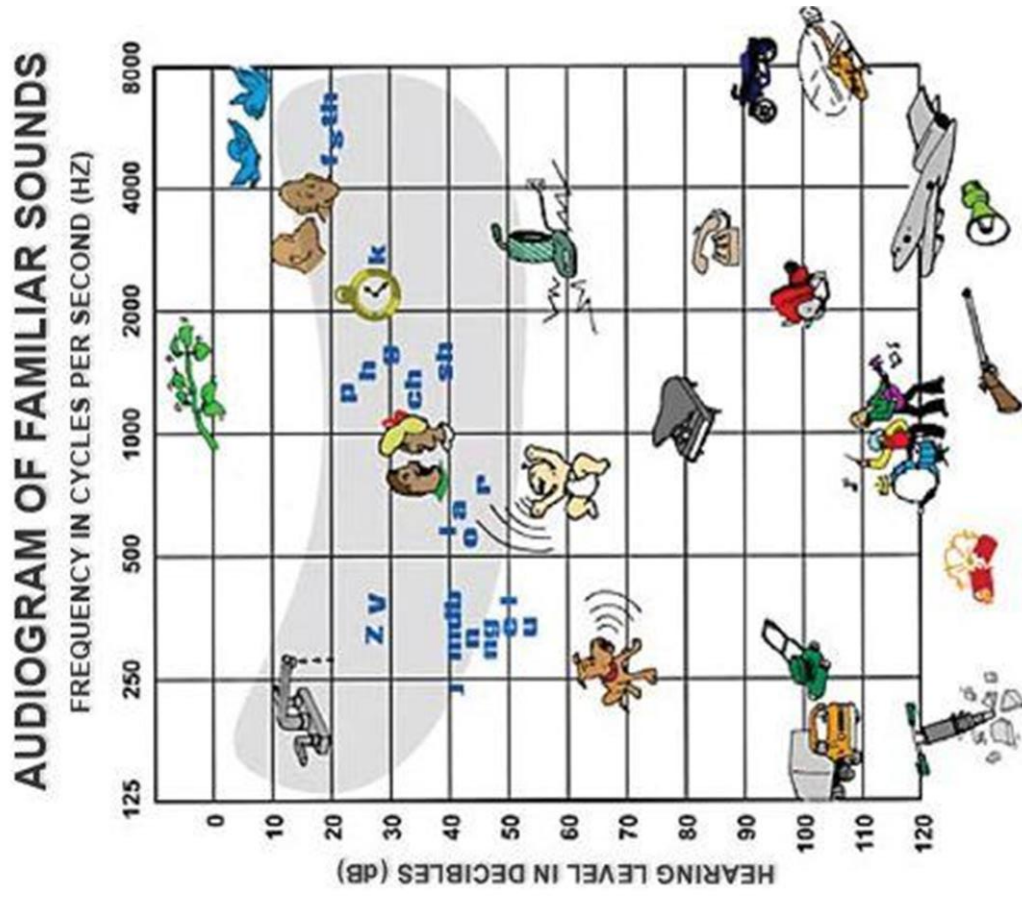
PUNTUACIÓN TOTAL _____

FICHA DE RECOGIDA DE DATOS DEL CRIBADO VISUAL Y AUDITIVO



Nombre:.....Edad:.....

PVA	Ojo Dcho.	Ojo Izdo.
Visión Lejana		
Visión Próxima		
Test del Susurro	Oído Dcho.	Oído Izdo.
CORRECCIÓN HABITUAL		





CUESTIONARIOS DE CRIBADO SENSORIAL EN RESIDENCIAS

A. Cuestionario de cribado auditivo (6 ítems)

CUESTIONARIO DE CRIBADO AUDITIVO EN RESIDENCIAS (CCAR)	SI	NO	A VECES
¿Cree que oye bien?			
¿Alguien le ha dicho o le dice que no oye bien?			
¿Cuándo habla con alguien tiene que pedirle que hable más alto?			
¿Cuándo habla con alguien tiene que decirle que le repita las cosas varias veces?			
¿Puede entender lo que le dicen cuando hay ruido (comedor, cafetería de la residencia, etc)?			
¿Puede entender lo que le dicen cuando le hablan varios a la vez?			

B. Cuestionario de cribado visual (8 ítems)

CUESTIONARIO DE CRIBADO VISUAL EN RESIDENCIAS (CCVR)	SI	NO
¿Ha notado que ve menos?		
¿Puede ver la letra de los titulares de los periódicos, revistas, etc?		
¿Puede ver la letra normal de los periódicos, revistas, etc?		
¿Puede ver los letreros en las paredes/puertas de la residencia?		
¿Es capaz de coser, hacer manualidades, afeitarse, jugar a las cartas, etc?		
¿Tiene problemas para ver la TV?		
¿Reconoce la cara de la gente cuando está un poco lejos?		
¿Ha dejado de hacer alguna cosa en la residencia debido a su visión?		



PUBLICACIONES Y OTRAS MENCIONES





REVISTAS JCR



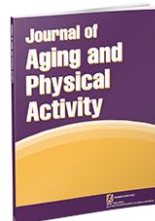
Vazquez MC, Gigirey LM, del Oro CP, Piñeiro A, Gandoy M. Screening of functional vision of older adults in nursing homes in Galicia, NW Spain. J Vis Impair Blind. Aceptado para publicación el 17 de julio de 2017.



Vazquez C, Gigirey LM, del Oro CP, Seoane S. Using whisper voice test for early detection of hearing loss in Galicia government homes. Abstracts of the 10th International Congress of the European Union Geriatric Medicine Society-Geriatric Medicine Crossing Borders, Rotterdam, The Netherlands, September 2014. Eur Geriatr Med 2014;5 Suppl 1: S157. ISSN 1878-7649.



Vazquez C, Gigirey LM, del Oro CP. Dual sensory (DSL) and cognitive impairment: a study among Galician older people. Abstracts of the 10th International Congress of the European Union Geriatric Medicine Society-Geriatric Medicine Crossing Borders, Rotterdam, The Netherlands, September 2014. Eur Geriatr Med 2014;5 Suppl 1: S158. ISSN 1878-7649.



Vazquez MC; Gigirey LM, del Oro CP, Seoane S. Is Dual Sensory Loss a risk factor of cognitive decline? Abstracts for the 8th World Congress on Aging and Physical Activity, Glasgow, Scotland, August 2012. J Aging Phys Act 2012;20 Suppl:S7-S101. Doi: 10.1123/japa.20.s1.s7.



Vazquez MC, Gigirey LM, del Oro Saez CP, Seoane S. Sensory decline among Galician older people: pilot study. Abstracts of the 7^o Congress of the European Union Geriatric Medicine Society, Málaga, Spain, September 2011. Eur Geriatr Med 2011;2 Suppl 1:S191. ISSN1878-7659.



Vazquez MC, Gigirey LM, del Oro Saez CP, Seoane S. Sensory Trigo. Can FVSQ be used as screenign tool smong Galician older populaton? (pilot study). Abstracts of the 7^o Congress of the European Union Geriatric Medicine Society, Málaga, Spain, September 2011. Eur Geriatr Med 2011;2 Suppl.1:S191-S192. ISSN1878-7659.



Gigirey LM, Vazquez MC, del Oro Saez CP, Seoane S. Sensory Trigo. Hearing and vision of nursing home residents with cognitive decline: pilot study. Abstracts of the 7^o Congress of the European Union Geriatric Medicine Society, Málaga, Spain, September 2011. Eur Geriatr Med 2011;2 Suppl 1:S153. ISSN1878-7659.

OTRAS REVISTAS

portada
no
disponible

Vázquez C, Gigirey LM, del Oro CP. Pérdida sensorial dual (DSL) en población adulta mayor: un estudio en Centros de Mayores. Revista Electrónica de Portales Médicos [Internet] 2016;11(9). ISSN 1886-8924. Indexada en: DOAJ, Latindex, DULCINEA, HINARI, Biblioteca Virtual en Salud, UC Santa Barbara Library

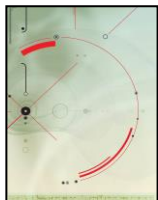
portada
no
disponible

Vázquez C, del Oro CP; Seoane S; Gigirey LM. Uso del HDDA y el FVSQ como herramienta de screening en la población gallega mayor: estudio piloto. Revista Electrónica de Portales Médicos [Internet] 2012;7(4). ISSN 1886-8924. Indexada en: DOAJ, Latindex, DULCINEA, HINARI, Biblioteca Virtual en Salud, UC Santa Barbara Library.

portada
no
disponible

Vázquez MC, del Oro CP, Seoane S, Gigirey LM. Estado auditivo de los mayores en residencias de la Tercera Edad de Galicia: estudio piloto. Audito: Revista Electrónica de Audiología [en-línea] 2012;3(3):55-60. ISSN 1577-3108X.

CAPÍTULOS DE LIBRO



Vázquez C, Gigirey LM, Piñeiro-Ces A, del Oro CP. El Functional Vision Screening Questionnaire (FVSQ) como herramienta de cribado en las residencias de mayores: El caso gallego. En: ASUNIVEP, editor. Conocimientos, investigación y prácticas en el campo de la salud, Vol. II. p.895-902. Artes Gráficas Salvador (libro digital). ISBN: 978-84-617-4183-0.

CONFERENCIAS INTERNACIONALES



Vázquez C, Gigirey LM, Piñeiro-Ces A, del Oro CP. Estudio sobre porqué el Functional Vision Screening Questionnaire no resulta una herramienta útil de cribado en las residencias de mayores de Galicia. IV Congreso Internacional de Investigación en Salud y Envejecimiento & II Congreso Internacional de Investigación en Salud. Murcia, España, junio de 2017.



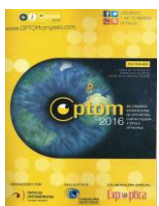
Vázquez C, Gigirey LM, Piñeiro-Ces A, del Oro CP. Relación entre autopercepción del estado auditivo y datos audiométricos: un estudio en residencias de mayores de Galicia. IV Congreso Internacional de Investigación en Salud y Envejecimiento & II Congreso Internacional de Investigación en Salud. Murcia, España, junio de 2017.



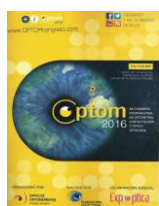
Vázquez C, Gigirey LM, del Oro CP. Seoane S. Distance and near vision of elderly people with cognitive impairment: a study in Galician nursing homes. BERLIN 2016 Creating a forum of optometry and optics in Europe. Berlin, Germany, May 2016.



Vázquez C, Gigirey LM, del Oro CP. Functional vision of older people in Galician nursing homes. BERLIN 2016 Creating a forum of optometry and optics in Europe. Berlin, Germany, May 2016.



Vázquez C, Gigirey LM, del Oro CP. Asociación visión-audición en la población mayor. Optom 2016. 24º Congreso Internacional de Optometría, Contactología y Óptica Oftálmica. Madrid, España, abril de 2016.



Vázquez C, Gigirey LM, del Oro CP. Herramientas de cribado sensorial en la población gallega mayor. Optom 2016. 24º Congreso Internacional de Optometría, Contactología y Óptica Oftálmica. Madrid, España, abril de 2016.



Vázquez C, Gigirey LM, del Oro CP, Seoane S. Using whisper voice test for early detection of hearing loss in Galician government nursing homes. 10th International Congress of the European Union Geriatric Medicine Society. (EUGMS). Rotterdam, The Netherlands, September 2014.



Vázquez C; Gigirey LM, del Oro CP. Dual sensory loss (DSL) and cognitive impairment: a study among Galician older people. 10th International Congress of the European Union Geriatric Medicine Society (EUGMS). Rotterdam, The Netherlands, September 2014.



Vázquez C, Gigirey LM, del Oro CP, Seoane S. Is Dual Sensory Loss a risk factor of cognitive decline? World Congress on Active Ageing (WCAA 2012). Glasgow, Scotland, August 2012.



Vázquez C, Gigirey LM, del Oro CP, Seoane S. Can FVSQ be used as screening tool among Galician older population? (pilot study). 7th Congress of the EUGMS (European Union Geriatric Medicine Society), 53 Congreso de la SEGG (Sociedad Española de Geriatria y Gerontología), 32 Congreso de la SAGG (Sociedad Andaluza de Geriatria y Gerontología). Málaga, Spain, September 2011.



Vázquez C, Gigirey LM, del Oro CP, Seoane S. Sensory decline among Galician older people: pilot study. 7th Congress of the EUGMS (European Union Geriatric Medicine Society), 53 Congreso de la SEGG (Sociedad Española de Geriatria y Gerontología), 32 Congreso de la SAGG (Sociedad Andaluza de Geriatria y Gerontología). Málaga, Spain, September 2011.



Vázquez C, Gigirey LM, del Oro CP, Seoane S. Hearing and vision of nursing home residents with cognitive decline: pilot study. 7th Congress of the EUGMS (European Union Geriatric Medicine Society), 53 Congreso de la SEGG (Sociedad Española de Geriatria y Gerontología), 32 Congreso de la SAGG (Sociedad Andaluza de Geriatria y Gerontología). Málaga, Spain, September 2011.



Vázquez C, Gigirey LM, del Oro CP, Seoane S. HDDA and FVSQ: Useful screening questionnaires among Galician nursery homes residents? International Conference on Adult Hearing Screening – AHS2010. Cenobbio (Lago di Como) Italy, June 2010.



Vázquez C, Gigirey LM, del Oro CP, Seoane S. Dual Sensory Loss and Cognition. Pilot study among Galician nursery homes residents. International Conference on Adult Hearing Screening – AHS2010. Cenobbio (Lago di Como) Italy, June 2010.



Gigirey LM, Vázquez MC, del Oro CP, Seoane S. Hearing Status of older adults in Galician government nursery homes (pilot study). International Conference on Adult Hearing Screening – AHS2010. Cenobbio (Lago di Como) Italy, June 2010.

CONFERENCIAS NACIONALES



Vázquez C, Gigirey LM, del Oro CP Screening auditivo y visual de la población mayor: estudio en centros de la Tercera Edad de Galicia. I Encontro Mocidade Investigadora. Santiago de Compostela, España, decembro de 2012.