



**VNiVERSiDAD D SALAMANCA**

**CAMPVS D EXCELENCIA iNTERNACIONAL**

**FACVLTAD D PSiCOLOGíA**

**DEPARTAMENTO D PERSONALiDAD, EVALVACiÓN Y  
TRATAMiENTOS PSiCOLÓGiCOS**

**TESiS DOCTORAL**

***“Estudio preliminar del CogVal-Senior, una nueva  
prueba informatizado para la detección de la demencia  
Alzheimer en personas mayores”***

**Presentado por:**

**Abdel Alexander Solís Rodríguez**  
Licenciado en Psicología,  
con especialidad de Neuropsicología Clínica

**Dirigido por:**

**Dr. Manuel A. Franco Martín**  
**Dr. Vicente Merino Barragán**

**SALAMANCA, ENERO D 2014**



**D. Manuel Franco Martín**

**Doctor en Psiquiatría**

Profesor Asociado de la Facultad de Psicología de la Universidad de Salamanca

**D. Vicente Merino Barragán**

**Doctor en Psicología**

Profesor Asociado de la Facultad de Psicología de la Universidad de Salamanca

## **CERTIFICAN**

Que el trabajo de investigación realizado por D. Abdel A. Solís Rodríguez, licenciado en Psicología, titulado: *“Estudio preliminar del CogVal-Senior, una nueva prueba informatizada para la detección de la demencia Alzheimer en personas mayores”*, ha sido realizado bajo nuestra dirección y supervisión, reúne los requisitos para ser leído y defendido ante un tribunal como Tesis doctoral para optar por el *Grado de Doctor en Psicología por la Universidad de Salamanca*.

Salamanca, a 3 de noviembre de 2013.

---

Fdo. Dr. Manuel A. Franco Martín

---

Fdo. Dr. Vicente Merino Barragán

## *DEDICATORIA*

A *Aida Luz*, mi madre por tantos sacrificios y los más loables ejemplos de trabajo y superación.

A mi padre *Irene* y mi hermano *Irkim*, por su apoyo incondicional, y a mis sobrinos Noemí, Emily y Alexander, y a toda mi familia.

A mi familia "*Zamorana*", a todas aquellas amistades que tengo en Salamanca y Zamora, amistades que siempre estarán conmigo.

## AGRADECIMIENTO

Emprender este trabajo de investigación es el fruto de un esfuerzo directo e indirecto, de muchas agentes, personas e instituciones que sin la contribución de todos ellos y de mi parte no hubiese dado a la luz este trabajo de investigación y que es este momento es necesario agradecer.

En primer lugar mi especial agradecimiento a mis directores, el Dr. Manuel Franco y Dr. Vicente Merino, quienes aceptaron ser mis tutores y me han ayudado a elaborar esta investigación y llevar a la práctica muchos de los conocimientos adquiridos en neuropsicología en el Servicio de Psiquiatría del Hospital Provincial de Zamora.

Agradezco también a todos los profesores del Programa de Doctorado en Neuropsicología Clínica de la Universidad de Salamanca, en especial a su directora la Dra. María Victoria Perea Bartolomé, quienes con sus experiencias y conocimientos en el campo de la neuropsicología y las neurociencias, han cimentado las bases de mi formación y de esta investigación.

Mi eterno agradecimiento al Gobierno Nacional de la República de Panamá, que a través de la Secretaria Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT) y el Instituto para la Formación y Aprovechamiento de los Recursos Humanos (IFARHU), han financiado mi formación doctoral por medio del Programa Nacional de Becas doctorales y postdoctorales 2005-2010.

Un agradecimiento muy especial a la Fundación INTRAS, quien con su apoyo en mi formación me ha permitido colaborar en muchos de los proyectos de investigación con los que cuenta, en especial en los de rehabilitación neuropsicológica con el programa *Grador* en Enfermedad Mental, los Talleres de Memoria, y la experiencia adquirida en Ensayos Clínicos. Además gracias a la Fundación INTRAS, el programa CogVal es fruto

de los proyectos: BIEN-E-ESTAR: Nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC): integración y consolidación de su Uso en Ciencias Sociales para mejorar la salud, la Calidad de Vida y el Bienestar (Nº de Ref: SEJ2006-14301/PISC del programa CONSOLIDER-C del Ministerio de Ciencia e Innovación de España); y del Proyecto de Investigación y Desarrollo de tecnologías en la atención socio-sanitaria: INDESS (programa de cooperación transfronterizo POCTEP 0184 INDESS 2E).

Un sincero agradecimiento a todos mis colegas del equipo de investigación que han colaborado en la realización de este estudio, desde los que me dieron sus orientaciones, a los que colaboraron en el proceso de evaluación.

En el plano personal, quiero agradecer a todos los amigos que a lo largo de este camino me han acompañado directa o indirectamente, su mera presencia, sus palabras de apoyo, las noches de fiesta, en fin... tantas vivencias alegres y tristes que complementan a esta formación y hacen de la vida una mezcla sana de intelectualidad y humanidad, para un mejor servicio a la sociedad.

Haciendo honor al refrán “los últimos son los primeros”, quiero agradecer de manera muy especial a todas las personas que voluntariamente aceptaron participar en este investigación, si ellos este trabajo no sólo no tendría sentido y sino que además, sin su colaboración realmente no hubiese sido una realidad.

A todos y todas los que me han acompañado, apoyado y claro por qué no a Dios y la Virgen santísima, como le llama mi querida abuela, por ponerlos a todos en el camino y por ser el pilar donde me he sustentado en muchos momentos de desánimo, y que ahora es justo reconocer y ser agradecido por todos los favores concedidos y en especial éste.

**GRACIAS!**

## RESUMEN

La enfermedad de Alzheimer (EA) es una de las patologías más prevalentes y suponen una verdadera epidemia entre la población mayor de 65 años en el mundo pudiendo afectar a más de 27 millones de personas en todo el mundo. Por ello el diagnóstico precoz se convierte imprescindible y actualmente se acepta como beneficioso tanto para los pacientes, los familiares y la sociedad, además de ser un factor determinante en la eficacia terapéutica y el pronóstico de la enfermedad. Las nuevas tecnologías ofrecen grandes aportaciones en la evaluación y la atención especializada a las personas mayores, permitiendo aumentar la sensibilidad de las medidas, permitiría hacer un cribado cognitivo a gran escala y hacer seguimientos con costes relativamente más accesibles y económico. Pero la utilidad real dependerá de la validez de los instrumentos aplicados: tienen que ser sensibles y específicos para el campo de aplicación. Además es necesario que estos instrumentos sean fáciles de usar y comprensibles por las personas mayores, para integrarlos a la práctica clínica habitual. Es por ello que esta investigación tenía como objetivo principal valorar la utilidad diagnóstica y usabilidad del CogVal-Senior como una prueba informatizadas para detección para la demencia en una población mayor. Paralelamente se valoraron las posibles influencias asociadas a los resultados y la usabilidad de la prueba

A todos los sujetos se les administró el protocolo de evaluación del estudio que incluía el CogVal-Senior, cuestionario de usabilidad, el MEC y el Test del Reloj. La

muestra fue de 220 sujetos, normal (N=110) y DTA (N=110) con una media de edad de  $79,74 \pm 8,723$  años y en su mayoría con escolaridad primaria.

Los resultados encontrados en el estudio, indican que el CogVal-Senior, posee una alta exactitud diagnóstica para discriminar entre sujetos con y sin demencia, y en comparación con las otras pruebas aplicadas, es la que posee una mejor exactitud global. Además posee buenos índices de fiabilidad y validez. Es una prueba que no parece estar influenciada por el nivel de escolaridad de los participantes, pero sí por el grado de deterioro y por la edad de éstos. En general, los participantes consideraron a la prueba muy fácil de usar y entender, lo que indicaría que es una prueba usable por las personas mayores.

Estos resultados indicarían que el CogVal-Senior es una prueba con correlaciones significativas con pruebas de screening de reconocida utilidad clínica, como también una alta exactitud para detectar la demencia, además de ser muy fácil de usar y entender. Estas buenas características psicométricas obtenidas por el CogVal-Senior, unidas a las ventajas que ofrece una evaluación automatizada refuerzan la idea de los beneficios de las nuevas tecnologías en la detección temprana de la demencia.

**PALABRAS CLAVES:** Enfermedad de Alzheimer, Evaluación Informatizada, utilidad diagnóstica, pruebas de screening, usabilidad.

# ÍNDICE

	Pág.
i. Índice	8
ii. Abreviaturas	12
iii. Índice de Tablas y Figuras	13
<b>Capítulo I</b>	
Introducción	16
Envejecimiento y Cognición	
<b>Capítulo II</b>	
Marco teórico	29
2.1 La detección temprana del deterioro cognitivo y la demencia	30
2.2 Característica de una prueba de valoración cognitiva breve	38
2.3 Pruebas rápidas de cribado cognitivo, en papel y lápiz	46
2.3.1 Mini-Mental State Examination (MMSE) y Mini-Examen Cognoscitivo (MEC)	46
2.3.2 El test de Pfeiffer	48
2.3.3 Test Mental Abreviado	49
2.3.4 El Test del Reloj	50
2.3.5 Memory Impairment Screen (MIS)	52
2.3.6 Test de las Fotos (TdF)	53
2.3.7 Test de los 7 minutos (T7M)	55
2.3.8 Prueba Cognitiva Leganés (PCL)	56
2.3.9 El MoCa	57
2.3.10 El Eurotest	58
2.3.11 El TYM	59
2.3.12 Neuropsi	61
2.3.13 Addenbrooke's Cognitive Examination (ACE)	62
2.4 Las nuevas tecnologías en la evaluación neuropsicológica	67
2.4.1 Ventajas de las nuevas tecnologías en la evaluación cognitiva	68
2.4.2 Limitaciones técnicas de las nuevas tecnologías en la evaluación	74



cognitiva	
2.4.3 Pruebas de cribado cognitivo informatizadas	81
2.4.3.1 Kana Pick-out Test	82
2.4.3.2 Hasegawa Dementia Scale	85
2.4.3.3 MSP-1000	87
2.4.3.4 Automated Neuropsychological Assessment Metrics (ANAM)	89
2.4.3.5 Computer-Administered Neuropsychological Screen for Mild Cognitive Impairment	90
2.4.3.6 Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery	91
2.4.3.7 CNS Signos Vitales (CNS Vital Signs)	92
2.4.3.8 Computerized Neuropsychological Test Battery	94
2.4.3.9 Cognitive Drug Research Computerized Assessment System	95
2.4.3.10 CogState	97
2.4.3.11 Cognitive Stability Index	99
2.4.3.12 MCI Screen	100
2.4.3.13 MicroCog	101
2.4.3.14 Mindstreams (Neurotrax)	102
2.4.3.15 Computer Assessment of Mild Cognitive Impairment	103
2.4.3.16 NexAde	103
2.4.3.17 Computerized Dementia Screening Test (CDST)	105
2.5 CogVal-Senior, una nueva prueba informatizada para la detección de la demencia	110
2.5.1 Prueba de orientación	114
2.5.2 Prueba de aprendizaje	117
2.5.3 Prueba de cálculo	118
2.5.4 Prueba de función ejecutiva	119
2.5.5 Prueba de reconocimiento diferido	121
2.5.6 Prueba de percepción-identificación	122
2.6 Validación de una prueba	127
2.6.1 Fases	127
2.6.2 Posibles sesgos	129
2.6.3 Evaluación de la validez	132
2.6.4 Evaluación de una prueba diagnóstica	138

### **Capítulo III**

Justificación personal, objetivos e hipótesis	146
3.1 Justificación personal	147
3.2 Objetivos	149
3.1 Hipótesis	151

### **Capítulo IV**

Marco metodológico	156
4.1 Diseño General	157
4.2 Participantes	157
4.2.1 Criterios de selección y no selección	
4.2.1.1 Criterio de inclusión (Grupo DTA)	158
4.2.1.2 Criterios de inclusión (Grupo NoDem)	159
4.2.1.3 Criterios de exclusión	159
4.2.2 Descripción de la muestra	160
4.2.3 Número de casos	166
4.3 Instrumentos	
4.3.1 CogVal-Senior	168
4.3.1 Cuestionario de Usabilidad del CogVal-Senior	165
4.3.2 Mini Examen Cognoscitivo	169
4.3.3 Test del Reloj	171
4.4 Método	
4.4.1 Método bibliográfico	174
4.4.2 Formación de investigadores	177
4.4.3 Desarrollo del estudio	177
4.4.4 Variables de estudio	179
4.4.5 Recogida de datos	180
4.4.6 Análisis estadístico	181
4.4.6.1 Análisis de la utilidad diagnóstica del CogVal-Senior	182
4.4.6.2 Análisis de los resultados de grupo Normal vs. DTA	183
4.4.6.3 Análisis de la validez de convergente	184

4.4.6.4 Evaluación de la fiabilidad test-retest del CogVal-Senior	185
4.4.6.5 Evaluación de la consistencia interna del CogVal-Senior	188
4.4.6.6 Análisis de Variables sociodemográficas	189
4.4.6.7 Análisis de la usabilidad del CogVal-Senior	190
4.4.7 Aspectos éticos y formales	191
<b>Capítulo V</b>	
Resultados	193
5.1 Resultados de CogVal-Senior y los otros test utilizados.	194
5.2 Resultados del análisis de la utilidad diagnóstica del CogVal-Senior	196
5.3 Comparación de las Curvas ROC	201
5.4 Comparación de medias en el CogVal-Senior, grupos NoDem vs. DTA	204
5.5 Correlación del CogVal-S con las otras pruebas aplicadas en el estudio	205
5.6 Fiabilidad de CogVal-Senior	208
5.6.1 Fiabilidad test-retest	208
5.6.2 Análisis de consistencia interna	212
5.7 Resultados en función de las variables sociodemográficas	213
5.7.1 Resultados en función de la edad	213
5.7.2 Resultados en función del nivel de educación de los participantes	218
5.7.3 Resultados en función del sexo	221
5.8 Resultados de la Usabilidad del CogVal-Senior	226
<b>Capítulo VI</b>	
Discusión	237
<b>Capítulo VII</b>	
Conclusiones	257
<b>Referencias bibliográficas</b>	260
<b>Anexos</b>	286

## ABREVIATURAS

ABVD	Actividades Básicas de la Vida Diaria
ACE	Addenbrooke's Cognitive Examination
ADAS-Cog	Alzheimer's Disease Assessment Scale-Cognitive
AIVD	Actividades instrumentales de la Vida Diaria
ANAM	<i>Automated Neuropsychological Assessment Metrics</i>
AP	Atención primaria
APA	American Psychological Association
CAMCI	Computer Assessment of Mild Cognitive Impairment
CANS-MCI	<i>Computer-Administered Neuropsychological Screen for Mild Cognitive Impairment</i>
CANTAB	<i>Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery</i>
CERAD	Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease
CNTB	<i>Computerized Neuropsychological Test Battery</i>
COGDRAS	<i>Cognitive Drug Research Computerized Assessment System</i>
COGDRAS-D	<i>Cognitive Drug Research Computerized Assessment System for dementia</i>
DCL	Deterioro cognitivo leve
DFT	Demencia frontotemporal
DM	<i>Deterioro moderado</i>
DP	Diagnóstico precoz
DS	<i>Deterioro severo</i>
DSM	<i>Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders</i>
E	Especificidad
EA	Enfermedad de Alzheimer
F	Fiabilidad
FN	<i>Falsos negativos</i>
FP	<i>Falsos positivos</i>
MEC	Mini-Examen Cognoscitivo
MIS	Memory Impairment Screen
MMSE	Mini-Mental Status Examination
MoCa	Montreal Cognitive Assessment
PCL	Prueba Cognitiva Leganés
ROC	Area bajo la curva ROC (del inglés Receiver Operating Characteristic Curve)
S	Sensibilidad
S/d	<i>Sin datos</i>
SNC	Sistema nervioso central
SPMSQ	<i>Short Portable Mental Status Questionnaire</i> o test de Pfeiffer
T7M	Test de los 7 minutos
TdF	Test de las Fotos
TdR	Test del Reloj
TFV	test de fluidez verbal semántica
TMA	Test Mental Abreviado
TNL	Trastorno Neurocognitivo Leve
TNM	Trastorno Neurocognitivo Mayor
TR	<i>Tiempo de reacción</i>
TYM	Test Your Memory
UD	Utilidad diagnóstica
VN	<i>Verdaderos negativos</i>
VP	<i>Verdaderos positivos</i>

## ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

<b>TABLAS</b>	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Test neuropsicológicos breves, en el formato habitual de papel y lápiz	66
Tabla 2. Resumen de pruebas neuropsicológicas breves informatizadas destinadas al cribado cognitivo en personas mayores.	107
Tabla 3. Guía para interpretar el âROC	142
Tabla 4. Participantes del estudio	160
Tabla 5. Estadísticos descriptivos para edad y años de escolarización	162
Tabla 6. Variables sociodemográficas de los participantes	163
Tabla 7. Número de pruebas aplicadas y no aplicadas	166
Tabla 8. Resultados de búsqueda bibliográfica	175
Tabla 9. Interpretación del coeficiente de correlación	185
Tabla 10. Valoración de la concordancia según los valores del CCI	187
Tabla 11. Interpretación del coeficiente Alpha de Cronbach	191
Tabla 12. Estadísticos descriptivos de las pruebas aplicadas	194
Tabla 13. Variables para el análisis de la Curva ROC	196
Tabla 14. Área bajo la curva	196
Tabla 15. Índice Youden	196
Tabla 16. Criterio óptimo para el Punto de corte	196
Tabla 17. Valores de los puntos de la curva ROC del CogVal-S	197
Tabla 18. Variables para la comparación de las curvas ROC	201
Tabla 19. Tamaño de la muestra	201
Tabla 20. Comparación de las Curvas ROC	202
Tabla 21. Pares de comparación de la Curva ROC	202
Tabla 22. Prueba de normalidad. Estadísticos de contraste	204
Tabla 23. Rangos (dos muestras independientes)	204
Tabla 24. Estadísticos de contraste para dos muestras independientes	204
Tabla 25. Correlaciones del CogVal-S con las otras pruebas del estudio en “ <i>n total</i> ”	205
Tabla 26. Correlaciones del Cogval-S con las otras pruebas en el grupo NoDem	205
Tabla 27. Correlaciones del CogVal-S con las otras pruebas en el grupo DTA	206
Tabla 28. Puntuaciones medias según en GDS	207
Tabla 29. Correlaciones de las pruebas vs. GDS	207
Tabla 30. Prueba de Normalidad de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	208
Tabla 31. Estadísticos de muestras relacionadas Cogval-S: Eva1 vs. Eva2	209
Tabla 32. Prueba de muestras relacionadas Eva1 vs. Eva2	209
Tabla 33. Estadísticos de muestras relacionadas	210
Tabla 34. Prueba de muestras relacionadas	210
Tabla 35. Resumen del procesamiento de los casos	211

Tabla 36	Coeficiente de correlación intraclase	211
Tabla 37	Resumen del procesamiento de los casos	212
Tabla 38	Estadísticos de fiabilidad, Alfa de Cronbach	212
Tabla 39	Correlaciones de las pruebas vs edad	213
Tabla 40	Resultados en función de la edad	214
Tabla 41	Resultados de en función de la edad y el grupo de estudio	216
Tabla 42	Correlaciones en función de la educación	218
Tabla 43	Resultados en función de los años de educación de los participantes	219
Tabla 44	Resultados en función del sexo	221
Tabla 45	Estadísticos de grupo, NoDem	222
Tabla 46	Prueba de muestras independientes, grupo NoDem	222
Tabla 47	Análisis de regresión lineal múltiple para cada una de las variables en función de la prueba aplicada.	224
Tabla 48	Resumen del modelo	225
Tabla 49	Tabla ANOVA	225
Tabla 50	Resultados del modelo de regresión lineal, Coeficientes <sup>a</sup> de los modelos	225
Tabla 51	Sexo de los participantes, estudio de usabilidad	226
Tabla 52	Participantes, frecuencias	226
Tabla 53	Prueba Normalidad. Estadísticos de contraste	226
Tabla 54	Estadísticos de grupo	227
Tabla 55	Prueba de muestras independientes	227
Tabla 56	Tabla de contingencia: Edad vs opinión del uso de la prueba	229
Tabla 57	Prueba Chi-Cuadrado (Edad vs. opinión del uso del CogVal-S)	229
Tabla 58	Tabla de contingencia (edad vs. entender el CogVal-Senior)	230
Tabla 59	Pruebas de chi-cuadrado (edad vs. entender el CogVal-Senior)	230
Tabla 60	Tabla de contingencia (Educación vs. uso del CogVal-S)	231
Tabla 61	Pruebas de chi-cuadrado (educación vs. Opinión del uso del CogVal-S)	231
Tabla 62	Tabla de contingencia (Educación vs. opinión de facilidad de entender el CogVal-S)	232
Tabla 63	Pruebas de chi-cuadrado (Educación vs. opinión de facilidad de entender el CogVal-S)	232
Tabla 64	Tabla de contingencia (Exp. con ordenadores vs. opinión de uso del CogVal-S)	233
Tabla 65	Pruebas de chi-cuadrado (Exp. ordenadores vs. opinión de uso del CogVal-S)	233
Tabla 66	Tabla de contingencia (Exp. ordenadores vs. opinión de facilidad de entender el CogVal-S)	234
Tabla 67	Pruebas de chi-cuadrado (Exp. ordenadores vs. opinión de facilidad de entender el CogVal-S)	234
Tabla 68	Tabla de contingencia (Sujeto que contesta vs. opinión de facilidad de entender)	235
Tabla 69	Pruebas de chi-cuadrado (Sujeto que contesta vs. opinión de facilidad de entender)	235
Tabla 70	Tabla de contingencia (Sujeto que contesta vs. opinión de la facilidad de uso del CogVal-S)	236

Tabla 71	Pruebas de chi-cuadrado (Sujeto que contesta vs. opinión de la facilidad de uso del CogVal-S)	236
----------	---	-----

<b>FIGURAS</b>		<b>Pág.</b>
Figura 1	Mapa de estado de envejecimiento 2010	18
Figura 2	La Firma de la enfermedad de Alzheimer	32
Figura 3	Beneficios del Diagnóstico precoz	35
Figura 4	La atención del envejecimiento, un problema y su solución	37
Figura 5	Algoritmo para el diagnóstico de la demencia.	45
Figura 6	Pruebas de orientación	115
Figura 7	Prueba de aprendizaje	117
Figura 8	Prueba de cálculo	119
Figura 9	Prueba de puzle	120
Figura 10	Prueba de memoria diferida	121
Figura 11	Prueba de percepción-denominación	122
Figura 12	Pantalla de resultados	124
Figura 13	Modelo de resultados tipo Informe	125
Figura 14	Modelo de resultados tipo Resumen	126
Figura 15	Administración del CogVal-Senior.	126
Figura 16	Tablas de contingencias 2x2 y las fórmulas para el cálculo de la validez discriminativa	145
Figura 17	Gráfico de las edades de los sujetos en rangos de 5 años	161
Figura 18	Porcentaje de pruebas aplicadas a la población de estudio	167
Figura 19	Evolución de publicaciones sobre test neuropsicológicos informatizados en los últimos 30 años	176
Figura 20	Fases del estudio	179
Figura 21	Curva ROC del CogVal-Senior.	199
Figura 22	Diagrama interactivo de puntos a un determinado punto de corte	200
Figura 23	Curvas ROC de las pruebas aplicadas	203
Figura 24	Porcentaje de las puntuaciones medias según el GDS	207
Figura 25	Test-retest del CogVal-Senior	211
Figura 26	Resultados según edad.	215
Figura 27	Resultados CogVal-S en función de la edad	217
Figura 28	Resultados del MEC en función de la edad	217
Figura 29	Resultados del TR en función de la edad	217
Figura 30	Porcentaje Resultados en función de la educación en el total de la población de estudio	220
Figura 31	Resultados en función de los años de educación en el grupo NoDem.	220
Figura 32	Porcentaje de los resultados en función de los años de educación en el grupo DTA.	221
Figura 33	Opinión del uso del CogVal-	228
Figura 34	Opinión de comprensión del CogVal-S	228



# **CAPÍTULO I**

## **INTRODUCCIÓN Y**

### **JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO:**

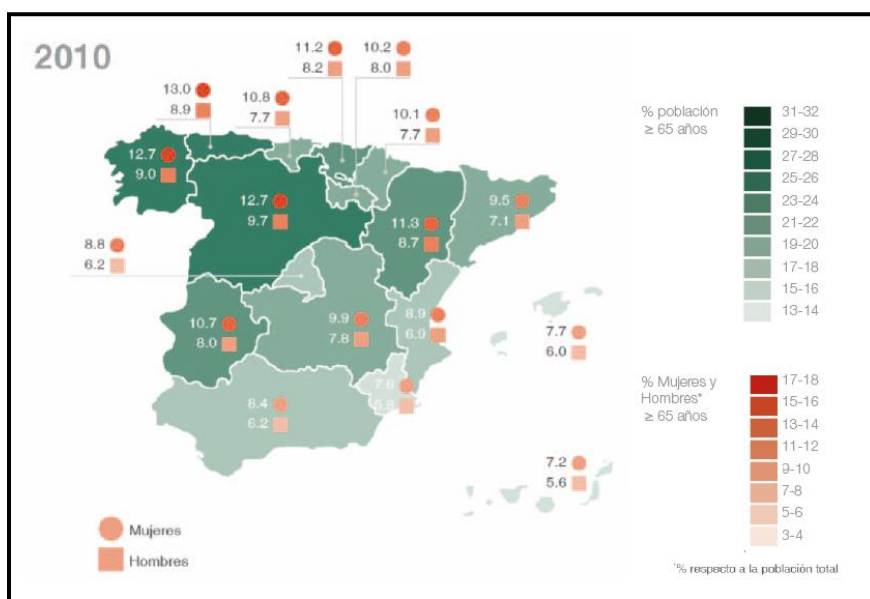
#### **ENVEJECIMIENTO Y COGNICIÓN**



El sobreenvjecimiento de la población y por consecuente la demanda y consumo de recursos socio-sanitarios, hacen de la atención geriátrica y gerontológica un reto importante sobre todo en comunidades con elevados índices de envejecimiento como el que presenta el noroeste de España (Ver figura 1) (Parapar Barrera, Rey Campos, Fernández Nuevo, y Ruiz Yaniz, 2010). En términos generales, España es considerada como un país con altos índices de envejecimiento, actualmente la población mayor de 65 años representa alrededor del 16,6%, y según cifras del INE, esta situación se duplicará en 40 años, pudiendo llegar a ser el 37% de la población mayor de 64 años de edad , reflejado en la estructura demográfica de la población , donde este grupo de edad se incrementaría en 7,2 millones de personas (INE, 2012). En cuanto a la población mayor de 80 años, ésta representa el 4,6%, frente al 4,4% de la media europea, pudiendo llegar a aumentar en 7,2% en 2035 y 14,5 % en 2060 (Eurostat, 2009). En consonancia con la situación española, de los 458 millones de personas en Europa, al menos una sexta parte se encuentra por encima de los 65 años (European\_Commission, 2005).

Si miramos la situación global, también es sabido que la población mundial está envejeciendo, donde se estima que actualmente hay 30 millones de personas en el mundo con la demencia. Más del 60% de las personas con demencia viven en países en desarrollo y los números van en aumento (C.P Ferri, Sousa, Albanese, Ribeiro, y Honyashiki, 2009). El aumento mundial de la esperanza de vida está relacionada con el ascenso marcado en el número de personas mayores, personas con deterioro cognitivo y la demencia (Cleusa P. Ferri et al., 2005; Kalaria et al., 2008).

Paralelo a este aumento del envejecimiento poblacional, está el aumento de todas las enfermedades que se asocian a la edad adulta y entre ellas, la que concierne a este trabajo, la demencia. La prevalencia y la incidencia/año de demencia en los países occidentales de Europa para personas de más de 60 años es del 5,4% y el 0.88% respectivamente. En España, la Prevalencia/Incidencia de demencia y de la enfermedad de Alzheimer en personas mayores de 70 años oscila entre 10,9%/608,000 y 7,7%/431,000 respectivamente. Estas cifras de prevalencia se duplican cada cinco años (Castellanos Pinedo, Cid Gala, Duque San Juan, y Zurdo, 2011; De Pedro-Cuesta et al., 2009). Igualmente, en el caso de otras demencias la prevalencia oscila entre el 4,2 y el 6,1% (López-Pousa, Vilalta-Franch, Llinás-Regla, Garre-Olmo, y Román, 2004). Asumiendo que no existan cambios ni en la mortalidad ni en las estrategias efectivas de prevención o curación, el número absoluto de pacientes con demencia se duplicará cada 20 años y el incremento será tres o cuatro veces superior en los países en vías de desarrollo que en los países avanzados.



**Figura 1.** Mapa de estado de envejecimiento 2010. Fuente: Parapar Barrera y otros (2010)

En España se calcula que alrededor de medio millón de personas padecen demencia y esta cifra rozará en el año 2050 los 1,8 millones (Boada-Rovira, 2010), por lo que se estima que llegue a ser uno de los países más envejecido del mundo. En 2003, el *World Health Report* ya indicó que la demencia contribuía en el 11,2% de años vividos con incapacidad en mayores de 60 años, siendo más elevado que el producido por las enfermedades cerebrovasculares (9,5%), la patología musculoesquelética (8,9%), las enfermedades cardiovasculares (5%) y todas las formas de cáncer (2,4%). En términos socioeconómicos se estima que su coste se aproxima al 1% del producto interior bruto en países desarrollados. Con estos datos en la mano, es del todo comprensible que se dediquen arduos esfuerzos en la investigación tanto para la detección temprana como para lograr una solución a una enfermedad personal y socialmente devastadora (C.P Ferri et al., 2009).

Aunque no es la finalidad de este estudio definir el concepto de demencia, ya claramente definido en los manuales diagnósticos y estadísticos como el DSM-IV-TR, es importante puntualizar que Demencia es un término genérico donde la característica esencial *“consiste en el desarrollo de múltiples déficits cognoscitivos que incluyen un deterioro de la memoria y al menos una de las siguientes alteraciones cognoscitivas: afasia, apraxia, agnosia o una alteración en la capacidad de ejecución. La alteración es lo suficientemente grave como para interferir de forma significativa las actividades laborales y sociales y puede representar un déficit respecto al mayor nivel previo de actividad del sujeto. Si los déficits se presentan exclusivamente durante un delirium, no debe realizarse el diagnóstico de demencia”* (American Psychiatric Association, 2002). Estos déficits pueden originarse por defecto de una lesión orgánica difusa o multifocal cerebral. Estas

alteraciones deben ser persistentes en el tiempo, manifestándose de una forma gradual y lentamente progresiva a lo largo de varios meses de evolución, generalmente 6 según el CIE-10” (Peña-Casanova, Sevilla Gomez, Corrales Arroyo, y Ortiz Pascual, 2007). El cuadro clínico en una puede presentar síntomas comunes, pero la diferencia se encuentra en su base etiológica, y los síntomas y criterios diagnósticos para cada tipo de demencia se encuentran establecidos en los manuales diagnósticos como el CIE-10 y el DSM-IV-TR. En las últimas décadas hemos presenciado cómo los criterios diagnósticos de demencia han ido evolucionando, por lo que es interesante hacer un pequeño repaso de los mismos.

Para establecer el diagnóstico de una Demencia tipo Alzheimer en el DSM-IV-TR se requiere un deterioro de múltiples déficits (Criterio A) donde el deterioro de la memoria es el síntoma más precoz y predominante, además puede existir una (o más) de las siguientes alteraciones: afasia, apraxia, agnosia y/o una alteración en la ejecución (criterio A). Dichos déficits deben provocar un deterioro significativo de la actividad laboral y social, en comparación con su nivel previo (Criterio B). El inicio de la DTA es gradual e implica un deterioro cognoscitivo continuo (Criterio C) y se para el diagnóstico de DTA se debe antes descartar tras etiologías de demencia, tanto enfermedades del SNC, enfermedades sistémicas, ni a efectos persistentes del consumo de sustancias (Criterio D). Todos estos déficits no debiesen aparecer exclusivamente en el transcurso de un delirium (Criterio E), ni se explicarían por la presencia de otro trastorno del Eje I (Criterio F) (American Psychiatric Association, 2002).

Actualmente, el DSM-V plantea una nueva reestructuración donde los diagnósticos de demencia y trastornos amnésicos se agrupan bajo una nueva entidad llamada Trastorno

Neurocognitivo Mayor. Se reconoce ahora un nivel menos grave de deterioro cognitivo, el Trastorno Neurocognitivo Leve, que permite el diagnóstico de síndromes menos discapacitantes, y favorable para un tratamiento oportuno. Para todos los subtipos etiológicos, como en el caso de la Enfermedad de Alzheimer, se plantea el diagnóstico en base a un Trastorno Neurocognitivo Mayor o Leve debido a la enfermedad de Alzheimer posible o probable (American Psychiatric Association, 2013b).

En el DSM-V el *Trastorno Neurocognitivo Mayor* el declive cognitivo (Criterio A) debe ser significativo respecto a su nivel previo en uno o más dominios o capacidades cognitivas (atención-compleja, funcionamiento ejecutivo, aprendizaje y memoria, lenguaje, capacidades motoras/perceptivas, cognición social) basado en: (1) la preocupación del propio individuo, un informador fiable, o el médico indicando que ha habido un declive cognitivo importante; y (2) un deterioro sustancial en el rendimiento cognitivo, preferentemente documentado pruebas neuropsicológicas estandarizadas u otra evaluación clínica cuantificada. Ese deterioro interfiere con la capacidad de llevar a cabo de forma independiente las actividades de la vida diaria (como mínimo requiere asistencia en AIVD) (Criterio B) y dicho deterioro no ocurre exclusivamente en el contexto de un delirium (Criterio C), ni tampoco ser explicados mejor por otro trastorno mental (Criterio D) (American Psychiatric Association, 2013a).

En el caso del *Trastorno Neurocognitivo Leve* el actual DSM-V plantea que debe existir un modesto declive cognitivo (Criterio A) en uno o más dominios cognitivos (atención-compleja, funcionamiento ejecutivo, aprendizaje y memoria, lenguaje, capacidades motoras/perceptivas, cognición social) e igualmente deben estar basados en la

(1) la preocupación del propio individuo, un informador fiable, o el médico indicando que ha habido un declive cognitivo importante; y (2) un modesto deterioro en el rendimiento cognitivo, preferentemente documentado pruebas neuropsicológicas estandarizadas u otra evaluación clínica cuantificada. Dicho deterioro no debe interferir en la capacidad de independencia en la vida diaria (las AIVD están preservadas, pero con esfuerzo y con estrategias compensatorias) (Criterio B). Igual que en el Trastorno Neurocognitivo Mayor, no debe darse exclusivamente en el contexto de un delirium (Criterio C), ni explicarse mejor por otros trastornos mentales (Criterio D) (American Psychiatric Association, 2013a).

En el caso de la DTA, la última versión del DSM plantea una nueva terminología diagnóstica: Trastorno Neurocognitivo Mayor o Leve debido a la Enfermedad de Alzheimer. Tomando en cuenta para su diagnóstico si se cumplen los criterios antes señalados de Trastorno Neurocognitivo Mayor o leve (Criterio A), de inicio insidioso y progresión gradual en uno o más dominios (en caso de TNM deben ser por lo menos dos dominios) (CriterioB), introduce el criterios de Enfermedad de Alzheimer probable o posible, tanto si es un TNM o un TNL (CriterioC) y por último que los déficits cognitivos no sean aplicados mejor por otras enfermedades (cerebrovascular, efectos de sustancias, otras neurodegenerativas, sustancias, trastorno mental, neurológico o sistémico) (Criterio D) (American Psychiatric Association, 2013a).

Ciertamente existen múltiples definiciones del concepto de demencia, pero existen aspectos comunes en estas definiciones los cuales son el núcleo central de este trastorno: *Es adquirida* (presencia de un deterioro en relación con el nivel de funcionamiento previo de

sujeto), *tiene una causa orgánica, nivel de conciencia normal* (al menos hasta finales de la enfermedad por lo que se excluyen alteraciones del estado de conciencia), *deterioro de varias funciones cognitivas* (lo que permite diferenciarla de los síndromes neuropsicológicos focales), además de generar una incapacidad para llevar a cabo sus *actividades funcionales premórbidas* (Perea y Ladera, 2005). Las causas de una demencia son muy variadas, pero las más frecuentes son las asociadas a procesos degenerativos que afectan al sistema nervioso central (SNC), en especial, en el caso de la enfermedad de Alzheimer (EA) que por sí sola supone entre el 60% y 75% de las demencias (Robles Bayón et al., 2003).

Todo este aumento de la prevalencia/incidencia de la demencia debido a la creciente longevidad de la población implica un mayor gasto en los recursos socio-sanitarios (Morera-Guitart y Pedro-Cano, 2003). En una consulta ambulatoria de neurología el deterioro cognitivo es el segundo motivo de consulta, y puede llegar a alcanzar hasta el 16% de las primeras visitas (Pérez-Carmona, Sánchez-Pérez, Abellán-Miralles, y Díaz-Marín, 2004) y hasta a un 30% de las personas mayores que asisten a los servicios hospitalarios. Estos datos son unos indicadores importante de la fragilidad y el riesgo de malos resultados ya que en la gran mayoría de los casos, hasta un 70%, el deterioro cognitivo no se detecta de forma rutinaria (Martín y O'Neill, 2009).

Es por ello que el envejecimiento de la población representa un importante reto para los sistemas sanitarios, no solamente debido al incremento del gasto, sino también porque implica un cambio en la tipología de la atención sanitaria y social que requieren algunas enfermedades relacionadas con el envejecimiento, por lo que el diagnóstico precoz es

imprescindible, así como rentable económicamente (B.P. Leifer, 2003), ya que se pueden establecer medidas terapéuticas que mejoren la capacidad para tratar o disminuir la progresión de estas enfermedades y aumentar la calidad de vida (Benzi M. Kluger et al., 2009). Además, en los últimos años muchas investigaciones llegan a la conclusión de que las intervenciones en las demencias, como en el Alzheimer, se deben hacer de forma temprana incluso antes de que la neurodegeneración dañe zonas importantes en el cerebro; nociones que tienen consecuencias sobre lo necesario de una detección temprana de los primeros signos de la enfermedad (Silverberg et al., 2011).

Muchos de los métodos actuales indicados para la detección de la demencia requieren procedimientos invasivos (biomarcadores) y a la vez costosos (neuroimagen), que pese a los grandes avances en el conocimiento de la enfermedad en sus fases preclínicas llegan a ser procedimientos muy costosos para nuestro medio. Otra opción también de utilidad son las evaluaciones neuropsicológicas extensas (Brandt y Rogerson, 2011), pero que hacen impracticable una evaluación en una población de riesgo para su adecuada detección precoz. Sin embargo, la evaluación la función cognitiva podría ser relevante si se consigue una buena relación coste beneficio y es allí donde la neuropsicología juega un papel central en la detección precoz de los trastornos demenciales (Welsh-Bohmer y Attix, 2009) y así poder aumentar el conocimiento de las primeras manifestaciones preclínicas de la enfermedad tanto cognitivas como biológicas (Ellis et al., 2013)



Pese a ser reconocida la necesidad de la detección precoz de la demencia, las estadísticas indican todo lo contrario, apenas se detectan ni se diagnostica precozmente especialmente en atención primaria (Contador, Fernández-Calvo, Ramos, Tapias-Merino, y Bermejo-Pareja, 2010). Ante esta situación es necesario tener disponible una evaluación para que sea válida y práctica, lo que sugiere la posibilidad de integrar las nuevas tecnologías dentro del algoritmo clínico para mejorar la detección del deterioro cognitivo y la demencia (Howard M. Fillit, Ely S. Simon, Glen M. Doniger, y Jeffrey L. Cummings, 2008b). Este estudio busca poder analizar la utilidad de la herramienta informatizada en la evaluación cognitiva para la detección de la demencia en adultos mayores; lo cual sería una herramienta esencial en las unidades sanitarias de atención primaria (AP) y en todas las instituciones sociosanitarias involucradas en la atención al adulto mayor.

En las secciones anteriores se indicó además que la demencia es una carga cada vez mayor para los cuidadores y los servicios de salud (Thompson y Briggs, 2000). Sin embargo, el diagnóstico de demencia a menudo se retrasa por distintos motivos: debido a las lista de espera, falta de tiempo en las consultas, la falta de un personal cualificado para una evaluación o por procedimientos extensos en las evaluaciones o simplemente por no contar con algún instrumento para tal fin; llegando a pasar desapercibida las personas con sospechas o no de síntomas (Iliffe et al., 2009). Ante esta situación es de esperar que para la mayoría de las personas con sospecha de demencia o con pérdidas de memoria, sea importante conocer cuanto antes el diagnóstico deseen una pronta revelación de la el diagnóstico (Jha, Tabet, y Orrell, 2001) para aclarar sus incertidumbres o confirmar las sospechas, permitiendo obtener una mejor comprensión de los problemas y una

planificación que facilite el acceso a los apoyos e intervenciones oportunas (Bamford et al., 2004). Por eso es importante aumentar la conciencia sobre la enfermedad y desarrollar herramientas de diagnóstico fiables para evaluar el deterioro cognitivo en pacientes ancianos (Dwolatzky, Whitehead, Doniger, Simon, Schweiger, Jaffe, y al., 2003).

El diagnóstico de demencia se basa en criterios clínicos y en resultados neuropsicológicos (Knopman et al., 2001). En España como en muchas partes del mundo los instrumentos de screening cognitivo están disponibles y son ampliamente utilizados, los cuales cuentan con limitaciones y ventajas ya señaladas, como que por ejemplo el diagnóstico de demencia con frecuencia requiere de baterías de pruebas neuropsicológicas, las cuales generalmente se administran por un especialista lo cual aumenta los costes en la atención de esta enfermedad.

El beneficio que una herramienta informatizada aporta a la evaluación de las personas mayores y especialmente detección temprana de algún deterioro cognitivo ya ha sido señalada, desde poder llegar a un gran número de población con sospecha y en situación de riesgo; agilizar el trámite de evaluación, disminuir el coste que implicaría una evaluación de cribado; poder poner en común los datos, vía web con, los de otras poblaciones y realizar investigaciones a grandes escalas, etc. (Wild, Howieson, Webbe, Seelye, y Kaye, 2008).

En las últimas décadas ha habido un aumento significativo de instrumentos informáticos de valoración cognitiva las cuales se han desarrollado con el fin de proporcionar evaluaciones cognitivas en el ámbito clínico, y han sido validados en muchas condiciones y distintos idiomas (Howard M. Fillit et al., 2008b; C. T. Gualtieri y L. G. Johnson, 2005; M. Inoue, D. Jinbo, Y. Nakamura, M. Taniguchi, y K. Urakami, 2009; Inoue et al., 2003; Korczyn y Aharonson, 2007; Lichtenberg et al., 2006; Saxton et al., 2009; Tornatore, Hill, Laboff, y McGann, 2005). Pero existen pocas evidencias de un instrumento de valoración cognitiva destinado al cribado que sea validado en una población española. Es por ello que la intención principal de este estudio es validar un sistema informatizado para el cribado del deterioro cognitivo en personas mayores, el CogVal-Senior, lo cual sería una herramienta muy útil y sencilla para los centros sociosanitarios donde se atiendan personas mayores. En última instancia los resultados preliminares de este estudio, sentaría las bases para de un gran proyecto de investigación que llevaría a poder validar esta herramienta a nivel nacional y poder contar un instrumento como éste que ayude a brindar una atención oportuna a todo adulto mayor en todo el territorio nacional.

A todo esto, el coste económico que acarrear los trastornos demenciales es por sí una demanda creciente que justifica la puesta en marcha de trabajos de investigación que puedan colaborar en la necesidad de detectar adecuadamente una demencia incipiente. Poder detectar prontamente un trastorno demencial ahorraría gastos a nivel sanitario, desgaste a nivel familiar y más importante aún, años de competencia cognitiva y todo lo que ello implica.

El presente trabajo expone en el capítulo segundo la sustentación teórica basada en cuatro líneas principales: la importancia de la detección temprana del deterioro cognitivo; los dos tipos de herramientas existentes para el cribado del deterioro cognitivo, el método tradicional de papel y lápiz, y la introducción de las nuevas tecnologías en la evaluación neuropsicológica. El cuarto aspecto es la propuesta de evaluación de este proyecto, el CogVal-Senior y la sustentación teórica para su validación. En el tercer capítulo se exponen la justificación de este estudio y junto a él lo que se pretende lograr, los objetivos e hipótesis. El marco metodológico se recoge en el capítulo cuarto, presenta tipo de estudio, la población de estudio y la manera de proceder en el desarrollo de la investigación, teniendo en cuenta los aspectos éticos y legales para ello. Los dos últimos capítulos presentan los resultados del estudio y la confrontación de los mismos con la teoría que justificó este estudio, para luego concluir en basa a dichos resultados.



# **CAPÍTULO ii**

## **MARCO TEÓRICO**

## **2.1 La detección temprana del deterioro cognitivo y la demencia**

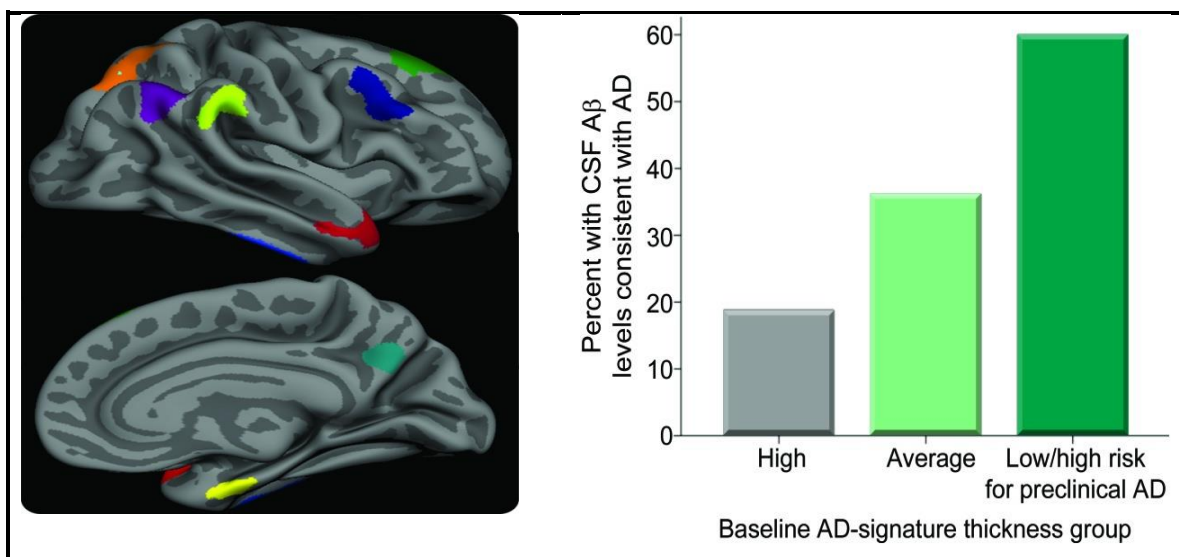
En la actualidad es reconocido por la comunidad científica que el proceso fisiopatológico de la EA se inicia muchos años antes que se alcance un diagnóstico clínico de la demencia tipo Alzheimer, lo que se conoce como la fase “preclínica” de EA, siendo el periodo crítico para la intervención terapéutica (Snyder, 2013; Sperling et al., 2011). En la práctica habitual, solamente con el uso de la historia de rutina y la exploración física, puede que no se identifiquen más de la mitad de los casos de demencia, ya que muchos de los cuales pueden tener un deterioro cognitivo en grado leve (Boustani, Peterson, Hanson, Harris, y Lohr, 2003) o que incluso teniendo un deterioro moderado, la misma puede pasar inadvertida (Fillit, Geldmacher, Welter, Maslow, y Fraser, 2002). Es por ello que la gran mayoría de los pacientes no se diagnostican hasta estadios moderados o graves de la enfermedad (B.P. Leifer, 2003). Por eso la detección temprana de la demencia se convierte en un desafío importante a nivel médico, así como lo es la necesidad de instrumentos sensibles para la evaluación de la cognición (Yoshida, y col., 2011).

Los criterios para el diagnóstico de una demencia se encuentran ya establecidos en manuales diagnósticos como los del DSM-V o el CIE-10. En ambos, los síntomas esenciales de una demencia o Trastorno Neurocognitivo Mayor o Leve, incluyen el deterioro de la memoria y al menos una de las siguientes alteraciones cognoscitivas: afasia, agnosia, apraxia o una alteración en la capacidad de ejecución. Dichas alteraciones deberán ser lo suficientemente grave como para interferir con el trabajo o las actividades sociales habituales o las relaciones con los demás (American Psychiatric Association, 2013a).

Además de los criterios diagnósticos de una demencia se requiere también la consideración de múltiples factores intervinientes en el rendimiento y capacidad cognitiva como la educación de la persona, la cultura y las circunstancias en las que se presenta la enfermedad. En este sentido, una de las principales causas fisiopatológicas se encuentra modelo hipotético fisiopatológico de la Cascada Beta Amiloide ( $A\beta$ ) que conlleva el deterioro cognitivo, sin embargo aún se desconoce si dicho modelo podría explicar un inicio tardío de la EA, por lo que la edad, la genética, así como factores “huésped” (reserva cognitiva) u otras enfermedades cerebrales podrían influir en  $A\beta$  o el ritmo de progresión hacia las manifestaciones clínicas de la enfermedad (Mintzer, 2013).

Ciertamente en los procesos neurodegenerativos que conllevan una alteración cognitiva, no existe o se identifica un punto exacto en su inicio como sucede en un accidente cerebro vascular o una lesión traumática. Por ello, en la mayoría de los casos su detección sucede cuando la demencia ya es evidente y muy avanzada (Giaquinto y Parnetti, 2006). Pese a ello, para encontrar casos de personas con demencia se requiere un alto índice de sospecha y la evaluación de si la persona afectada, o un informante, expresan su preocupación acerca de cualquier aspecto de la cognición que normalmente, pero no siempre, implica la memoria (Alladi S. et al., 2007). Otros indicadores pueden ser un deterioro en su apariencia personal, una reducción en los roles sociales, o cuando las cosas simplemente "no encajan" (Nicholl, 2009).

Actualmente el estudio de los marcadores biológicos y los de neuroimagen ayudan a comprender mejor las fases preclínicas de la enfermedad, aportando datos que pudieran identificar las personas con alto riesgo de desarrollar la enfermedad y elaborando marcos de referencia para entender la huella de la EA en el cerebro (Ver figura 2) (Dickerson y Wolk, 2012; Ellis et al., 2013); sin embargo, la aplicación de estos procedimientos en la práctica clínica habitual son elevadamente costosos y por tanto en la mayoría de las ocasiones no aplicables, teniendo en cuenta que por lo complejo de la enfermedad, muchas de las personas con pruebas de biomarcadores propios de una fisiopatología de la EA no evolucionan a las fases clínicas de la enfermedad (Mintzer, 2013).



**Figura 2.** La Firma de la enfermedad de Alzheimer. Fuente: Dickerson y Wolf (2012)<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Este estudio analizó el biomarcador IRM tomando como referencia la media del el espesor de la corteza cerebral en 9 regiones de interés, en todos los participantes. Donde sujetos normales con bajo espeso cerebral, lo que denominaron AD-signature (Firma del Alzheimer), mostraron una tendencia a desarrollar un deterioro cognitivo a los tres años y albergar niveles anormales de  $\beta$ -amiloide en el LCR, en comparación con sujetos con alto (high) o medio (average) espesor en las regiones de interés.

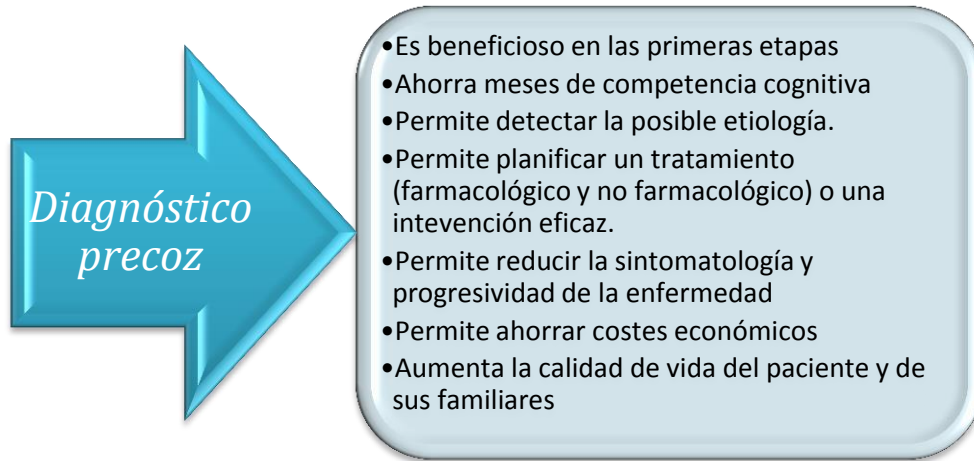


Independientemente de los costosos adelantos anteriormente citados, otros autores ponen de manifiesto que los marcadores cognitivos parecen ser más robustos que los neurobiológicos a la hora de predecir la transición a un deterioro cognitivo leve o a una demencia (Gomar, Bobes, Conejero, Davies, y Goldberg, 2011) y que, por ejemplo, es más precoz el deterioro en memoria episódica verbal que los cambios en el volumen del hipocampo o los cambios en las concentraciones de proteínas en el LCR como el  $\beta$ -amiloide y Tau. (Jedynak et al., 2012). Es por ello que en la actualidad se reconoce la importancia de las evaluaciones cognitivas de la población mayor, ya sea por sí solas o en combinación con biomarcadores, indicándolas como un procedimiento importante para la investigación de la EA, como para la detección nuevos casos y su derivación hacia una atención especializada de (Darby D.G. et al., 2012; Sperling et al., 2011).

Es reconocido que la enfermedad de Alzheimer (EA) y las otras demencias representan una las patologías más prevalentes en la edad adulta y que desde años ya se identifican como una verdadera epidemia entre la población mayor de 65 años en el mundo occidental (Boustani M, 2003). En el caso de la demencia más común, la EA, generalmente se presenta con quejas de pérdida de memoria, que más tarde abarca a otros dominios cognitivos. Pero es importante tener en cuenta que las quejas de deterioro de la memoria son comunes en la vejez y pueden tener una naturaleza heterogénea (O'Connor, 1990). Además, estudios neuropsicológicos indican que el envejecimiento normal va unido a una disminución de la velocidad de procesamiento, la función ejecutiva (memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva, capacidad de inhibición) y el razonamiento (Howieson, 2008). Sin embargo, estudios longitudinales indican que una de las características más prominente de

la EA es la disminución de la función cognitiva, con un deterioro precoz de la memoria episódica, hasta diez años antes de que la aparición de la demencia (Sperling et al., 2011). A medida que la enfermedad progresa, la condición a menudo se manifiesta en trastornos del lenguaje, déficit visuoespacial y disfunciones ejecutivas. Además, los pacientes a menudo tienen trastornos neuropsiquiátricos, como la apatía y los síntomas psicóticos, y consecuentemente la pérdida de la autonomía sigue al deterioro cognitivo (de Souza, Sarazin, Goetz, y Dubois, 2009). Es por ello que se plantea que uno de los primeros marcadores cognitivos de una demencia tipo Alzheimer podría ser una baja capacidad lingüística o una pobre memoria episódica, ya que pueden anteceder en muchos años a los criterios diagnósticos de esta enfermedad (Jedynak et al., 2012).

En cualquier tipo de demencia, las primeras etapas del deterioro son de suma importancia para el futura evolución de la demencia, ya que tanto la terapia farmacológica como la no farmacológica tienen una mayor probabilidad de ser más beneficiosa que en etapas posteriores, cuando la demencia ya está establecida (Giaquinto y Parnetti, 2006; Jedynak et al., 2012). Es por este motivo, que para planificar un tratamiento o una intervención eficaz es necesario la puesta en marcha de un proceso diagnóstico precoz (Brandt y Rogerson, 2011; Contador, Fernández, Ramos, Tapias, y Bermejo, 2010). De manera más precisa se plantea que gracias a un diagnóstico precoz se puede detectar su etiología, determinar si es reversible y actuar de forma precoz reduciendo la progresividad y sintomatología. Además se podrá delimitar el perfil clínico del paciente y establecer las intervenciones pertinentes y una predicción de la evolución del cuadro demencial (Perea Bartolomé y Ladera Fernández, 2005).



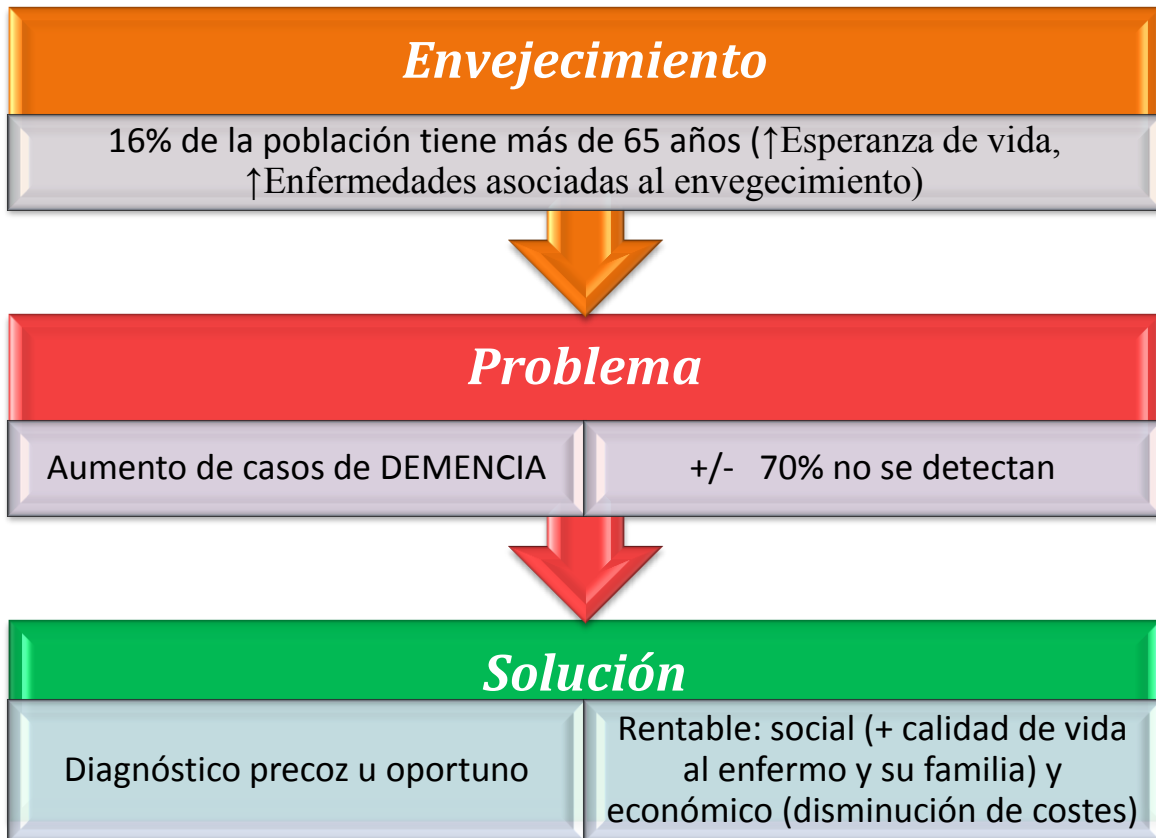
**Figura 3.** Beneficios del Diagnóstico precoz.

En principio, una intervención a su debido tiempo ayudará a limitar la morbilidad de esta enfermedad, ayudaría a ahorrar meses de limitaciones cognitivas, mejorar la calidad de vida de los pacientes y familiares, así como también a prevenir todo el coste económico que la enfermedad conlleva (Giaquinto y Parnetti, 2006; B. M. Kluger et al., 2009). Además, con un diagnóstico oportuno, facilita el inicio de la atención y los apoyos adecuados, sobre todo aquellos destinados a mejorar las competencias de sus cuidadores y la capacidad de hacer frente a síntomas neuropsiquiátricos, retrasando con ello la institucionalización del paciente (Bakker et al., 2013). Un diagnóstico temprano ofrece la oportunidad a sus cuidadores de adaptarse al rol: son más capaces de adaptarse a los cambios que conlleva la demencia, se sienten más competentes a la atención y podrían experimentar menos problemas psicológicos (de Vugt y Verhey, 2013). Es por ello que ante estos posibles beneficios, el Servicio Nacional de Salud Británico, entre sus líneas prioritarias desde hace años, ha establecido como un objetivo estratégico a corto plazo que los médicos generales

utilicen un instrumento válido para el filtro y selección de pacientes con deterioro cognitivo (H. Brodaty, Low, Gibson, y Burns, 2006).

Pese a que se acepta de forma general que el diagnóstico precoz de demencia es beneficioso tanto para los pacientes, los familiares y la sociedad (deKosky y Marek, 2003; Iliffe, Manthorpe, y Eden, 2003; B. M. Kluger et al., 2009), desde hace algunos años se constata que al analizar los datos de que se disponían referentes a la demencia en atención primaria, se deduce de ello un mal cribado, ya que con frecuencia la demencia no se detecta muchas veces a este nivel en España y en el mundo (Callahan, Hendrie, y Tierney, 1995; M. V. Zunzunegui et al., 2003). Y en el caso particular de España se calcula que hasta el 70% de los sujetos con demencia no están identificados en atención primaria (M. Zunzunegui et al., 2003).

Por todo lo anterior expuesto, se evidencia que existen suficientes razones de salud pública para mejorar la detección de la demencia entre la población, lo cual ha sido firmemente sustentado por las guías de atención especializada (Contador, Fernández, et al., 2010), ya que sólo de esta manera se podrían establecer medidas terapéuticas que mejoren la evolución y la calidad de vida en los sujetos a los que se le detecte algún trastorno demencial (Franco-Martín, González Rodríguez, Burgos Rivera, Van Hout, y Vernooij-Dassen, 2004). . Ver figura 4



**Figura 4.** La atención del envejecimiento, un problema y su solución.

## **2.2 Características de una prueba de valoración cognitiva breve.**

El tema abordado anteriormente muestra la existencia de un problema, el aumento de los casos de demencia no detectados y la necesidad por tanto de un diagnóstico precoz. Ante este panorama, en la práctica clínica se introducen herramientas o técnicas de evaluación para dar respuesta a esta realidad. En este sentido las pruebas de cribado del deterioro cognitivo y demencia han sido un método ampliamente usado tanto en atención primaria (AP) como especializada con el fin de seleccionar sujetos con alto riesgo de presentar un deterioro cognitivo. Aunque estas pruebas no se han propuesto como un método diagnóstico en sí mismo, sí se emplean como instrumentos útiles en la valoración de este tipo de pacientes, sobre todo para valorar la gravedad y el perfil de los problemas cognitivos (de Vugt y Verhey, 2013), como también la valoración en la respuesta terapéutica a diversos tratamientos (Pérez-Martínez, Baztán, González-Becerra, y Socorro, 2005).

Sin embargo y debido a que la evaluación cognitiva destinada a una detección precoz del deterioro cognitivo o la demencia es una tarea costosa en términos de tiempo y recursos, se plantea la necesidad de limitarla a sujetos con alto grado de sospecha, que podrían ser identificados por una prueba que permita llevar a cabo un filtro o criba previa. En este sentido, es interesante comentar dos conceptos que Carnero Pardo (2004) intenta diferenciar. Él plantea que cuando se habla de “Cribado” se debería aplicar en los casos en que los procedimientos van dirigidos a una población donde se sospecha la existencia de un cierto deterioro cognitivo o indicios de demencia. El instrumento, por tanto, pretende

seleccionar a los que tienen mayor posibilidad de sufrir la enfermedad con el fin de remitirlos para estudio diagnóstico completo. Situación distinta que se plantea cuando se aplica el concepto inglés de “*screening*” (Wilson y Junger, 1968), donde los procedimientos o instrumentos van dirigidos a sujetos sin sospecha de padecer la enfermedad. Esta disyuntiva conceptual es importante a la hora de analizar las características psicométricas de una prueba, lo cual veremos en el apartado correspondiente. Ahora bien, independientemente de la definición, existe la necesidad de llevar a cabo un diagnóstico precoz y muy especialmente desde los servicios de atención primaria ya que la mayor parte de los sujetos con deterioro cognitivo o demencia no están identificados en este nivel asistencial (Valcour, Masaki, Curb, y Blanchette, 2000; M. Zunzunegui et al.)

En la actualidad se plantea que las técnicas de diagnóstico para la demencia incluyan la evaluación neuropsicológica y el examen marcadores biológicos. Los segundos incluyen los biomarcadores derivados del suero o del líquido cefalorraquídeo, como A $\beta$ -42 o tau (Wiltfang et al., 2005) y la resonancia magnética (DeCarli, 2003; Jack et al., 1999), sin embargo este proceso resulta altamente costoso (Brandt y Rogerson, 2011) y poco accesible sobretodo en nuestro entorno clínico, por lo que lo más habitual en la práctica clínica es el uso de las pruebas neuropsicológicas breves. Además la puesta en marcha de los biomarcadores dista mucho de tener una estandarización en los centros, conocer su poder predictivo, siguen siendo un método costoso e invasivo, aportan mucho a la investigación pero no trasladables a la práctica clínica habitual de hoy en día (Mateos Alvarez, 2013).

Las pruebas de cribado o screening que comúnmente se utilizan en la clínica habitual, aunque desde un punto de vista estadístico y formal pueden ser pruebas diagnósticas, sin embargo presentan una serie de características específicas que les confieren su naturaleza peculiar (Peset et al., 2007), entre ellas destacan lo siguiente:

- ▣ Su objetivo principal es la selección de posibles casos que más tarde se diagnosticarán;
- ▣ Están destinados a pacientes que son asintomáticos, ya que los procesos más avanzados pasan directamente a pruebas diagnósticas, y en entornos de muy baja prevalencia de la enfermedad;
- ▣ Estas pruebas deben ser fáciles de entender por profesionales no especializados en la materia;
- ▣ Además, deben reunir unas determinadas condiciones de aplicabilidad. Un buen test de cribado ha de ser simple, rápido, barato, fácil de aplicar y de interpretar.
- ▣ Estas pruebas, además, deben de ser independientes de la edad, sexo, educación, el estado de ánimo, la cultura y el lenguaje, y disponer de un sistema de puntuación sin ambigüedades (Nicholl, 2009).

En definitiva, un test de cribado debe ser aceptado por los pacientes, y evaluar de una manera sencilla, breve y psicométricamente eficaz diferentes dominios cognitivos con la menor influencia posible de factores socioculturales (K. I. Shulman, 2000). La utilización de materiales cotidianos, familiares al paciente y universales, mejora la respuesta y la aplicabilidad y usabilidad. Además, deberían presentar una alta validez discriminativa –



sensibilidad, especificidad, cocientes de probabilidad (CP)–, fiabilidad (variabilidad inter e intraobservador) y una adecuada validez convergente y divergente con otros test evaluados previamente (Carnero-Pardo, 2002; Muir Gray, 2007).

Un aspecto importante a destacar es que consten con una adecuada validación en circunstancias habituales. Una validación ideal debería realizarse de forma prospectiva y consecutiva en una serie de sujetos en los que clínicamente existe el problema diagnóstico. Además de aplicarse de forma ciega frente al método diagnóstico habitual y todos los pacientes deberían recibir una similar verificación frente a los estándares habituales (Burgueño, García-Bastos, y Gonzáles-Buitrago, 1995). Finalmente, los sujetos explorados deberían representar todo el espectro real de la enfermedad, y en especial en los sujetos en los que la enfermedad se presenta en estadio leve o precoz donde reside el mayor reto diagnóstico (Pérez-Martínez et al., 2005).

Es importante señalar que además de un método adecuado de validación para la utilización de una prueba de cribado o screening, las diferentes pruebas de detección no son adecuadas para diferentes entornos, y la abundancia de pruebas disponibles sugieren que no existe un examen que sea universalmente el mejor. En general, existe un compromiso entre la brevedad y el rendimiento (Feldman et al., 2008).

Unidos a estas características anteriormente citadas, la indicación para su uso ha de ser clara, ya que las pruebas de cribado pueden indicar un problema cognitivo que necesita ser evaluado, mientras que las pruebas más largas como las baterías pueden contribuir más al diagnóstico. Así, por ejemplo, en el caso de personas “sanas” con quejas subjetivas de

memoria pueden quedar tranquilas (en base a los resultados), pero la gente con "deterioro cognitivo leve" necesitan una plan gestión más adecuado, que depende de la fase del cribado, de si se detecta o no el deterioro.(Rosenberg, Johnston, y Lyketsos, 2006).

De todos modos, en el tema de la evaluación del estado cognitivo de un sujeto con riesgo de demencia, parece existir una fase de transición entre el envejecimiento cognitivo saludable o normal y la demencia, que ha sido designada como deterioro cognitivo leve (DCL) y que ha recibido mucha atención durante los últimos años. Sin embargo, el DCL es heterogéneo en términos de etiología y resultados (Chertkow, 2002), y su definición a veces resulta es arbitraria (R.C. Petersen, 2004; R.C. Petersen et al., 2001). En la literatura se plantea que es necesario para el diagnóstico de un DCL una puntuación en las pruebas neuropsicológicas estándar de 1,5 desviaciones por debajo del promedio normal que corresponde a la edad del individuo (Jonker, Geerlings, y Schmand, 2000), pero este criterio aún no se ha validado suficientemente (Vered Aharonson, Ilan Halperin, y Amos D. Korczyn, 2007).

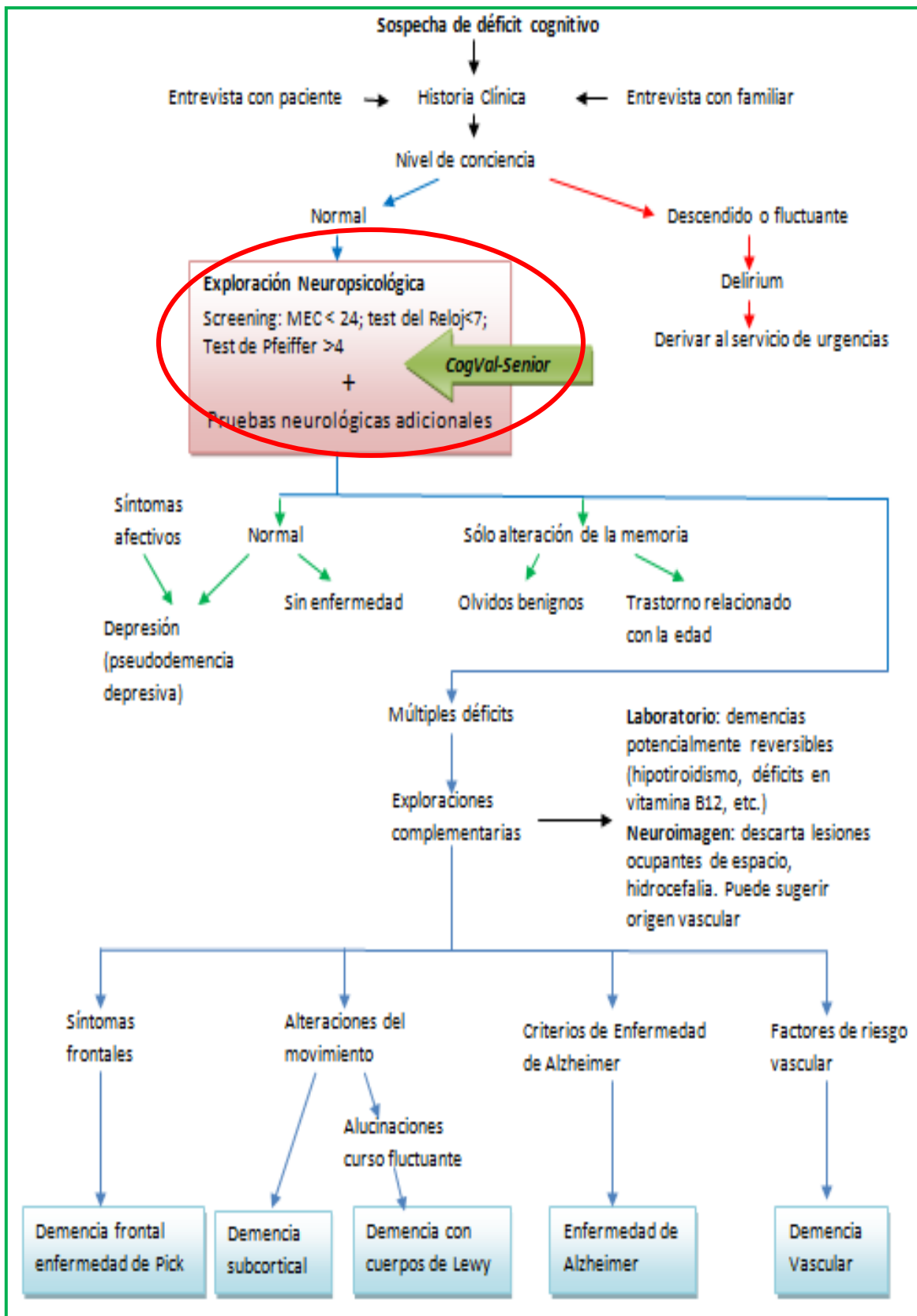
Aunque a veces se tienda a plantear que las pruebas neuropsicológicas breves aún no han sido verificadas como indicadores fiables para el declive cognitivo del DCL a EA (Vered Aharonson et al., 2007), parece que gracias a éstas pruebas se ha podido mostrar que en las fase preclínica de DCL se podría encontrar un mal funcionamiento en una variedad de rendimientos cognitivos (Galvin et al., 2005), que aunque los fallos de memoria parece ser la queja más frecuente (J. C. Morris et al., 2001; R.C. Petersen, 2004), otras capacidades cognitivas como la velocidad psicomotora (Masur, Sliwinski, Lipton, Blau, y Crystal, 1994), la capacidad verbal y el razonamiento (Jacobs et al., 1995), las

habilidades visuoespaciales (Small, Herlitz, Fratiglioni, Almkvist, y Backman, 1997), y la atención (R. J. Perry, Watson, y Hodges, 2000) pueden verse también afectadas de manera temprana en el deterioro cognitivo. También se ha indicado que el deterioro de la memoria episódica precede varios años al diagnóstico de EA, y por lo tanto puede servir como un marcador de deterioro cognitivo (Backman, Small, y Fratiglioni, 2001), y particularmente en combinación con una apolipoproteína E (APOE alelo e4) (Bondi et al., 1995; Treves et al., 1996). Ciertamente es que muchas veces los resultados en las pruebas también dependen de género, educación, y el nivel intelectual previo (Jonker et al., 2000; Nicholl, 2009). En alguna medida las pruebas toman en cuenta estos factores, pero en la mayoría de los casos, como por ejemplo, la Escala de Valoración de demencia Mattis (Mattis, 1976) y o la la Alzheimer's Disease Assessment Scale-Cognitive (ADAS-Cog) (Wouters. H., Van Gool, Schmand, y Lindeboom, 2008), no lo hacen, dando como resultado un diagnóstico impreciso en la mayoría de las ocasiones. Es por ello que es importante disponer de un método diagnóstico que pueda integrar en lo posible la valoración de varias de estas capacidades, que tenga en cuenta la influencia de variables externas, alcanzando una mayor sensibilidad de la prueba para la detección de un proceso demencial en sus fases iniciales.

En resumen, El diagnóstico clínico de EA y otras demencias se basa en un examen médico completo, una historia detallada del paciente y un informante, además de un examen del estado mental a través una evaluación neuropsicológica. Las pruebas neuropsicológicas debería evaluar las funciones cognitivas que puedan estar perturbadas en la demencia, tales como las funciones ejecutivas, la praxis, las capacidades visuoespaciales y el lenguaje (de Souza et al., 2009). El uso de la Neuroimagen y los exámenes biológicos (genéticos, marcadores biológicos) son de gran utilidad en la evaluación (Wiltfang et al.,

2005), pero a la vez costosas. Y si a lo anterior se suma la impracticabilidad de las pruebas neuropsicológicas, especialmente en atención primaria como ya he comentado, se pone en riesgo la detección precoz y diagnóstico temprano de la demencia (Pérez-Martínez et al., 2005). Por tanto las pruebas neuropsicológicas breves deben aplicarse en menos de 15 minutos (Lorentz, Scanlan, y Borson, 2002; Sherman, 2001), concretamente estas pruebas son el primer paso hacia un diagnóstico más detallado, para ayudar a identificar de manera temprana a aquellos sujetos bajo sospecha de demencia (Mulligan, Van der Linden, y Juillerat, 2003).

Es por ello que es necesario la disponibilidad de una evaluación que sea válida y práctica, y es ahí donde se sugiere que sea posible integrar las nuevas tecnologías en la evaluación neuropsicológica dentro de un algoritmo clínico para mejorar la detección del deterioro cognitivo (Borson et al., 2013; Howard M. Fillit et al., 2008b). Y es por esta razón que el presente trabajo pretende ser una propuesta de evaluación informatizada dentro del algoritmo clínico en la evaluación del deterioro cognitivo (Ver figura 5).



**Figura 5.** Algoritmo para el diagnóstico de la demencia. Modificado de Agüera (1998)

## 2.3 Pruebas de evaluación cognitiva breves, en formato de lápiz y papel

Existen numerosas pruebas de cribado que pueden aplicarse en la práctica asistencial tanto en consultas de neurología como en atención primaria, en su formato de papel y lápiz. En los siguiente apartados se presentan las pruebas resultantes de la aplicación de los criterios del método bibliográfico aplicado en esta investigación: las más comentadas en la literatura en referencia al tema, las más actuales (últimos 5 años) aunque también las que llevan muchos años siendo aplicadas, entre otros criterios. La mayoría de las búsquedas bibliográficas fueron realizados con el gestor bibliográfico EndNote y bases de datos bibliográficas.

### 2.3.1 Mini-Mental State Examination (MMSE) y Mini-Examen Cognoscitivo (MEC)

El “*Mini-Mental State Examination*” (MMSE) (Folstein, Folstein, y McHugh, 1975) es una prueba que evalúa de forma rápida distintas capacidades cognitivas: orientación, memoria inmediata, atención y cálculo, recuerdo diferido, y lenguaje y construcción. La puntuación total es de 30 puntos; a menor puntuación indica mayor deterioro cognitivo. Se considera anormal una puntuación de 23 o menos y posee varias versiones en español para su aplicación tanto para hispanos norteamericanos (Bird, Canino, Rubio-Stipec, y Shrout, 1987) y la más utilizada en España es el “*Mini-Examen Cognoscitivo (MEC)*” (Lobo A, 1979) con algunas variaciones del MMSE como lo son: cambio en la sustracción seriada a partir de 30 en vez de 100, la modificación en la frase a

repetir, incluir la serie invertida y la parte de semejanzas. En esta versión la puntuación total sería de 35 puntos y recomendando el autor eliminar los dos ítems añadidos para equipararla con su original (Lobo et al., 1999).

A pesar de ser una de las herramientas más utilizadas a nivel nacional e internacional (Contador, Fernández-Calvo, et al., 2010) no le exime de muchas limitaciones propias de las pruebas diagnósticas (Carnero Pardo, 2002) (Escribano-Aparicio et al., 1999; Uhlmann y Larson, 1991): Está influenciada por la edad y la educación de los sujetos (Calero y otros., 2000), donde podría ser poco específico en sujetos con bajo nivel educativo y/o edad avanzada (Pi, Olivé, y Esteban, 1994) y poco sensible en personas muy educadas, dando la posibilidad de obtener falsos negativos en este tipo de población (Mitchell, 2009). Por ello, algunos estudios indican que podría tener una utilidad relativamente discreta ya que posee valores de sensibilidad y especificidad moderados (Blesa, Pujol, Aguilar, y et al., 2001) o muy baja en ambas versiones, tanto la inglesa (P. Doraiswamy y Kaiser, 2000) como la española (Blesa et al., 2001). Además esta prueba en un momento determinado pudiera ser incapaz de predecir el futuro deterioro de un sujeto (Vered Aharonson et al., 2007). Sin embargo otro estudio muy por el contrario plante que el MMSE puede llegar hasta ser un sustituto del CDR al discriminar bien entre los estadios 1-3 del CDR (Pernecky et al., 2006).

Pese a los inconvenientes citados, el MMSE es una prueba más usada internacionalmente en el cribado del deterioro cognitivo y actualmente recomendada para valorar el funcionamiento cognitivo global (Bossers, van der Woude, Boersma, Scherder, y van Heuvelen, 2012), llegándose hasta adaptar y validar su versión telefónica, que según

sus autores posee buenos indicadores de validez convergente (coeficiente de correlación intraclase = 0,87; rho de Spearman = 0,77) (Garre-Olmo et al., 2008). A pesar de su gran uso, algunos estudios indican que su precisión y su utilidad clínica no se conocen realmente, encontrando que, mientras menos especializado sea el entorno (atención primaria) donde se aplique, la S y E tienden a ser moderada, por lo que se recomienda que se aplique en combinación con otras pruebas (Mitchell, 2009).

En resumen, todos estos planteamientos hacen pensar que esta prueba parece ofrecer una precisión muy modesta para descartar un posible diagnóstico de demencia en la comunidad o en la atención primaria, por lo que se recomienda combinarla con otras medidas neuropsicológicas como el test del Reloj o de memoria pudiendo con ello aumentar la discriminación del test (Contador, Fernández-Calvo, et al., 2010). En cualquier caso, es una prueba de valoración de la cognición ampliamente utilizada en muchas partes del mundo y es utilizada como referencia “*gold standart*” en la mayoría de los estudios a la hora de intentar validar cualquier prueba de valoración cognitiva breve (M. Inoue et al., 2009; Jacova, Kertesz, Blair, Fisk, y Feldman, 2007; Yoshida et al., 2011).

### **2.3.2 El test de Pfeiffer**

Esta prueba es conocida en nuestro medio como el Test de Pfeiffer, pero también es conocida en sus siglas en inglés como “SPMSQ” (*Short Portable Mental Status Questionnaire*) (Pfeiffer, 1975). Ha sido validado en población española, contando además con datos normativos en esta población (Martínez de la Iglesia et al., 2001) y de datos normativos poblacionales (del Ser Quijano y otros., 2004a). Es una prueba que evalúa



orientación (temporal y espacial), atención y memoria (reciente y remota) consta de 10 ítems y con una puntuación total de 10 puntos.

Existen distintos estudios para verificar la utilidad diagnóstica de esta prueba y por ello se describen distintos valores. En un estudio realizado en población española (Fase II) mostró que su utilidad es limitada (Sensibilidad 0.86, Especificidad 0.79), al igual que la fiabilidad interobservador (0.73), con un punto de corte en  $\geq 3$  para la detección de sujetos con demencia, sin especificar su gravedad (Martínez de la Iglesia et al., 2001). Otro estudio realizado en población española indica que esta prueba obtiene una Sensibilidad del 0,83 y una Especificidad de 0,90 con punto de corte de  $\leq 7$  y un ABC de 0,90 para la detección de demencia y en este caso con una intensidad leve. Esta prueba tampoco escapa a que se la señale como una prueba que está influenciada por factores como la edad o la educación de los sujetos, pero que dicho efecto se puede mejorar si se varía el punto de corte (Martínez de la Iglesia et al., 2001) o se aplica una versión reducida de la prueba (Gornemann, Zunzunegui, Martínez, y Onís, 1999). También se ha indicado que su sensibilidad disminuye si se trata de sujetos con EA (Albert et al., 1991). No obstante, y a pesar de los señalamientos anteriores, se trata de un instrumento fácil y rápido de aplicar (Contador, Fernández-Calvo, et al., 2010).

### **2.3.3 Test Mental Abreviado**

El Test Mental Abreviado (TMA) o Test de Hodkinson (Hodkinson, 1972) es una prueba que presenta un diseño muy parecido al test de Pfeiffer. Existe un estudio de validación en población española en una muestra caso control (Gomez de Caso, Rodriguez-Artalejo, Claveria, y Coria, 1994). En dicho estudio los resultados son muy positivos,

mostrándose como una prueba que parece ser muy sensible (1.00), pero, por el contrario, muy poco específica (0.53) para el diagnóstico de demencia. En este sentido, resulta muy útil como prueba de screening al detectar a todos lo que tienen riesgo real de demencia. Otro estudio obtiene resultados muy parecidos a los comentados anteriormente, también con una muestra mixta (controles poblacionales, casos clínicos) (Fase II), con unos valores de  $S = 1.0$  y  $E = 0.66$ ; si bien con un punto de corte, pues los resultados eran  $S = 0.91$  y  $E = 0.82$  (Sarasqueta et al., 2001).

#### **2.3.4 El Test del Reloj**

El Test del Reloj (TdR) es un test de fácil aplicación, una prueba muy sencilla con un amplio uso como test de cribado de demencia y para algunos el ideal para esta finalidad (K. Shulman, 2000). Esta prueba llegó a formar parte de la Batería de Afasia de Boston y proporciona información sobre múltiples dominios cognitivos como, por ejemplo: comprensión, concentración, memoria visual y abstracción, conocimiento numérico, planificación, inhibición de respuesta, habilidades visuoespaciales y visuoconstructivas (Shulman y Feinstein, 2003). Por ello, se considera una prueba a través de la cual se pueden valorar las alteraciones del sistema ejecutivo (Bossers et al., 2012; Juby, Tench, y Baker, 2002).

La tarea principal de esta prueba consiste en pedirle al sujeto que dibuje un reloj cuyas manecillas marquen una hora determinada, existiendo distintas formas de puntuación desde las primeras versiones (Méndez, Ala, y Underwood, 1992; K. I. Shulman, Shedletsky, y Silver, 1986; Sunderland et al., 1989). En España contamos con la adaptación

de Cacho y colaboradores (1999), que es una adaptación de la versión inglesa (Freedman et al., 1994). Existen varias formas de aplicación (orden o copia) y múltiples formas de puntuación (H. Brodaty y Moore, 1997; K. Shulman, 2000). Una de las formas de puntuación más utilizada en población española es la que cuenta con una puntuación total de 10, donde se valoran de forma independiente 3 aspectos: esfera (2 pts.), números (4 pts.) y manecillas (4 pts.). En esta forma de puntuación (Cacho, García-García, Arcaya, Vicente, y Lantada, 1999), se toma como punto de corte la puntuación de 6, pudiendo discriminar entre pacientes con Enfermedad de Alzheimer y un deterioro leve de una población sana, con una eficacia global del 93 % (Hughes, Berg, Danziger, Coben, y Martin, 1982). Como indicadores de la utilidad diagnóstica se indica que muchas de las formas de puntuación podrían ser muy similares con resultados de sensibilidad y especificidad de 0.85 (K. Shulman y Feinstein, 2003). En el caso de población española, los resultados pueden mejorar con una sensibilidad y especificidad de 0,93, diferenciando entre sujetos sanos de los sujetos con demencia (Cacho, Garcia-Garcia, Arcaya, Vicente, y Lantada, 1999). Aunque para la detección de deterioro cognitivo leve, los índices diagnósticos pueden resultar insatisfactorios, por lo que para este fin específico no se recomienda la utilización de esta prueba de forma aislada (Ehreke, Luppá, König, y Riedel-Heller, 2010).

Los índices diagnósticos del test del dibujo del reloj podrían verse afectados por factores externos como lo son la edad y la educación de las personas, pudiendo disminuir su especificidad cuando se intenta detectar deterioro cognitivo en este tipo de población (Nishiwaki et al., 2004). Pese a estas características, el test del dibujo del reloj es una prueba fiable y aceptable en población geriátrica, por lo que recientemente se indican buenos índices diagnósticos hasta en poblaciones oncogeriátricas, pero en este caso

variando su punto de corte (Ketelaars et al., 2013). En el caso de EA, independientemente de la puntuación, es una prueba que mejora capacidad de detección cuando se combina con el MMSE (Arahamian, Martinelli, Neri, y Yassuda, 2010). En este sentido, otros estudios ya sugieren combinar distintas formas de puntuación, puesto que algunas regiones cerebrales podrían estar asociadas con la realización de esta prueba, de modo que se pudiesen abarcar la detección de una gama más amplia de alteraciones en la demencia (Matsuoka et al., 2011).

### **2.3.5 “Memory Impairment Sren” (MIS)**

El “Memory Impairment Sren” (MIS) (Buschke et al., 1999) es un test que permite evaluar la memoria episódica verbal (recuerdo libre y facilitado de una lista de 4 palabras que el sujeto puede leer) por su contenido viene a ser una prueba muy rápida con una duración de 4-5 minutos (Böhm et al., 2003; Buschke et al., 1999), y pudiéndose aplicar a cualquier tipo de demencia (Chopard et al., 2009). En el caso de la versión española, los autores proponen al MIS como una prueba fiable para diferenciar entre sujetos con demencia Alzheimer, obteniendo índices diagnósticos adecuados ( $S=0.86$  y  $E=0.96$ ;  $aROC= 978$ ) y apto como primer instrumento de detección (Böhm et al., 2005). En el caso de una demencia leve, Bohm y colaboradores (2005) proponen que el MIS puede alcanzar una excelente capacidad discriminativa del 94% con un punto de corte de 8 puntos, y en el caso de demencias tipo Alzheimer incipientes, con un punto de corte de 4 puntos, la prueba parece mejorar su eficacia a un 97% con una sensibilidad de 0,86 y una especificidad de 0,96 (Buschke y *otros.*, 1999; Kuslansky y *otros.*, 2002).

La ventaja que presenta esta prueba está relacionada con el tiempo y a la sencillez de su aplicación hacen que sea una prueba adecuada para la práctica clínica de rutina (Pérez-Martínez et al., 2005), e ideal para sujetos con sospecha de demencia (Barrero-Hernández, Vives-Montero, y Morales-Gordo, 2006). Sin embargo, esta prueba no escapa de que se le señale como influenciada por la educación de las personas, no pudiéndose aplicar a personas iletradas, y además de la educación, también la edad puedan influir de forma significativa en la puntuación (Böhm et al., 2005). Igualmente, presenta un gran limitante en cuanto a su contenido, ya que se evalúa sólo una capacidad cognitiva, la memoria episódica verbal, no pudiéndose valorar otras formas de deterioro cognitivo (Barrero-Hernández et al., 2006).

### **2.3.6 El test de las fotos (TF)**

Test de las Fotos (TF) (C. Carnero-Pardo y M. Montoro-Ríos, 2004) es una prueba que evalúa memoria episódica visual, viniendo a ser una variante del MIS. Los autores de esta prueba indican que se trata de un test muy sencillo y rápido (menos de tres minutos), evalúa varias capacidades cognitivas: lenguaje, función ejecutiva, memoria episódica. Se compone de tres partes: una tarea de denominación de seis fotografías de objetos comunes, una tarea de fluidez verbal (nombres de personas) y una tercera tarea de recuerdo diferido libre y facilitado. Se han desarrollado dos versiones, una con mayor aplicación en población española y la forma B más adecuada para población inglesa (Carnero-Pardo, Espejo-Martínez, et al., 2011).

Es muy interesante ver todos los estudios estandarizados que los autores llevan a cabo para la validación de esta prueba<sup>2</sup>. En su estudio preliminar con un diseño caso-control (Fase I), los autores indican que el test de las fotos presenta una utilidad igual o superior a las otras pruebas del estudio obteniéndose una Sensibilidad de 0,93 y una Especificidad de 0.8; con un aROC de 0.94: Datos muy similares a los obtenidos con el MMSE (C. Carnero-Pardo y M. Montoro-Ríos, 2004). Los autores en estudios posteriores ha introducido algunas modificaciones en la prueba y han realizados otros estudios (Fase II) donde esta nueva versión obtiene una sensibilidad del 0.88 y una Especificidad de 0.90 (aROC=0.95) para la detección de sujetos con demencia con un punto de corte de 26/26. Para el caso de sujetos con deterioro cognitivo, esta prueba muestra una utilidad diagnóstica con unos índices de Sensibilidad de 0.90 y una Especificidad de 0.90 al subir el punto de corte a 28/29 (Carnero-Pardo, Sáez-Zea, Montiel-Navarro, et al., 2007).

Recientemente sus autores han presentado un estudio sobre los datos normativos de esta prueba donde se señala que los resultados muestran una distribución normal, no están influenciados por el sexo ni el nivel educativo, pero sí por la edad, además muestra una fiabilidad de 0,89 (IC al 95% de 0,81-0,93) (Carnero-Pardo, Sáez-Zea, Montiel-Navarro, Feria-Vilar, y Gurpegui, 2011). Además se han hecho estudios multicéntricos para valorar la fiabilidad del test en ámbitos habituales de la clínica, mostrando una adecuada validez

---

<sup>2</sup> Es pertinente señalar que son estos autores los que proponen una metodología para la validación de pruebas destinadas a apoyar el proceso diagnóstico de una patología. Y de ellos tomo referencia para realizar mi estudio. Es interesante también observar la página web, que ellos han creado para presentar todo el proceso de validación del test de las fotos ([www.fototest.es](http://www.fototest.es)).

para la demencia y el deterioro cognitivo (Carnero-Pardo, Sáez-Zea, De la Vega Cotarelo, y Gurpegui, 2012).

### **2.3.7 Test de los 7 minutos (T7M)**

El test de los siete minutos (Solomon et al., 1998) se podría decir que viene a ser una especie de mini batería de screening, ya que se compone de una serie de subpruebas independientes, donde se incluyen pruebas de orientación temporal (113 puntos.), memoria episódica (16 puntos.), fluidez verbal (suma de nombre de animales correctos) y el test del reloj (7 puntos). Una de las críticas que se le hacen a esta prueba es la complejidad de su corrección y el tiempo real que en se tarda en aplicar y luego corregir. Dado que lo integran varios subtest, se indica que el tiempo estimado de aplicación podría ascender a más de 15 minutos en pacientes con un deterioro leve (Meulen et al., 2004) y de hasta 20 minutos en pacientes con demencia (Henderson, 2004). Hay estudios que recomiendan una versión más reducida del test, pero pese a ello, no evitan la complejidad de su corrección (Robert et al., 2003).

En cuanto a los datos normativos de su utilidad diagnóstica, existen estudios que señalan valores óptimos en cuanto a una sensibilidad del 95% y una especificidad del 99% (del Ser Quijano et al., 2004), pero se le critica el hecho de que los participantes del estudio tuviesen un nivel de escolaridad muy bajo y con un rango de la demencia de moderado a grave (Contador, Fernández, et al., 2010). En este sentido, otro estudio señala que tanto la sensibilidad (92-71%) y su especificidad (93-73%) se ven disminuidas en los casos de una demencia leve, como también su especificidad (Drake et al., 2003).

### **2.3.8 Prueba Cognitiva Leganés (PCL)**

La Prueba Cognitiva Leganés validada por De Yébenes y colaboradores (2003) se propone como una prueba muy sencilla compuesta por dos subpruebas: Orientación (temporal, espacial e información personal) y memoria (prueba de denominación, recuerdo inmediato, recuerdo diferido): Tiene un puntuación total de 32 puntos. Esta prueba podría ser aplicada a personas analfabetas al carecer de tareas de lápiz y papel, y tareas de cálculo. Esta prueba mostró unos adecuados índices diagnósticos para sujetos con demencia donde en el punto de corte de 22 mostró una  $aROC = 0,985$  ( $S = 93,9\%$   $E = 94,7\%$ ) y en el caso de sujetos con DCL la prueba obtuvo un  $aROC$  de  $0,904$  ( $S = 80\%$  y  $E = 84,3\%$ ) y la fiabilidad interobservador es  $0.79$  (De Yébenes et al., 2003). Otros estudios indica que esta prueba muestra una alta consistencia interna y validez de constructo (M. V. Zunzunegui, Gutierrez Cuadra, Beland, Del Ser, y Wolfson, 2000). Recientemente esta prueba ha sido validada en población brasileña mostrando adecuados índices de fiabilidad para ser aplicada en población con bajo nivel educativo (Caldas, Zunzunegui, Freire Ado, y Guerra, 2012).



### 2.3.9 El MoCa

Es un instrumento elaborado como una prueba de cribado del DCL, con buenos resultados. Ha sido traducido y adaptado a tres idiomas, siendo también utilizado para la detección de deterioro cognitivo en diferentes patologías. La versión original del Montreal Cognitive Assessment (MoCa) (Nasreddine et al., 2005) valora 6 dominios cognitivos, la puntuación total es de 30 puntos y el tiempo de administración es de 10 minutos aproximadamente. La versión española cuenta con estas mismas características y los ítems de distribuyen de la siguiente forma (Lozano-Gallego et al., 2009):

1. Memoria: (dos ensayos de aprendizaje de 5 palabras y recuerdo diferido a los 5 minutos aproximadamente)
2. Capacidad visuoespacial (test del reloj y copia de un cubo).
3. La función ejecutiva se evalúa con diferentes tareas (una adaptación del Trial Making Test B, una fluencia fonética y dos ítems de abstracción verbal).
4. Atención/concentración/memoria de trabajo: evalúa mediante una tarea de atención sostenida (1 punto), una serie de sustracciones (3 puntos y una de dígitos (2 puntos)
5. Lenguaje (denominación de 3 animales, repetición de dos frases complejas y la tarea de fluencia)
6. Orientación: (tiempo y espacio)

Los resultados preliminares que se ofrecen en la validación al castellano indican que un punto de corte de <21 (sensibilidad de 0,714 y una especificidad de 0,745) sería útil para diferenciar sujetos con DCL de los normales, y con un punto de corte de <14 (Sensibilidad de 0,843 y Especificidad de 0,710). Sería útil para diferenciar sujetos sin deterioro

cognitivo de sujetos con demencia. Los autores de la validación ya plantean posibles factores que pueden afectar las puntuaciones: la edad o, el nivel de educación (Lozano-Gallego et al., 2009). Situación que es de esperar, ya que las pruebas que integran el MoCa son varias de las que ya se han comentado anteriormente y que se ven afectadas con los distintos factores ya descritos. Al comparar el MoCa con el MMSE, se plantea que el MoCa es más sensible que el MMSE en la identificación de sutiles cambios cognitivos, mostrando una sensibilidad del 96% y una especificidad del 78%, y con un punto de corte de 22 (âROC de 0.804) (Athilingam, Chen, King, y Ackerman, 2008).

#### **2.3.10 El Eurotest**

El Eurotest (C. Carnero-Pardo y M. Montoro-Ríos, 2004) es un test cognitivo breve orientado al cribado del deterioro cognitivo y la demencia, cuya principal característica es que se basa en la evaluación del conocimiento y la habilidad para el manejo de las monedas de curso legal (Euros), así como la capacidad para recordar las monedas que previamente se han manipulado. Cuenta con la ventaja de poder ser aplicable a analfabetos, además de rapidez y simplicidad en su administración. El Eurotest ha sido diseñado con la intención de superar las dificultades que existen en el momento de evaluar cognitivamente a sujetos con analfabetismo y con bajo nivel educativo, ya que se ha observado que la mayoría de las personas, independientemente de su nivel de escolaridad y su grado de alfabetización, logran manejar el dinero sin problema alguno en lo cotidiano (Iturra-Mena, 2007).

La prueba se encuentra estructurada de la siguiente manera (C. Carnero-Pardo y M. Montoro-Ríos, 2004): consta de tres partes independientes y una tarea de distracción que se intercala entre la segunda y última parte. La forma de corregir es sencilla, la puntuación máxima es 35 puntos. *La primera parte* evalúa el conocimiento de las monedas y billetes en curso; la puntuación varía entre 0 y 15 puntos. *La segunda parte* evalúa la capacidad para resolver cinco problemas de dificultad creciente con once monedas de cuatro valores diferentes; la puntuación oscila entre 0 y 10 puntos. La Tarea de Distracción es una tarea de fluidez verbal semántica (nombrar animales en un minuto) y sus resultados no son considerados en la valoración del test. *La tercera parte* evalúa el recuerdo de las monedas que el sujeto ha manipulado previamente; las puntuaciones posibles se sitúan entre 0 y 10 puntos. Muestra una sensibilidad de 0,93 y una especificidad de 0.87 (C. Carnero-Pardo y M. Montoro-Ríos, 2004).

### **2.3.11 El TYM**

En el estudio de corte transversal Brown y sus colegas evalúan la eficacia del "TYM" (del inglés, Test Your Memory) (Brown, Pengas, Clatworthy, y Dawson, 2009), una prueba cognitiva para detección de la enfermedad de Alzheimer. La prueba fue diseñada para minimizar el tiempo del evaluador y su idoneidad para el uso de los no especialistas. En el estudio de validación, los autores señalan que el TYM muestra unos buenos índices para el diagnóstico de la enfermedad de Alzheimer precoz, con un punto de corte de  $\leq 43/50$ , obtuvo una sensibilidad (92%), especificidad (84%), y la confiabilidad

inter-evaluador, y era más sensible que el Mini-Examen del Estado Mental (92% vs 54%) (Brown et al., 2009). Recientemente se indica que esta prueba autoaplicada podría ser mucho mejor que el MMSE para discriminar variaciones cognitivas entre una población “sana” y correlaciona mejor con una valoración neuropsicológica extensa que el MMSE (Paula S. Koekkoek et al., 2013) siendo más útil para detectar la demencia y el deterioro cognitivo leve que otras pruebas destinadas a ese objetivo (Hanyu et al., 2011).

La prueba que Brown y colaboradores (2009) diseñaron, fue hecha con el objetivo de ser autoadministrada y que los diferentes dominios cognitivos que la componen puedan ser evaluados con poca demanda en tiempo del clínico. Sin embargo, cinco de los 50 puntos se refieren a la cantidad de ayuda necesaria para completar la prueba, por lo que de entrada algunos sujetos que realizarían la prueba necesitarían la ayuda de un evaluador (Nicholl, 2009). Además, el hecho de que se considere que se pueda brindar ayudas en el momento de contestar la prueba, y que ello conlleve un puntaje, ya indica que la prueba no es del todo autoaplicada, y que se estén considerando aspectos no cognitivos en su puntuación.

Como en la mayoría de las pruebas de valoración cognitiva, se señala que el TYM puede verse afectado por la edad y el nivel educativo de los sujetos, pero que puede ser una alternativa al MMSE en sujetos con demencia (P.S. Koekkoek et al., 2013; Szczesniak, Wojtynska, y Rymaszewska, 2013). Por otro lado, existen algunos de los elementos que probablemente puedan estar influidos por sesgos culturales: nombrar las partes del traje de un hombre no sería una prueba justa para una mujer u hombre de otra cultura no conozca.

Además, personas con deficiencia visual pueden tener dificultades para realizar la prueba (Nicholl, 2009).

### **2.3.12 Neuropsi**

Neuropsi: Evaluación Neuropsicológica Breve, fue publicada en 1997 como un medio para evaluar una amplia gama de funciones cognitivas en español. Sus autores han descrito Neuropsi como un instrumento breve, fiable y objetivo con los temas pertinentes a la cultura de habla española (Ostrosky-Solís, Ardila, y Roselli, 1999). La prueba se divide en nueve dominios cognitivos que incluyen: la orientación, atención/concentración, lenguaje, memoria visual-motora, la función ejecutiva, la lectura, la escritura y el cálculo. Todas estas capacidades se miden en los distintos subtest que contempla la prueba (Ostrosky-Solís, Ardila, y Roselli, 1997). El tiempo de administración de este instrumento es de 25-30 minutos; consta con 130 ítems. El punto de corte va a depender de la escolaridad y edad de los evaluados (Garamendi-Araujo, Delgado-Ruiz, y Amaya-Alemán, 2010). Esta prueba que muestra ser eficaz para la detección de la demencia tipo Alzheimer en fases iniciales (Abrisqueta-Gomez, Ostrosky-Solis, Bertolucci, y Bueno, 2008)

A partir del Neuropsi, los autores crean el *Neuropsi: Atención y Memoria* que es un instrumento desarrollado para la valoración de la memoria y la atención en las poblaciones hispanas (Ostrosky-Solís, Gómez, Matute, y Roselli, 2003).

### **2.3.13 Addenbrooke's Cognitive Examination (ACE)**

El Addenbrooke cognitive examination (ACE) es una prueba que teóricamente se inspira en el Mini-Mental State Examination (MMSE) y que puede ser utilizado como un prueba cognitiva breve. Abarca las pruebas de atención, orientación, memoria, lenguaje, habilidades visuoespaciales y la función ejecutiva, e incorpora el MMSE. Es relativamente rápida, con un tiempo aproximado de 15 min. El ACE se ha adoptado ampliamente y traducido a varios idiomas (Bier et al., 2004; Mathuranath, Nestor, Berrios, Rakowicz, y Hodges, 2000). Se ha hecho una adaptación al español pero en población con diferentes culturas de América a Europa (Sarasola, De Luján, Sabe, Caballero, y Manes, 2004). Se propone que el ACE puede ser útil no sólo para el diagnóstico de la demencia, sino también en el diagnóstico diferencial la enfermedad de Alzheimer (EA) de la demencia frontotemporal (DFT) (Mathuranath et al., 2000). Sin embargo, se plantea que sólo cuando se usa como se propuso originalmente el ACE es muy preciso para la detección de la demencia, pero mucho menos eficaz en la discriminación de la variante frontal más común de FTD (Bier et al., 2004), por lo que es necesario utilizar otros instrumentos para dicho diagnóstico diferencial (Larner, 2007).

Tomando en cuenta lo dicho anteriormente en lo referente a la influencia de factores como el nivel educativo o los factores sociales, en el rendimiento neuropsicológico (Wackerbarth, Johnson, Markesbery, y Smith, 2001), además se puede evidenciar diferencias dentro de una población con un mismo idioma (Blesa et al., 2001).

El ACE original lo constituyen los siguientes subtest: orientación, registro (repetición de tres palabras, atención y concentración (resta de 7 y deletrear la palabra mundo al revés, memoria (repetición de 3 palabras), memoria anterógrada (repetición de una dirección, tres ensayos), memoria retrógrada (nombre de personajes famosos, actuales y pasados), fluencia verbal (fonética y semántica), lenguaje (comprensión -frase: “cierre los ojos” y hacer tres órdenes-, escribir una frase, repetición, denominación, asociación, lectura), habilidad visuoespacial (pentágonos, cubos y reloj), percepción (contar puntos, identificar letras), recuerdo diferido (dirección), reconocimiento (recuerdo facilitado de la dirección).

Se establecen diferentes puntos de corte, dependiendo del nivel de educación: punto de corte para baja educación (< de 14 años de edad al terminar la escuela)= <65/100 con una sensibilidad de 90% y especificidad de 83%; punto de corte para alta educación ( $\geq 14$  años al terminar la escuela) =  $\leq 74/100$ , sensibilidad de 96% y especificidad de 85%. Los autores también presentan otro punto de corte, basado en la muestra completa, de 68/100, aunque ligeramente mejor que el original (83/100) mostrando una sensibilidad de 92% y especificidad de 86% y un área bajo la curva de 0.957. Dichos resultados, comentan los autores, son apenas superiores a los del MMSE, donde un punto de corte <24 obtuvo una sensibilidad de 92% y 86%, con un área bajo la curva ROC de 0.944 (García-Caballero et al., 2006).

El ACE fue traducido al español (Garcia-Caballero et al., 2006) con las adaptaciones sobre el aprendizaje de la dirección, nombre y el recuerdo demorado, la memoria semántica, la repetición de las palabras y la frase, y las pruebas de lectura. El MMSE fue sustituido por su contraparte más utilizada en español (MEC). El autor ya hace referencia a que su población de estudio utilizada para la adaptación y validación está basada en una población de bajo nivel educativo y no toma en cuenta las diferencias que puedan existir de una comunidad a otra (Blesa et al., 2001). De igual modo, esta prueba integra varias de las pruebas de cribado que se ha comentado anteriormente y que por tanto suma a ella todos los inconvenientes de cada test, desde el tiempo, las limitaciones de educación, la variabilidad en sus puntos de cortes, etc. Con el objetivo a mejorar la versión original de ACE, los autores incorporan algunos cambios con la intención de hacerla más practica a nivel transcultural y mejorar sus índices diagnósticos: Para ello aumentaron el nivel de dificultad en la denominación, crearon formatos alternativos y los resultados se dividen en 5 componentes de dominios cognitivos (Mioshi, Dawson, Mitchell, Arnold, y Hodges, 2006). Esta nueva versión del ACE-R también se valida en España y los resultados indican una sensibilidad más alta que el MMSE para la detección de la demencia con un punto de corte de 83 (S= 97.5% y 87,5%) y un CP= 93,1:1 (Torralva et al., 2011).

En términos generales, cada uno de los pruebas revisadas anteriormente tienen sus ventajas y desventajas, como también sus inconvenientes de aplicabilidad y/o sus valores psicométricos, ya sea por su duración (MMSE, T7M, PCL), por su complejidad (MMSE, TdR, T7M), por no poderse aplicar a analfabetos (MMSE, MIS), por contener tareas de “papel y lápiz” (MMSE, TdR, T7M), por estar muy influidos por el nivel educativo



(MMSE, T7M), por ser poco sensible o poco específico (SPMSQ, TFV, TdR, EMA), por estar aún en fase de desarrollo (TdF, PCL) o por varias de estas causas; situación que se intenta resumir en la Tabla 1. Hecha esta revisión en todas estas pruebas y comentando sus pros y contras, sigue siendo imperiosa la necesidad del desarrollo de nuevas herramientas para detectar precozmente y de forma sencilla el deterioro de del funcionamiento cognitivo global, y que, además, logren integrar en su valoración la memoria, orientación y muchas otras áreas cognitivas como lenguaje, capacidades visuoespaciales o funciones ejecutivas (Jun, Papassotiropoulos, y Jennssen, 1999; Pérez-Martínez et al., 2005).

**Tabla 1.**  
**Test neuropsicológicos breves, en el formato habitual de papel y lápiz.**

Test	Tiempo min.	Índices	Influencia de educación	Aplicable a analfabetos	Inconvenientes	Ventajas
T7M	12.4	S= 1, E=0.96	Sí	No	Complejo, largo, papel y lápiz	Gran validez
PCL	11.5	S=0.94, E=0.94, F=0.79	No	Sí	Largo	Español
MMSE / MEC	10 – 15 / 10-15	S= 0.89, E=0.82, F=0.86 / S=0.89, E=0.75, F=0.67	Sí	No	Poca validez Poca fiabilidad Papel-lápiz Falta estandarización	Uso muy extendido Es un Referente
SPMSQ	5	S=0.86, E=0.79, F=0.73	Sí	Sí	Baja Sensibilidad Cálculo mental	Rápido Uso muy extendido
MIS	4	S=0.92, E=0.82, F=0.81	No	No	Sólo memoria	Fácil Rápido Formas Múltiples

TdF	3	S=0.93, E=0.80	No	Sí	Sólo estudio preliminar	Español Fácil y Rápido Formas Múltiples Fácil de adaptar
TR	3-5	S=0.93, E=0.93, F=0.89	Sí	Sí	No evalúa memoria Papel-Lápiz Baja especificidad Corrección compleja	Rápido Uso muy extendido
MoCa	-	S=0,843, E=0,710	Sí	No	Sesgos de edad y educación	Alta validez, Evaluación de varios dominios cognitivos
EUROTES T	7	S=0.93; E=0.87	No	Sí	Pocos dominios cognitivos evaluados	Rápido
TYM	10	S=0.92; E=0.84	Sí	No	Muy largo Papel y lápiz Requiere de un administrador Sesgos culturales	Poco material, Autoaplicado?
Neuropsi	20-30	-	No	No	Muy largo, papel y lápiz	Evalúa varias funciones cognitivas
ACE/ ACE-R	15	S=0.90; E=0.86 / S=0,98 E=0,88	Sí	No	Influencia de la educación Compendio de otras pruebas de screening.	Evalúa varias funciones cognitivas

S= Sensibilidad, E= Especificidad, F=fiabilidad

## **2.4 Las nuevas tecnologías en la evaluación neuropsicológica**

En la actualidad contamos con un nuevo enfoque para la evaluación y detección de una incipiente demencia a través del uso de pruebas neuropsicológicas informatizadas (Korczyn y Aharonson, 2007). Los avances tecnológicos de los últimos años permiten que los paradigmas en la evaluación neuropsicológica sean adaptados a ordenadores de torre y portátiles, tabletas electrónicas, teléfonos móviles (Witt, Alpherts, y Helmstaedter, 2013). Sin embargo, la evaluación automatizada de los instrumentos clínicos no es un fenómeno totalmente nuevo, ya que en los años 70 se implementaron los primeros ordenadores y paralelo a este desarrollo también se inicia la creación de pruebas basadas en el ordenador. En los años 80 ya se marcan las dos líneas de investigación respecto a la evaluación informatizada: (1) la traducción de las actuales pruebas estandarizadas para su administración informatizada y (2) el desarrollo de nuevas pruebas y las baterías informatizadas para la evaluación de la función cognitiva (Wild et al., 2008). Este nuevo enfoque de evaluación cognitiva intenta aprovechar los últimos avances tecnológicos que permitan una mayor facilidad y estandarización en la administración de las pruebas, para intentar reducir los errores humanos en la evaluación y para recoger una gran cantidad de datos que sería casi imposible recogerlos en pruebas de papel y cronómetro (Darby D.G. et al., 2012).

De este modo los avances tecnológicos en las últimas décadas han dado la posibilidad de transferir las pruebas neuropsicológicas a los ordenadores portátiles, tablets,

teléfonos móviles, etc; sin olvidar que la calidad de las evaluaciones neuropsicológicas, tanto para lo informatizado como en los formatos de papel y lápiz, depende de la validez del instrumento neuropsicológico (Witt et al., 2013).

En las primeras versiones muchas evaluaciones informatizadas se caracterizaron por contenidos con gráficos pobres, una calidad inadecuada de sonidos e incoherencias en el registro de las respuestas. Sin embargo, éstas limitaciones han sido superadas, con la evolución del hardware y el software de los ordenadores (Silverstein et al., 2007), ya que en contraposición a las primeras versiones, actualmente los métodos informatizados tienen la capacidad para medir el tiempo preciso y fiable, la presentación del estímulo, el registro de respuesta e infinidad de formatos para la visualización de la información (Paul et al., 2005). Todo lo cual aporta al clínico aspectos de análisis muy importantes en el momento de valorar el desempeño y funcionamiento cognitivo de un sujeto.

#### **2.4.1 Ventajas de las nuevas tecnologías en la evaluación cognitiva.**

La implementación de las nuevas tecnologías en la evaluación neuropsicológica aporta nuevos aspectos que son necesarios comentar. Entre las aportaciones positivas tenemos:

**Entrevista estandarizada.** En una entrevista tradicional una persona puede responder de manera flexible de acuerdo con la condiciones en la que se elabore dicha

entrevista (Inoue, Meshitsuka, Yoshioka, y Kawahara, 2000). Sin embargo, su abordaje podría ser parcial debido al conocimiento y/o experiencia clínica del evaluador, y por tanto, existe el riesgo que los criterios de puntuación pudieran variar de evaluador a evaluador (Kobak et al., 1997). En el método informatizado, es difícil que el equipo se comporte de forma flexible como en el ser humano o que su “entrevista” pueda depender de la experiencia. En este sentido, y desde el punto de vista evaluativo, el equipo informatizado permite obtener la información necesaria de forma estándar, aspecto fundamental en la evaluación del deterioro cognitivo, ya que la normalización es necesaria en una prueba de cribado para la exactitud del juicio y su interpretación (Graham et al., 1996), siendo las pruebas informatizadas las que suelen tener una alta objetividad tanto en la administración y puntuación (Witt et al., 2013).

**Informes digitalizados.** Otra ventaja de la prueba informatizada se encuentra en los informes digitalizados. Una de las razones para la popularidad de estas pruebas es que automatiza la administración de la prueba, la puntuación y, en algunos casos, incluso la interpretación de las pruebas. El informe final de algunas pruebas informatizadas puede ser, por ejemplo: "Sí, la función cognitiva ha cambiado durante el tratamiento ", o "No, la función cognitiva no ha cambiado o incluso ha empeorado". Esto se refleja en los informes presentados por algunas baterías informatizadas disponibles en la actualidad (Kertzman, Ilya Reznik, Grinspan, Weizman, y Kotler, 2008). La interpretación automática de las pruebas cognitivas aumenta la accesibilidad y uso de estas pruebas debido a la inmediata disponibilidad (*on line*) de los informes, detallando la función de los pacientes y la evaluación cognitiva de los efectos farmacológicos. En el caso, por ejemplo, de un

tratamiento sobre la función cognitiva. El hecho que los resultados estén informatizados permite que en el informe se incluyan todos los datos necesarios (puntuación directa, puntuaciones estandarizadas, etc.) y que todo esté de forma automática y rápida a disposición del clínico (Witt et al., 2013). Y sobre todo que se pueda disponer de forma casi inmediata los resultados sin apenas gasto de tiempo, lo cual mejora la eficiencia de la evaluación.

**Evitar el efecto aprendizaje.** Uno de los retos más importantes al que se enfrenta el clínico ante una persona con diagnóstico de DCL es predecir si va a desarrollar o no, una demencia, ya que muchos sujetos se mantienen estables o incluso pueden mejorar (Vered Aharonson et al., 2007). Un intento por tratar de ofrecer una respuesta a este problema es la introducción de las nuevas tecnologías en la evaluación ya que estos métodos son más objetivos en la administración de las pruebas y por lo general tienen varias formas alternativas, minimizando así un efecto de aprendizaje. (Aharonson y Korczyn, 2004; Carnero-Pardo, Sáez-Zea, et al., 2011). Y con ello garantizando que una mejora en el rendimiento es atribuible a la mejora cognitiva y no a su aprendizaje de las respuestas o la mecánica de la prueba.

**Flexibilidad en la administración.** En función del diseño, el requisito de un administrador (evaluador no especialista) puede ser menos fundamental que en las pruebas convencionales (Vered Aharonson et al., 2007). Pero si no son supervisadas por un profesional con conocimientos neuropsicológicos se corre el riesgo de hacer falsas interpretaciones (Witt et al., 2013). Es decir, los métodos informatizados podrían permitir

su administración por cualquier profesional de la salud (por ejemplo, los auxiliares clínicos) o incluso por estudiantes en formación, distintos a un neuropsicólogo; siempre y cuando las actividades críticas de la interpretación y el diagnóstico se realiza por profesionales clínicos debidamente formados (Wild et al., 2008).

**Evaluación a gran escala.** Además los métodos informáticos tienen la posibilidad de permitir un screening cognitivo a gran escala a través de la web (Cernich, Brennan, Barker, y Bleiberg, 2007), donde las personas puedan tener confidencialmente una prueba neuropsicológica en sus hogares (o en consultorios) y dando la posibilidad que los resultados sean enviados electrónicamente para su interpretación (Korczyn y Aharonson, 2007). Este aspecto es interesante dado que muchas personas mayores sanas temen convertirse en seniles y desean conocer sus funciones cognitivas, por lo que es importante dejar que las personas puedan tener una primera aproximación a su capacidad cognoscitiva a fin de reducir su ansiedad y animarlos a vivir (Inoue et al., 2000). En consonancia con lo anterior, utilizando la amplia disponibilidad de Internet, el uso de equipos y programas basados en la evaluación cognitiva las nuevas tecnologías ofrecen la posibilidad del cribado de la función cognitiva a gran escala en una población (Wild et al., 2008).

En la actualidad varias versiones informatizadas de evaluación neuropsicológica reciben cada vez más el reconocimiento como herramientas valiosas para la investigación clínica (Silverstein et al., 2007). Tanto es así que la American Psychological Association (APA) reconoció el valor de las pruebas psicológicas informatizadas desde los primeros momentos, publicando una guía para orientar en el desarrollo y la interpretación de los resultados de las pruebas informatizadas ya en 1986. En dicha publicación, la APA destaca

las ventajas de la evaluación informatizada, las que comento a continuación (American Psychological Association, 1986):

- *La capacidad interactiva* del entorno informático basado en la automatización de la recogida de datos y su almacenamiento, además de atraer el interés de la persona examinada.
- *La flexibilidad del software*, que pueden ayudar a reducir tanto la frustración del examinado como una autoevaluación negativa.
- *Una mayor sensación de dominio y control* de los examinados.
- La disponibilidad de la *recopilación de datos automatizada* que puede liberar al especialista de la administración de la prueba y la puntuación, para centrarse sólo en la interpretación y el tratamiento.
- *Mayor capacidad para medir los aspectos de rendimiento*, lo cual no es posible a través de los medios tradicionales (por ejemplo, la latencia, la fuerza, y la variabilidad en los patrones de respuesta) y la observación humana (por ejemplo, milisegundos, milímetros).
- El *aumento significativo de la eficiencia* mediante la eliminación de una configuración extensa y/o el tiempo de preparación que normalmente se requiere con la presentación de pruebas complejas.



- *Mayor sensibilidad usando el tiempo de reacción*, porque mientras que el déficit cognitivo medido por medio de las prueba de papel y lápiz parece mantenerse estable en el tiempo, el incremento del tiempo de reacción progresa con el tiempo. Sin embargo, lo hace de forma tan lenta que sólo instrumentos muy sensibles tienen la capacidad de captarlo
  
- La capacidad de los exámenes computarizados para *contrastar la memoria y los recursos de atención en tiempo real, que a su vez activa los niveles de los procesos cognitivos superiores*. Como resultado, las fluctuaciones relacionadas con la motivación en el rendimiento cognitivo se pueden detectar mejor mediante el registro computarizado en tiempo real, en comparación con el método de papel y lápiz.
  
- *El tiempo efectivo de aplicación*. Por ejemplo, una batería computarizada puede completarse en un plazo de 1-2 horas. Usando una batería tradicional equivalente de lápiz y papel tomaría muchas horas de administrar, por lo tanto el sistema informatizado de pruebas neuropsicológicas pueden reducir los efectos de fatiga que a menudo puede ocurrir en las pruebas tradicionales.

Entre las múltiples ventajas que se han citado, las evaluaciones informatizadas posibilitan: el poder abarcar una gama más amplia de capacidades cognitivas, reducir al mínimo los efectos de piso y techo, poder presentarse en un formato normalizado y amigable, poseer exactitud de registro y la velocidad de respuesta con un buen nivel de sensibilidad (Witt et al., 2013); ventajas que quizás no puedan ser posibles en las administraciones estándar de lápiz y papel. Además, la aplicación de las nuevas tecnologías en el ámbito psicogeriatrico contribuye de forma muy relevante a una mayor accesibilidad a la atención de las personas que tienen una enfermedad y una edad avanzada, y como complemento a otras terapias (Franco Martín, 2013).

Tales características en una prueba, pueden ser fundamentales en la detección precoz en algunos casos de deterioro e igualmente para que dicha herramienta pueda ser sensible tanto en un deterioro leve y como también a los cambios más pronunciados que se producen en las primeras fases de la demencia (Wild et al., 2008).

#### ***2.4.2 Limitaciones técnicas de las nuevas tecnologías en la evaluación cognitiva***

Sin embargo, también este tipo de aplicaciones tienen sus limitaciones. En este sentido, es importante analizar algunas cuestiones de orden práctico que son fundamentales para la aceptación y adaptación de nuevas tecnologías en evaluación cognitiva informatizada, como lo es la aparente dificultad de manejo o las necesidades logísticas las

cuales pueden suponer posibles obstáculos para el despliegue con éxito de las pruebas informatizadas en la práctica clínica con ancianos (Howard M. Fillit et al., 2008b). A continuación se recogen algunas de las limitaciones que también pueden presentar las nuevas tecnologías aplicadas a la evaluación cognitiva de las personas mayores.

**Equiparación entre los dos formatos.** Los autores Schlegel y Gilliland (2007) han señalado los elementos necesarios que pueden garantizar la calidad de las evaluaciones para baterías informatizadas, donde advierten contra la aceptación informatizada de las adaptaciones de las pruebas de lápiz y papel, basadas exclusivamente sobre una validez aparente. Otros investigadores también han advertido que no se puede asumir esta equivalencia a través de estos medios de comunicación informatizados (Buchanan, 2002; Mead y Drasgow, 1993). Como mínimo, las diferencias en la comunicación de las instrucciones, la presentación del estímulo, y el formato de respuesta pueden producir diferencias significativas en rendimiento de la prueba, en particular en una población de más edad (Schlegel y Gilliland, 2007a). Por ejemplo, en las pruebas de memoria en los ordenadores en su mayoría se basan en la memoria de reconocimiento, en lugar de la recuperación por medio de la memoria libre, una medida sensible a la disminución de la memoria con el envejecimiento y en el DCL.

**Experiencia del evaluado.** Pese a que los ordenadores son muy comunes hoy en día, no todas las personas están familiarizadas con ellos, por lo que no hay que ignorar los distintas

niveles de experiencias con un ordenador entre los ancianos, lo que conllevaría a una variable interviniente en el rendimiento (Fredrickson et al., 2009; Wild et al., 2008). Hay que tener siempre en cuenta que las personas mayores son quienes tienen menos probabilidades de haber experimentado su uso. Razón por la cual un programa basado en un ordenador debe ser sencillo de operar, para evitar la necesidad de un administrador, el ordenador debe "hablar", "dar las indicaciones". Ciertamente el teclado puede complicar el uso de un ordenador a un usuario novato, y el ratón más aún (Korczyn y Aharonson, 2007). En este sentido, es recomendable sesiones de práctica, puesto que en un estudio, después de dos semanas de prácticas, los autores señalan que se pueden encontrar los efectos significativos de dicha práctica sobre los resultados de una evaluación; por lo que indican que al menos en parte un incremento en los resultados se puede relacionar con la confianza en el uso de la ordenador. Por ello sugieren que exista una formación más global y una familiaridad con este formato, relativamente nuevo antes de la evaluación, lo que podría desembocar en una medida más fiable de cambio (Raymond, Hinton-Bayre, Radel, Ray, y Marsh, 2006).

**Las diferencias culturales.** Otro aspecto unido a lo anterior, es que en el momento de usar pruebas informatizadas es muy importante tener en cuenta los posibles sesgos que se pueden introducir cuando las pruebas son utilizadas por sujetos de diferentes orígenes. Por ejemplo, es probable que los sujetos con menor nivel cultural se sientan inseguros cuando utilicen un ordenador y, lo ya comentado, el efecto evidente del conocimiento de informática; lo que llevaría a obtener pobres desempeños (no cognitivos) que se pueden grabar como errores, obteniendo puntuaciones menos fiables (Korczyn y Aharonson, 2007).

Muchas baterías informatizadas depende del tiempo de reacción como medida de rendimiento, por lo que son dependientes de las habilidades con el equipo, la seguridad en su uso y las habilidades motoras, lo que puede añadir otras diferencias individuales más allá de la relacionada con la cognición (Hofman et al., 2000).

Se advierte, además, que algunas de las pruebas que se diseñan para los sujetos DCL no pueden ser útiles para las personas que sufren demencia (aunque personas con una demencia moderada pueden ser evaluadas), debido a que la mayoría de los sistemas de evaluación informatizados requieren de un cierto grado de habilidades de lectura que, por supuesto, impiden su uso a las poblaciones que son iletradas o pacientes con afasia sensorial que también pueden no entender las instrucciones (Korczyń y Aharonson, 2007).

**Estandarización Psicométrica.** Ante el creciente entusiasmo de la aplicación de las nuevas tecnologías en la evaluación neuropsicológica, algunos aspectos básicos del desarrollo de las pruebas podrían ser sacrificados. Una de las más persistentes críticas de las baterías de evaluación informatizadas es la falta general de que se establezcan y se desarrollen de forma adecuada las normas psicométricas (C.T. Gualtieri y L.G. Johnson, 2006; Schlegel y Gilliland, 2007b). Otras preocupaciones incluyen la falta de reportes que demuestren la equivalencia entre la experiencia de los examinados con ordenadores frente a la administración tradicional de las pruebas, la limitada modalidad de respuesta (quizás desconocida para algunas personas mayores) y los malos diseños en cuanto al interfaz ordenador-persona (Wild et al., 2008).

**Necesidad de evaluador.** Algunas baterías informatizadas emplean pantallas táctiles, en espera de que ello facilite la interacción con el ordenador; sin embargo, la experiencia indica que esos métodos no pueden obviar la necesidad de un administrador que debe estar presente para explicar las tareas, lo cual reduce la uniformidad del método. Además, pruebas muy largas con pantallas táctiles podría dar lugar a fatiga muscular sobre todo en personas ancianas o con discapacidades neurológicas (Korczyn y Aharonson, 2007). Esta necesidad de un administrador en algunas baterías neuropsicológicas informatizadas hacen que todavía se comparta algunas de las limitaciones de las pruebas convencionales de lápiz y papel (Korczyn y Aharonson, 2007). Otro problema particular en las personas que están cognitivamente deterioradas es su falta de paciencia. Después de un tiempo relativamente corto tienden a cansarse y se muestran desinteresados en sus respuestas, por lo que presionan prematuramente e inapropiadamente la pantalla o el teclado (Korczyn y Aharonson, 2007), por ello el tiempo de aplicación de una prueba neuropsicológica no debe ser extenso.

A pesar de los amplios beneficios de las pruebas informáticas es necesario abordar algunas críticas, señalando a la vez algunas de sus respectivas soluciones, algunas ya comentadas en párrafos anteriores, pero que deben ser tomadas en cuenta en el momento de utilizar una prueba de evaluación informatizada (Kertzman et al., 2008):

1. *El incumplimiento de las normas de ensayo establecidas.* Algunos programas de software resuelven este problema proporcionando la fiabilidad y la validez de los datos informatizados en las pruebas, pero muchos programas no lo hacen.
2. Otro error probable es relacionado con el *interfaz informatizado* y el *desconocimiento informático* de los pacientes en utilizando un teclado o un ratón. En tales casos, las instrucciones auditivas y visuales y el entrenamiento de los pacientes aumenta la comprensión. Muchos de los recientes métodos informatizados de evaluación incluyen la transferencia inmediata de datos y la disponibilidad on-line de información sobre puntuaciones de los exámenes (Barua, Bilder, Small, y Sharma, 2005) lo que podría ayudar reducir esta limitación.
3. La *interacción reducida cara a cara entre el terapeuta y el examinado.* Por lo tanto, las notas que describen el comportamiento del paciente durante los procedimientos de las pruebas deben tenerse en cuenta en el análisis de los resultados. La evaluación informática no debe sustituir a la entrevista clínica, que es esencial para la adecuada interpretación de los resultados informatizados.
4. Es probable que algunos ordenadores tengan alguna *calibración inexactas en el tiempo y los procedimientos de medición espacial.* Por ejemplo, la precisión temporal de los procedimientos se estima en una tolerancia de  $\pm 5$  msec para estímulos visuales y de  $\pm 1$  msec para estímulos auditivos. La precisión espacial de la pantalla táctil debiese ser recalibrada antes de cada uso y se estima una tolerancia de  $\pm 3$  mm.

5. Las pruebas *informatizadas pueden ser más susceptibles que las pruebas sin ordenador a no proporcionar resultados significativos estadísticamente hablando.*

Las razones de la falta de datos se pueden atribuir en gran parte a puntuaciones no válidas y a fallos en el funcionamiento del equipo en lugar de falta de cooperación del paciente; además, un mayor porcentaje de los pacientes no pueden completar algunas pruebas informáticas en comparación con las pruebas no informáticas (Keefe et al., 2006).

6. *La variabilidad de la sensibilidad de las diferentes tareas de tiempo real para los cambios que pueden aparecer durante algún tratamiento farmacológico.* Por ejemplo, en el caso de la esquizofrenia algunos estudios han demostrado que el tratamiento antipsicótico puede llevar a una mejora en el rendimiento de CPT en pacientes con esquizofrenia, pero otros estudios no han demostrado este efecto (Liu, Chen, Chang, y Lin, 2000). Esta incoherencia puede explicarse en parte por el hecho de que algunas versiones de CPT requieren diferentes percepciones y capacidad de memoria trabajo y pueden tener una sensibilidad diferente a los cambios relacionados con el tratamiento. Por lo tanto, diferentes funciones cognitivas presentan diferentes grados de sensibilidad a los efectos antipsicóticos (Bender et al., 2006).

Como he señalado, la reciente aparición en el mercado de evaluaciones cognitivas informatizadas útiles en la consulta, han abierto la posibilidad de proporcionar una



evaluación más completa, superando al mismo tiempo muchas de las dificultades logísticas y prácticas en la neuropsicología. Además, el método de evaluación por ordenador es más rápido, más barato y con mayor aplicabilidad en cuanto a su uso, por ejemplo, en la primera selección de sujetos con quejas de memoria o con sospecha de deterioro cognitivo (Vered Aharonson et al., 2007; Inoue et al., 2003). Sin embargo, para que esta nueva tecnología pueda convertirse en una alternativa aceptable, cada producto debe pasar la prueba de la validez y su usabilidad (Howard M. Fillit et al., 2008b; Witt et al., 2013).

### **2.4.3 Pruebas cognitivas informatizadas**

Una de las nuevas estrategias y recomendaciones para tratar de enfrentar el creciente aumento de personas afectadas con deterioro cognitivo y demencia es la introducción de las nuevas tecnologías en la evaluación precoz y la atención (Aharonson y Korczyn, 2004; Borson et al., 2013). Ciertamente, aunque a primera vista un ordenador resulte algo nuevo e incluso amenazante para un anciano, dada la poca experiencia en el manejo de las nuevas tecnologías (Korczyn y Aharonson, 2007), resulta alentador que algunos estudios señalen que los test informatizados dirigidos a los ancianos han resultado más comprensibles y fáciles de usar (Fillitt, Simon, Doniger, y Cummings, 2008) e incluso más aceptables que los de papel y lápiz (Collerton et al., 2007).

El diagnóstico de demencia se basa en criterios clínicos junto con los hallazgos neuropsicológicos (Knopman et al., 2001). En la última década muchos instrumentos informatizados de evaluación cognitiva se han desarrollado con el fin de proporcionar evaluaciones cognitivas en el ámbito clínico, habiendo sido validados éstos en múltiples condiciones (Crooks, Parsons, y Buckwalter, 2007; G. M. Doniger et al., 2006; Dwolatzky, Whitehead, et al., 2003b; H. M. Fillit, E. S. Simon, G. M. Doniger, y J. L. Cummings, 2008; Leitner, Doniger, Barak, Simon, y Hausdorff, 2007; Ritsner, Blumenkrantz, Dubinsky, y Dwolatzky, 2006; Schweiger, Abramovitch, Doniger, y Simon, 2007; Wilken et al., 2003). Algunas de las cuales se presentan a continuación:

#### **2.4.3.1 Kana Pick-out Test, informatizado**

Esta versión se basa en la versión de lápiz y papel del Kana Pick-out Test (Kaneko, 1996). Esta prueba se desarrolló en Japón y se plantea que es adecuada para la detección de personas con demencia leve. La versión computarizada de la Kana Pick-out Test, se ejecuta en un equipo independiente, y se creó para ser utilizada en la evaluación de masas. En su versión original de lápiz y papel, se utiliza un folio con un cuento escrito con caracteres japoneses, que son símbolos fonéticos que constan de 66 sílabas de sonido, 5 vocales. La historia se compone de 406 símbolos. Los sujetos están obligados a encontrar el mayor número posible de los símbolos de las 5 vocales en 2 minutos y también retener el sentido de la historia.

En su versión informatizadas la tarea se mantiene y la selección de los símbolos se puede hacer tocando la pantalla en lugar de hacer un círculo con el lápiz, como en la prueba original. Al comienzo del programa, el equipo explica cómo utilizar el sistema por voz y texto. Debido a la extensión de la historia original y el tamaño de los símbolos se dividió en tres historias, en tres ventanas distintas. Cada historia se compone de 117 símbolos y contiene 18, 20 y 26 símbolos vocales, respectivamente. Tan pronto como la primera ventana se presenta, el ordenador le pide al usuario leer la historia y encontrar los símbolos vocales. Durante la lectura, el usuario debe encontrar los símbolos y tocarlos. Cuando el sujeto toca el símbolo, éste cambia el color del símbolo para indicar que el símbolo ha sido seleccionado. La primera ventana desaparece después de 40 seg., por lo que el usuario está obligado a leer la historia, recordar el tema y encontrar la mayor cantidad de símbolos vocales posibles en un tiempo limitado.

Después de que la primera ventana desaparece, el equipo muestra las preguntas para examinar si el usuario recuerda la sustancia de la historia con dos preguntas y seis opciones de respuesta para cada pregunta. Cuando el usuario responde a las dos preguntas, el equipo presenta la segunda ventana en la que se indica la historia y se evalúa como en la primera ventana; y así para la tercera ventana. Después de que el tercer grupo de preguntas se responden, el equipo cuenta el número de símbolos seleccionados, el número de símbolos correctamente seleccionados, el número de símbolos seleccionados de forma incorrecta y el número de símbolos perdidos. El equipo también comprueba las respuestas correctas de las seis preguntas.

Antes de la prueba real, los usuarios deben practicar una tarea de orientación, que tiene por objeto la evaluación de la capacidad motora y determinar si el usuario puede entender el procedimiento.

En el estudio casi todos los sujetos obtuvieron un puntaje más alto en el examen por computadora que en la prueba en papel y las puntuaciones medias fueron del 77% y el 58%, para las pruebas de informática y en papel respectivamente. Los autores señalan que la razón de este aumento, se debe a que como el examen por computadora se llevó a cabo después de la prueba en papel, los sujetos parecían estar más acostumbrados al procedimiento de prueba por ordenador que se realizó posteriormente. Al comparar estas dos aplicaciones los autores obtienen un coeficiente de correlación de 0,76. La tendencia fue que la persona que consiguió una puntuación alta en la prueba informatizada también obtuvo una alta puntuación en la prueba de papel y viceversa. Esto significa que el sistema informatizado parece detectar el estado cognitivo al igual de la prueba en papel. En este estudio no se presentan los valores de sensibilidad y especificidad, y toman como puntos de corte las puntuaciones de las versiones de papel y lápiz.

Los autores también han desarrollado una red basada en el software del Kana Pick-a como juego, que tiene la intención de atraer la atención del usuario. El programa se ejecuta en un navegador de soporte web en cualquier sistema operativo. El programa, se llama

applet, se encuentra en la web (<http://environ.med.tottori-u.ac.jp>). Es sólo un juego y no un sistema automatizado de diagnóstico (Inoue et al., 2003).

#### **2.4.3.2 Hasegawa Dementia Scale**

Esta escala es un sistema informatizado de evaluación japonés que fue desarrollado para el cribado de la demencia basado en la Escala de Demencia Hasegawa (Katho et al., 1991) muy utilizada en Japón. Este sistema fue diseñado para las personas mayores sin experiencia previa en manejo de ordenadores, por lo que se ha diseñado para manejar con facilidad. El interfaz de usuario-ordenador se diseñó en base a una pantalla táctil.

El Hasegawa Dementia Scale original consta de nueve preguntas. Sin embargo, una de ellos, que evalúa la claridad de la comunicación verbal, no puede ser evaluada en la versión informatizada debido a la restricción de sólo poder obtener las respuestas con la pantalla táctil y sin identificar sonidos, optando por aplicar sólo ocho preguntas de la siguiente manera (Inoue et al., 2000):

1. Se pregunta la edad y el cumpleaños mediante sonido y texto; se solicita que toque el botón correspondiente de edad y fecha de nacimiento.
2. La siguiente pregunta el año, mes, fecha y día de la semana que es hoy.
3. Se pide el lugar de la investigación, presentando el sistema seis botones y pidiéndole a la persona que toque el botón que muestra el lugar correcto.

4. La siguiente pregunta inspecciona la memoria inmediata. El mensaje de voz dice tres palabras y de inmediato le pregunta lo que el sistema ha dicho. El sistema muestra nueve botones de respuesta y requiere que el sujeto seleccione los tres botones que contienen la respuesta.
5. Se examina la capacidad del sujeto para hacer cálculos sencillos. En un primer momento el sistema le pregunta: ¿Cuánto es 100 menos 7? Y entonces el sistema vuelve a preguntar cuánto es el resultado anterior menos 7.
6. La prueba también inspecciona la memoria inmediata del sujeto. El mensaje de voz dice una serie de dos, tres y cuatro números; después de cada serie el sujeto debe responder a la serie en el orden inverso.
7. La siguiente pregunta inspecciona la memoria a corto plazo, el sistema vuelve a preguntar al paciente que recuerde las palabras que pidió en la pregunta 4. En la pregunta, utiliza la misma pantalla de la pregunta 4, pero la disposición de los botones se cambia.
8. Se valora también la memoria visual inmediata del sujeto. El sistema muestra cuatro imágenes que son muy comunes, por ejemplo, gafas, un reloj, una manzana y así sucesivamente, en cinco segundos, aquí el sistema muestra 12 botones de respuesta, teniendo que seleccionar cuatro botones de respuestas.

Quando el usuario no contesta en el tiempo establecido para cada pregunta, la pregunta se omite. La puntuación total es de 25 puntos. Conforme a los criterios originales de la Hasegawa, el sistema categoriza puntuaciones  $\geq 18$  como no demencia, de 10 a 17 como la demencia leve, y  $\leq 9$  como demencia severa. Se tomó en cuenta una población de 34

adultos saludables (rango de edad entre 60-73 años) y 13 adultos con demencia (rango de edad entre 72-91 años) para hacer el este estudio.

Los resultados muestran que todos los individuos con demencia leve se detectaron correctamente y casi todas las personas sanas pudieron conseguir una puntuación perfecta. Casi todos los sujetos que se detectó demencia tenían una puntuación más baja en comparación con el método original de papel y lápiz (Inoue et al., 2000). Sólo se muestran los resultados preliminares del trabajo de campo realizado por los autores de la prueba, por lo que los análisis de fiabilidad, sensibilidad y especificidad no son reportados.

#### **2.4.3.3 MSP-1000**

El sistema, que en su versión japonesa se le denomina comercialmente MSP-100 (M. Inoue et al., 2009), fue diseñado para ser utilizado por los ancianos, empleando una pantalla de panel táctil, un dispositivo de entrada para que las personas de edad pudiesen operar fácilmente al tocar el icono que aparece en la pantalla sin utilizar un teclado o un ratón. A lo largo del proceso los usuarios eran guiados no sólo por texto, sino también por instrucciones de voz. Los autores han diseñado el programa basados en dos objetivos: el cribado y el diagnóstico de demencia.

*El programa de cribado* primario se realizó con referencia a la escala de calificación Hasegawa demencia (Katho et al., 1991) y consistió en tareas de 4 pruebas, el procedimiento por lo general se realiza por completo dentro de los 5 minutos. Este programa se destina a personas con sospecha de demencia en ámbitos comunitarios. El total número de puntos en esta prueba es de 15 y se compone de las siguientes tareas:

- (1) Tres pruebas de memoria palabra
- (2) Orientación temporal
- (3) Percepción visual-espacial (tridimensional)
- (4) Recuerdo diferido

*El programa denominado examen de clausura o cierre* fue diseñado para diagnosticar la demencia y se hizo tomando como referencia a la Escala de Alzheimer's Disease Assessment (ADASCog) (P. M. Doraiswamy, Bieber, Kaiser, Krishnan, y al., 1997). Aunque, el ADAS-Cog original estaba compuesta por 40 elementos de prueba, era difícil informatizar todos los ítems, por ello se seleccionaron los ítems más significativos y fácilmente adaptables a la informatización, resultando en 10 tareas informatizadas, con una duración en promedio de 30 minutos. En este procedimiento, la puntuación perfecta es 0, pero aumenta según el número de respuestas falsas, pudiendo llegar hasta 107 cuando todas las respuestas son incorrectas. Las tareas de la prueba incluyen lo siguiente: Recuerdo de palabra, comprensión del lenguaje hablado, orientación, reconocimiento de figuras, reconocimiento de objetos, seguimiento de un comando, reconocimiento el nombre de los dedos, cálculo de dinero, la precisión del orden de un proceso, el reconocimiento del tiempo de un reloj (no digital).



Los autores de la prueba indican que el programa para el cribado de la enfermedad de Alzheimer mostró una sensibilidad del 96% y especificidad de 86%, los cuales fueron equivalentes a otros estudios (Mediondo, Ashford, Kryscio, y Schmitt, 2003).

#### **2.4.3.4 Automated Neuropsychological Assessment Metrics (ANAM)**

La batería, *Automated Neuropsychological Assessment Metrics (ANAM)* (Reeves, Kane, y Winter, 1995), fue originalmente desarrollado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos de América, y ha sido aplicada a varias poblaciones clínicas, incluyendo personas de edad avanzada con deterioro cognitivo. De los 30 subtest que forman la batería ANAM, un subconjunto de seis subtest forman la batería para demencia (**ANAM Dementia Screening Battery**): tiempos de reacción simple, una tarea de igualación a la muestra, una tarea de atención (continuos performance test-CPT), una tarea de memoria seis letras de Sternberg y la discriminación espacial.

El examen se administra con un examinador presente para aclarar las instrucciones o uso del ratón, según sea necesario. No hay información sobre la duración de esta batería. Un estudio ha reportado las correlaciones entre las tradicionales pruebas neuropsicológicas y los subtests del ANAM, indicando que son similares los dominios cognitivos (Kabat, Kane, Jefferson, y DiPino, 2001). En él se describe un análisis de los componentes principales, dando tres factores principales: la velocidad de procesamiento y eficiencia, memoria de retención y la memoria de trabajo. Notablemente ausente de esta batería de cribado son el lenguaje y memoria diferida (Wild et al., 2008).

En una comparación de una pequeña muestra de pacientes con EA de similar edad y controles, informó de que un análisis de la función discriminante de un subconjunto de las puntuaciones del ANAM clasificó correctamente el 100% de sujetos (Levinson, Reeves, Watson, y Harrison, 2005). Sin embargo, también informó que la mayoría de los pacientes y algunos controles mostraron cierta confusión con los procedimientos de la ANAM y sugieren modificaciones sobre la base de sus conclusiones (Levinson et al., 2005).

#### **2.4.3.5 Computer-Administered Neuropsychological Screen for Mild Cognitive Impairment**

La batería *Computer-Administered Neuropsychological Screen for Mild Cognitive Impairment (CANS-MCI)* (Tornatore et al., 2005) fue desarrollado como un instrumento de cribado para la detección de DCL, las pruebas de neuropsicológicas (CANS-MCI) pretenden valorar el lenguaje (nombre de una imagen), la memoria (Memoria inmediata y retardada, de reconocimiento) y la función ejecutiva. Las pruebas de función ejecutiva evalúan el control mental y la capacidad espacial. La batería se presenta como totalmente auto administrada, sin embargo sus autores indican que requiere de un asistente hasta que el paciente inicie. Las pruebas se administran por medio de un ordenador con un pantalla táctil y altavoces, puede necesitar cerca de 30 minutos completar la prueba. Esta batería de cribado evalúa (Tornatore et al., 2005) *memoria* inmediata y diferida de 20 objetos; la *función ejecutiva* se mide con dos habilidades, con la prueba Stroop, (donde se hace coincidir el color de la tinta en que están escritas las palabras en lugar del propio color) y

habilidades espaciales (tocar números en orden ascendente, puestos en desorden, colocar las manecillas del reloj, tocando un reloj digital); el *lenguaje* se evalúa con una prueba de fluencia verbal (denominación de dibujos presentados con 4 opciones de respuesta).

En su estudio de validación se informó de las medidas de consistencia interna ( $\alpha=93$ ) y la fiabilidad test-retest que osciló entre 61-85 al mes y 62-89 a los seis meses, las correlaciones con las pruebas convencionales en paralelo, obteniendo puntuaciones altas (rangos de 44-64). No se ofrecen datos de su sensibilidad y especificidad.

#### **2.4.3.6 Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery**

La batería *Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery (CANTAB)* (R. G. Morris, Evenden, Sahakian, y Robbins, 1986) creada originalmente en la Universidad de Cambridge, está compuesta por 22 subpruebas que se centran en tres dominios cognitivos: la memoria de trabajo y la planificación (span espacial, la memoria de trabajo espacial, planificación espacial), atención (series cambiantes, tiempo de reacción, búsqueda visual), y la memoria visuoespacial (patrón y reconocimiento espacial, recuerdo visual diferido, aprendizaje de pares asociados).

Se puede aplicar por medio de una pantalla táctil, y la batería se describe en gran parte independiente de la instrucción verbal. Un análisis de los componentes principales de la prueba en población de ancianos identifican dos factores: el aprendizaje y la memoria en general, y la velocidad de la respuesta (Robbins et al., 1994). En uno de los primeros informes, se consideran a los pares asociados, al reconocimiento visual diferido, y las pruebas de atención de la batería, como especialmente sensible a las diferencias entre los controles sanos y los estadio iniciales en pacientes con enfermedad de Alzheimer y pacientes con enfermedad de Parkinson (Sahakian y Owen, 1992).

Estudios posteriores han reportado las fiabilidades test-retest de 0.75-0.80 (Lowe y Rabbitt, 1998) y la capacidad de esta prueba para la detección precoz de los déficit de memoria (De Jager, Milwain, y Budge, 2002; Fowler, Saling, Conway, Semple, y Louis, 1997). Sin embargo, estos estudios han limitado su investigación a dos o tres de las subpruebas más investigadas. Hay limitaciones que restringen su utilidad como la falta de evaluaciones de lenguaje y las construcciones de evaluaciones cognitivas que difieren de las estandarizadas (Silverstein et al., 2007).

#### **2.4.3.7 CNS Signos Vitales (*CNS Vital Signs*)**

CNS Vital Signs (CNSVS) es una batería de pruebas neurocognitivas computarizada que se desarrolló como un instrumento para el examen clínico de rutina. Esta batería de incluye siete pruebas que abarcan cinco dominios cognitivos: la memoria (visual y de reconocimiento verbal), velocidad psicomotora (al tocar con el dedo, codificación de el

símbolo y dígitos), tiempo de reacción, la flexibilidad cognitiva (cambio de atención, paradigma de Stroop) y la atención compleja (desempeño continuo-CPT, cambio de atención, Stroop). Para establecer los datos normativos se utilizó una muestra de 1069 sujetos con edades comprendidas entre los 70 y 90 años. Las características psicométricas de las pruebas en la batería CNSVS son muy similares a las características de las convencionales pruebas neuropsicológicas en los que se basan. CNSVS es adecuado para su uso como instrumento de cribado (C. T. Gualtieri y L. G. Johnson, 2006).

Las pruebas de memoria se administran en un formato de reconocimiento, no incluyen ninguna medida de recuerdo libre. La prueba es auto-administrada y se necesita aproximadamente 30 minutos para completarla. Las respuestas son a través de teclado del ordenador. Su uso es recomendado para el cribado y para las evaluaciones en serie, y no como una herramienta de diagnóstico (Wild et al., 2008). Las pruebas de memoria, velocidad de procesamiento y flexibilidad cognitiva se ha demostrado que discriminan entre el control normal y en DCL y entre pacientes con DCL y los pacientes con demencia leve (C.T. Gualtieri y L.G. Johnson, 2005). Estos mismos autores presentan los datos normativa sobre la base de más de 1.000 sujetos para todas las edades, clasificados por décadas; sin embargo, reconocen la necesidad de expandir las normas ampliando los rangos a edades más avanzada (C.T. Gualtieri y L.G. Johnson, 2006).

Los autores afirman que las características psicométricas de las pruebas en la batería CNSVS son muy similares a las características de las pruebas neuropsicológicas

convencionales en los que se basan; sin embargo, algunas poseen modificaciones significativas del formato estándar (Wild et al., 2008). Por ejemplo, en la memoria verbal la prueba se dice que es una adaptación del test de aprendizaje audio verbal de Rey, pero presenta 15 palabras para un único ensayo seguido de inmediato del el reconocimiento diferido y sin recuerdo libre.

#### **2.4.3.8 Computerized Neuropsychological Test Battery**

Esta batería neuropsicológica *Computerized Neuropsychological Test Battery* (CNTB) (Amy E. Veroff, Cutler, Sramek, Prior, y et al., 1991) consta de 11 sub tests: evaluación de velocidad psicomotor (tapping), procesamiento de información (tiempo de reacción), atención, memoria verbal y espacial (aprendizaje y recuerdo de una lista palabras, aprendizaje de pares asociados, memoria visual, recuerdo visual diferido), lenguaje (20 nombres del test de Boston), y habilidades espaciales (pareo visual). La batería (CNTB) representa unos de los esfuerzos por valorar informatizadamente la función cognitiva y ha mostrado ser una herramienta útil para tal fin en distintas patologías neurológicas y psiquiátricas (Égerházi, Berecz, Bartók, y Degrell, 2007).

Según los autores La CNTB es una nueva herramienta de evaluación diseñada para su uso en investigación neuropsicofarmacológica en geriatría que cumple los siguientes criterios: (1) es una prueba compuesta por los tests psicométricos que han demostrado previamente ser sensibles a los cambios sutiles del funcionamiento neuroconductual asociados con el envejecimiento normal; (2) una prueba completa, toma de muestras

múltiples neuropsicológicas funciones; (3) sensible a una amplia gama de alteraciones; (4) repetible con múltiples formas; (5) estandarizada en una población con un envejecimiento normal; (6) Práctica, capaz de ser administrado en unos 50 minutos o menos por un técnico capacitado, y (7) válido y fiable (A.E. Veroff, Bodick, Offen, Sramek, y Cutler, 1998; Amy E. Veroff et al., 1991).

Sin embargo, a pesar de de ser una prueba informatizada, en términos de presentación del estímulo y el registro de tiempo de reacción, es totalmente administrado por un técnico y por tanto no se podría considerar con una prueba auto-administrada. El registro de las respuestas exige el uso de una sola tecla, se puede hacer señalando, o las respuestas orales se introducen por el técnico. Desarrollado como una alternativa a la Escala de la Alzheimer's Disease Assessment (ADAS), ésta batería se ha utilizado en ensayos clínicos para el tratamiento de la enfermedad de Alzheimer. Aunque una alta correlación con las puntuaciones del ADAS, la CNTB se indica como más sensibles a los efectos del tratamiento en una ligera deficiencia en pacientes con enfermedad de Alzheimer que la ADAS.(Cutler et al., 1993; A.E. Veroff et al., 1998).

#### **2.4.3.9 Cognitive Drug Research Computerized Assessment System**

La batería *Cognitive Drug Research Computerized Assessment System* (COGDRAS) (Simpson, Wesnes, y Christmas, 1989) no ha sido desarrollada específicamente para la detección de deterioro cognitivo en los ancianos, sino para medir los efectos farmacológicos, tanto positivos como negativos, sobre la cognición en una

variedad de poblaciones de pacientes. Sin embargo, ha sido adaptado para su uso con pacientes con demencia (COGDRAS-D) (Simpson, Surmon, Wesnes, y Wilcock, 1991). La batería contiene ocho subtests: Reconocimiento de imagen (habilidad para buscar información gráfica de secundaria a memoria), Reconocimiento de palabras (capacidad de recuperar la información almacenada en la memoria verbal), Tiempo de Reacción Simple (velocidad de reacción a una sólo estímulo visual), Tiempo de Reacción complejo (una medida más compleja que requieren respuesta a dos señales visuales), Vigilancia de dígitos (capacidad de concentración-atención sostenida), exploración de la memoria (capacidad de acceder a la memoria a corto plazo, memoria de trabajo), reconocimiento diferido de la imagen y las palabras. Se requieren aproximadamente 20 minutos para completar la prueba.

Todos los estímulos de esta batería se presentan en la pantalla del ordenador. El examinador proporciona instrucciones e inicia cada tarea, los sujetos responden a través de dos botones (Sí / No), que fue recomendado en un trabajo piloto para poder ser utilizadas por los sujetos deteriorados. Un estudio comparó la capacidad en un ensayo clínico de varias baterías estándar para distinguir entre sujetos normales y con demencia tipo Alzheimer leve y los pacientes la enfermedad de Huntington, encontrando que a pesar de todas baterías (ADAS, Mattis Dementia Escala, MMSE, Escala de memoria Wechsler - Revisado, y la Batería Repetible para la Evaluación de la Demencia) arrojó diferencias significativas entre los grupos de sanos y enfermos. En cambio la COGDRAS fue el más sensible para diferenciar entre la enfermedad de Alzheimer y los grupos de la enfermedad de Huntington (Mohr, Walker, Randolph, Sampson, y Mendis, 1996).



Las pruebas de la atención de la COGDRAS-D parece ser que son las adecuadas para discriminar mejor entre los pacientes con enfermedad de Alzheimer y con demencia de cuerpos de Lewy (Ballard et al., 2001) . Sin embargo, recientemente otro estudio señala que las subpruebas seleccionadas para la COGDRAS-D tienen poco valor diagnóstico para pruebas clínicas básicas en la práctica general (DeLepeliere, Heyrman, Baro. F., y Buntinx, 2005; Silverstein et al., 2007). Además, su utilidad se ve restringida por falta de evaluaciones de lenguaje (Silverstein et al., 2007).

#### **2.4.3.10 CogState**

El CogState (Darby, Maruff, Collie, y McStephen, 2002; Tornatore et al., 2005) Esta batería fue desarrollada para evaluaciones repetidas. Estaba dirigida al estudio del declive cognitivo en personas mayores a lo largo del tiempo (Falletti, Maruff, Collie. A., y Darby, 2006; Fredrickson et al., 2010a; Tornatore et al., 2005). Esta batería está formada por sub-tests que incluyen: medidas de tiempos de reacción de elección simple y compleja, la vigilancia/atención continua, memoria de trabajo, pareo, aprendizaje incidental y aprendizaje asociativo. Todas las secciones se basan sobre la reproducción de formatos de tarjetas, con poca dependencia o la evaluación de las habilidades verbales. Las instrucciones se presentan por escrito en la pantalla. Las respuestas se hacen en un teclado de ordenador representado en la pantalla, para las respuestas se utiliza la tecla "k" para el sí y la tecla "d" para el no. La batería necesita 20 a 30 minutos para completar y con una sensibilidad del 95% y especificidad del 80% (Darby et al., 2002).

Un estudio indicó que aunque los sujetos con DCL eran indistinguibles de los controles sanos en la prueba inicial, en las administraciones tercera y cuarta en un lapso de 3 horas, los sujetos con DCL mostraron un menor efecto de la práctica que sus contrapartes sanas (Darby et al., 2002).

En una comparación entre de sujetos con DCL y controles sanos, la tarea de aprendizaje continuo del CogState detecta cambios sutiles en la memoria en sujetos con DCL en 12 meses de seguimiento que no fueron detectados por otras baterías de evaluación neuropsicológica como el CERAD (Mirra et al., 1991) o por el aprendizaje de pares asociados del CANTAB (Maruff et al., 2005). Otro estudio ha encontrado diferencias en los subtests del CogState entre ancianos sanos que fueron separados en dos grupos sobre la base de los resultados de la lista de recuerdo diferido evaluados con el CERAD (Cargin, Maruff, Collie, y Masters, 2006).

En un estudio de la usabilidad de esta prueba, se indica tiene una buena aceptación y usabilidad por parte de los ancianos, pero recomiendan la supervisión para la realización con éxito de la prueba, recomendando, además, los ensayos de práctica para evitar la retirada prematura en la aplicación de la prueba, donde los sujetos con cierto deterioro tienden a no completar la prueba (Fredrickson et al., 2010a).

#### ***2.4.3.11 Cognitive Stability Index***

En esta prueba *Cognitive Stability Index* (CSI)(Erlanger et al., 2002) hay cuatro factores que se evalúan: memoria, atención, velocidad de respuesta, velocidad de procesamiento que se basan en 10 subtests. Las instrucciones se presentan en la pantalla del ordenador, con un administrador de la prueba para brindar la clarificación ante cualquier duda. Todos los estímulos se presentan de forma no verbal; las respuestas se hacen a través de un conjunto limitado de teclas. La batería está calculada para tardar entre 25 a 35 minutos. Esta es una prueba basada en la web-based screening tool con registros online, por lo tanto, está disponible la comparación inmediata con anteriores rendimiento ([www.headminder.com](http://www.headminder.com)).

Los autores recomiendan el Índice de Estabilidad Cognitiva (IEC) para detección y control de cambio. Una versión más corta del CSI dirigido a cribado ambulatorio para la demencia es el *Cognitive Screening Test* (CST), que reduce el IEC a tres subtests: las habilidades del teclado, el aprendizaje y la memoria, y la función ejecutiva. En un estudio se ha reportado que el CST muestra una gran concordancia con los diagnósticos en una muestra de 102 pacientes que acude a una clínica geriátrica y que fueron clasificados como dementes, sujetos con DCL, o sin deterioro cognitivo (Lichtenberg et al., 2006).

#### **2.4.3.12 MCI Screen**

El MCI Screen (Lichtenberg et al., 2006) (MCIS) se enfoca en la evaluación de la memoria, la función ejecutiva y el lenguaje. Esta prueba de 10 minutos es esencialmente una versión computarizada de la tarea de la lista de palabras del CERAD, con modificaciones importantes. Una lista de 10 palabras se presenta tres veces, con el recuerdo inmediato después de cada presentación, una autoevaluación de memoria y una tarea de distracción, una tarea de semejanzas de animales se insertan antes de la memoria diferida libre y facilitada. Por último, el recuerdo libre de los nombres de los animales de la tarea de distracción completa de la batería. Esta prueba puede ser administrada en persona o por teléfono (lo que explica la ausencia de cualquier subtests visuoespacial).

Los resultados se generan inmediatamente después de finalizada la prueba, con un resultado primario de "normal" o "deteriorado". En su estudio de validación se muestra una sensibilidad del 94% y una especificidad del 97%, siendo el MCIS más sensible que el MMSE y el TDR en la detección precoz del deterioro cognitivo en el ámbito de atención primaria (Lichtenberg et al., 2006). En un estudio basado en los formatos de papel y lápiz, muestra que ésta metodología de diagnóstico mejora la sensibilidad de la detección precoz de DCL en un 12% por el uso del recuerdo diferido y en un 9% por los tres ensayos de aprendizaje, basados en las puntuaciones del CERAD (Shankle et al., 2005).

### **2.4.2.13 MicroCog**

Anteriormente conocido como la Evaluación de Habilidades Cognitivas (ACS), esta batería actualmente comercializada por Psych Corp como MicroCog (Powell et al., 1993) fue desarrollada originalmente con una financiación de una compañía de seguros para el cribado del deterioro cognitivo en médicos mayores (riesgo negligencia). La batería consta de pruebas estándar (18 subtests) y una forma abreviada (12 subtests). Éstos incluyen la atención/control mental, la memoria, el razonamiento/cálculo, procesamiento espacial, y tiempo de reacción. Hay múltiples subtests para la mayoría de los dominios. Esta batería es auto-administrada, con un conjunto limitado de respuestas de opción múltiple para contestar con el teclado, las instrucciones se presentan en la pantalla del ordenador. La aplicación de la versión estándar se estima en 60 minutos y la versión reducida en 30 minutos, pero puede variar en función de la capacidad cognitiva del sujeto (Extermann et al., 2005). La puntuación e interpretación se realiza de forma informatizada y cuenta con datos normativos (R.W. Elwood, 2001).

En una revisión acerca de las propiedades psicométricas del MicroCog contra las pruebas neuropsicológicas tradicionales, arroja resultados modestos, señalando que es difícil relacionar los resultados del MicroCog con las pruebas tradicionales (R.W. Elwood, 2001). Otro estudio indica que el MicroCog y la puntuación de CI Total de la Wechsler Adult Intelligence Scale-III poseen una correlación significativa (Johnson y Rust, 2003). Por el contrario, recientemente se han encontrado correlaciones débiles entre las medidas

de la MicroCog y las correspondientes medidas de la Wechsler Escala de memoria-III (Helmes y Miller, 2006).

#### **2.4.3.14 Mindstreams (Neurotrax)**

Esta batería, *Mindstreams (Neurotrax)* (Dwolatzky, Whitehead, et al., 2003a) fue diseñada con el objetivo de la detección de DCL en personas mayores. Requiere el uso del teclado y el ratón y puede tardar 45 a 60 minutos en completarse. Esta batería consta de nueve subpruebas: memoria verbal, la memoria no verbal, inhibición de la respuesta Go-No, interferencia Stroop, la resolución de problemas, procesamiento visual-espacial con imágenes, rimas verbales, denominación, velocidad de procesamiento de información, pulsar dedos y la planificación visuomotora. Varios subtests representan adaptaciones a sus análogos de las pruebas de papel y de lápiz, como el Test de Retención Visual de Benton, Stroop y el Test de inteligencia no verbal. Una versión abreviada de esta batería resultó ser igual de eficaz en la discriminación entre personas con demencia leve, DCL y controles sanos (G.M. Doniger et al., 2005). En su conjunto, esta batería ha mostrado que podría discriminar entre DCL y ancianos sanos, a una tasa comparable a los tests neuropsicológicos tradicionales con dominios cognitivos similares (Dwolatzky et al., 2004; Dwolatzky, Whitehead, et al., 2003a). Además, se indica que la capacidad de la batería para detectar el deterioro cognitivo no se vio afectada por la presencia de síntomas depresivos en un cohorte sujetos normales, con DCL, y sujetos con EA (G.M. Doniger et al., 2003).

#### **2.4.3.15 Computer Assessment of Mild Cognitive Impairment**

Esta batería, la Computer Assessment of Mild Cognitive Impairment (CAMCI) (Saxton et al., 2009) , fue creada con la finalidad del cribado del deterioro cognitivo. Es una batería autoadministrada y se puede completar de forma independiente en un espacio tranquilo. Ofrece una puntuación automáticamente para que el médico decida de si el resultado está dentro del rango de un deterioro cognitivo. Completar la CAMCI conlleva un tiempo de 20 minutos y se compone de 7 subtests. Los subtest son versiones informatizadas de los formatos estándar de lápiz y papel de pruebas neuropsicológicas que evalúan atención, habilidades ejecutivas, memoria de trabajo, la memoria verbal y visual. Además utiliza la tecnología de realidad virtual para desarrollar una prueba en la que el individuo se mueve a través de un mundo virtual, en un viaje de compras asemejándose a una experiencia cotidiana.

En el estudio de validación los autores indicaron que el MMSE es relativamente poco sensible para detectar un DCL y que, por el contrario, la CAMCI fue altamente sensible (S=86%) y específica (E=94%) para la identificación de DCL en un población de la ancianos no dementes (Saxton et al., 2009).

#### **2.4.3.16 NexAde**

NexAde (Korczyn y Aharonson, 2007) es una prueba que se basa en pruebas neuropsicológicas tradicionales y se crea para detección del deterioro cognitivo en las

personas mayores. Contiene pruebas de memoria de trabajo y memoria a corto plazo y funciones ejecutivas (por ejemplo, cambio de capacidad/habilidad). Cuenta con un módulo de capacitación breve previo a cada subprueba, para superar las diferencias individuales en cuanto a edades, educación y conocimientos de informática de los sujetos al interactuar con el equipo. El rendimiento en este periodo de formación también cuenta en el análisis de desempeño.

Los sub-tests se presentan en un aumento dificultad en la interacción con el ordenador, cada sub-test en esencia sirve como un "entrenamiento" para la siguiente. El tiempo total de aplicación de la batería es de 30 a 45 minutos. Las pruebas que incluyen la batería:

- *Spot(poner) en el símbolo más*, donde los sujetos tiene que pulsar cualquier tecla del teclado cada vez que un Símbolo "+" aparece en la pantalla,
- *Identificar figuras impares*, donde los sujetos tienen que identificar la imagen que e diferente de tres.
- *Recuerdo de un patrón*, donde los sujetos son expuestos a una imagen (Similar a las de identificar el patrón impar) y luego tiene que determinar de entre tres imágenes.
- *Sustitución de símbolos por dígitos (DSST)*, los sujetos tienen que coincidir con los símbolos a los dígitos de acuerdo a una plantilla determinada.
- *Span de Dígitos Hacia adelante y hacia atrás*, los sujetos tienen que repetir una secuencia de dígitos (cada vez más dígitos) hacia adelante, y más tarde en invertir orden.
- *Recuerdo diferido*, donde los sujetos tienen que identificar patrones simples que se les había pedido que recordaran y que se presentaron de nuevo después de unos 10 minutos.



Todas las pruebas tienen varias versiones para disminuir efecto del aprendizaje entre las diferentes administraciones. El estudio de validación se realizó con una población de estudio de 448 personas, subdivididas en tres subgrupos: jóvenes cognitivamente intactos (N=48), adultos cognitivamente intactos (N=253) y adultos con quejas de problemas de memoria (N=547). El rango para esta población serían  $\pm 2DE$  de la media de la puntuación total, siendo calificada de "normal para la edad", y las puntuaciones por debajo y por encima de este rango fueron calificados de "peor" y "mejor", respectivamente. La sensibilidad de esta clasificación fue de 84% para el grupo MCI. Es decir que, 36 de los 43 sujetos con DCL se clasificaron correctamente como "peor". La sensibilidad para el grupo normal fue del 93% (Korczyn y Aharonson, 2007).

#### **2.4.3.17 Computerized Dementia Screening Test (CDST)**

Este test fue desarrollado en Korea (Cho et al., 2002). Consta de cuatro pruebas, a saber: Span espacial, una prueba de memoria, orientación de líneas y una prueba de Go o no Go, función ejecutiva.

- ***La prueba de Span espacial***, se pretende evaluar la memoria espacial y la atención. Se le presenta al sujeto una pantalla con nueve bloques (blancos) colocados de forma irregular sobre la pantalla. El sujeto debe reproducir tanto de forma directa e inversa la secuencia. Tiene seis opciones de respuesta en las dos direcciones, en total 12 puntos.
- ***En la prueba de memoria*** se le presentan al sujeto cuatro palabras de distintas categorías, luego se muestran en una lista para que el sujeto las identifique. A

continuación se le presenta una tarea de interferencia, la prueba orientación de líneas y de Go o no Go. Luego se le pregunta al sujeto que recuerde libremente las cuatro palabras; si no lo recuerda, se le muestran las categorías. Por cada palabra recordada libremente se le conceden dos puntos y un punto por palabra recordada con ayuda. En total son ocho puntos en esta prueba.

- En esta prueba se le muestran al sujeto un conjunto de nueve líneas con distintas orientaciones. El sujeto debe reconocer la línea que se le presenta en una determinada orientación, de entre las demás líneas. En total son 10 estímulos que debe reconocer, para un total de 10 puntos en esta prueba.
- **Tarea de Go-NoGo.** Se le presentan al sujeto en la pantalla uno o dos círculos. En la primera parte de la tarea debe presionar con la barra espaciadora dos veces cuando aparezca un círculo y una vez cuando aparezca dos círculos. En la segunda parte hay un cambio de reglas, debe presionar una vez para un círculo y no debe presionar para cuando salgan dos círculos. Son 20 puntos en total, 10 para cada parte.

Para la validación de esta prueba se compararon los resultados de dos grupos, control (n= 103) y pacientes (n= 41). La sensibilidad y especificidad del CDST resultante fue de 75.6% y 94.2% respectivamente en el punto de corte 0.5; además, se obtuvo una correlación de 0.59 con la versión coreana del Miniexamen mental (K-MMSE).

A modo de resumen, la tabla 2 contienen los aspectos más relevantes en cada una de las pruebas informatizadas que se han comentado en los apartados anteriores.

**Tabla 2.**

**Resumen de las principales pruebas neuropsicológicas breves informatizadas, destinadas al cribado cognitivo en adultos mayores**

Prueba	Tiempo en minutos	UD	Influencia de educación?	Aplicable a analfabeto?	Interfaz	Autoaplicada	Mide	Ventajas	Inconvenientes
Kana Pick-out Test (Inoue et al., 2003)	S/D	R= 0.76	Sí	No	Pantalla táctil	Sí	Velocidad de procesamiento Memoria	Auto-aplicada Interfaz fácil de usar (pantalla táctil)	Compleja Sin criterios claros de puntuación (distintos puntos de corte)
<b>Hasegawa Dementia Scale</b> (Inoue et al., 2000)	S/D	S/s	Sí	No	Pantalla táctil	Sí	Orientación, fijación, cálculo, concentración, memoria inmediata	Auto-aplicada Interfaz fácil de usar (pantalla táctil)	Muy extensa para ser una prueba de cribado
MSP-1000 (M. Inoue et al., 2009)	4-5	S= 96%; E= 86%	Sí	No	Pantalla táctil	Sí	Memoria, orientación, capacidad visuoespacial	Diseño muy bien adaptado a la población mayor	No evalúalas habilidades del lenguaje.
<b>NexAde</b> (Korczyn y Aharonson, 2007)	30-45	S= 94%; E= 84%	No	Sí	Teclado	No	Memoria de trabajo Memoria a corto plazo Función ejecutiva	Gran validez	Larga Requiere entrenamiento previo, uso del teclado y ratón. Poco novedosa
<i>Automated Neuropsychological Assessment Metrics (ANAM)</i> (Reeves et al., 1995)	S/d	93.8%	Si	No	Ratón, teclado	No	Memoria, atención, velocidad psicomotriz, tiempo de reacción	Gran validez discriminativa	Muchas de las pruebas son aplicadas en papel y lápiz. No evalúa aspectos como el lenguaje y memoria diferida. Necesidad de un administrador, por las confusiones en las instrucciones. Interfaz poco amigable
<i>Computer-Administered Neuropsychological Screen for Mild Cognitive Impairment (CANS-MCI)</i> (Tornatore et al., 2005)	45	Índice de Ajuste Comparativo de Bentler = 0,99; Error= 0.055	Sí	No	Pantalla táctil	Sí	Memoria, lenguaje y función ejecutiva	Múltiples aplicaciones	Demasiado larga. Necesidad de un administrador

<i>CNS Vital Signs</i> (C. T. Gualtieri y L. G. Johnson, 2005)	30	S/d	No	Si	Pantalla táctil	Sí	Memoria, velocidad psicomotora, tiempo de reacción, flexibilidad cognitiva, atención	Evalúa varias capacidades cognitivas, interfaz fácil de usar	No incluye tareas de recuerdo libre, el interfaz poco amigable. Poseen modificaciones importantes al formato estándar de evaluación.
<i>Computerized Neuropsychological Test Battery (CNTB)</i> (Amy E. Veroff et al., 1991)	+/- 50	S/d	No	Sí	Teclado	No	Velocidad psicomotora y de procesamiento de información, la atención, memoria verbal y espacial, lenguaje, y habilidades espaciales	Evalúa varias capacidades cognitivas	Muy larga Es totalmente administrada por un técnico y por tanto no es un auto-administrado. Donde el registro de las respuestas exige el uso de una sola tecla, se puede hacer señalando, o las respuestas orales se introducen por el técnico
<i>Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery (CANTAB)</i> (R. G. Morris et al., 1986)		F= 0.75-0.80	Sí	No	Teclado	Sí	Aprendizaje y la memoria, memoria visuoespacial, memoria de trabajo y la velocidad de la respuesta	Uso extendido Formas múltiples Evalúa varias funciones cognitivas	No es una prueba de cribado breve y un aspecto que limita su utilidad es que las construcciones de evaluaciones cognitivas difieren en gran parte de las evaluaciones estandarizadas y no se toma en cuenta aspectos como la evaluación del lenguaje.
<i>Cognitive Drug Research Computerized Assessment System for dementia (COGDRAS-D)</i> (Simpson et al., 1991).	20	S/d	No	Si	Teclado	Sí	memoria verbal y visual, tiempo de reacción simple complejo, concentración-atención sostenida, memoria de trabajo	Uso extendido Formas múltiples de aplicabilidad. Evalúa varias capacidades cognitivas	Larga Se señala su poco valor diagnóstico al compararlo con las pruebas básicas de cribado en la práctica clínica, deja por fuera aspectos como el lenguaje lo que limita su utilidad.
<i>CogState</i> (Tornatore et al., 2005)	20-30	S= 95% E= 80%	No	No	Teclado	No	Atención, aprendizaje y memoria de trabajo.	Alta sensibilidad	Requiere de un administrador, el tiempo de aplicación es muy

MCI Screen (Lichtenberg et al., 2006)	10	S= 94% E= 97%	Sí	No	Nomitor Teléfono	No	Memoria	Relativamente rápida. Buena sensibilidad y especificidad	largo e inadecuado para sujetos con deterioro cognitivo Sólo se evalúa un aspecto cognitivo, no es autoaplicada, pues es necesaria la presencia de un evaluador.
MicroCog (Powell et al., 1993)	> 60	S/D	Sí	No	Teclado	Sí	Atención/control mental, memoria, razonamiento, cálculo, procesamiento espacial y tiempo de reacción	Evalúa varias funciones cognitivas	Es una prueba muy larga, con gran influencia del nivel cultural y no apta para personas con deterioro cognitivo.
Computer Assessment of Mild Cognitive Impairment (Saxton et al., 2009)	20	S= 86% E= 94%	Sí	No	Teclado, Realidad virtual	Sí	Atención, memoria verbal y visual, memoria de trabajo y función ejecutiva.	Creativa, ecológica, evalúa varias funciones cognitivas	La introducción de la realidad, aunque muy interesante, requiere de un administrador para ayudar en cualquier duda

Nota: UD: utilidad diagnóstica; S: sensibilidad; E: especificidad; F: fiabilidad; R: correlación; S/D: sin datos.

## **2.5 El CogVal-Senior, una nueva prueba informatizada para la detección de la demencia.**

En apartados anteriores se ha señalado el aumento de la población mayor de 65 años, debido al aumento de la vida media y en paralelo aumentan también las enfermedades asociadas al envejecimiento. Por ende el número de personas que sufren de trastornos demenciales también está aumentando. Ante este hecho, la identificación temprana del deterioro cognitivo es importante, porque el reconocimiento inmediato de la gente con riesgo de demencia y un seguimiento adecuado puede prevenir o dificultar el progreso del deterioro cognitivo. Las entrevistas clínicas de rutina y las pruebas de cribado en su formato de papel y lápiz, son los métodos habituales para la evaluación de personas aquejadas de fallos de memoria en todos los centros atención sociosanitarios donde se atiendan a personas mayores, pero estos métodos requieren mucho tiempo y en algunos casos son una carga para el personal sanitario. Por este motivo se necesitan de nuevos métodos para evaluar las funciones cognitivas que minimicen, en lo posible, todas estas limitantes.

Por todos estos motivos surge la idea del CogVal-Senior, un test informatizado elaborado por neuropsicólogos de la Fundación INTRAS y de la Unidad de Neuropsicología del Servicio de Psiquiatría del Complejo Asistencial de Zamora, y que pretende ser una herramienta de evaluación rápida de la función cognitiva de una persona mayor.

El programa del CogVal-Senior, versión 1.1.4, fue desarrollado con Microsoft Visual Basic 6.0 por la Fundación INTRAS ([www.intras.es](http://www.intras.es)) y por EAM Sistemas Informáticos S.L. ([www.eam.es](http://www.eam.es)) y se ejecuta bajo el sistema operativo Windows XP, Vista y Windows 7, en cualquiera ordenador. En la evaluación se ha utilizado los ordenadores Eee Top, modelo Eee Top 1606 1AWHT, con el operador Windows XP Home (SPN), pantalla táctil de 15,6" y un peso de 7,8 kg. Es importante señalar que el programa también permite ser utilizado por medio de un ratón, en caso tal de no poseer pantallas táctiles. El programa está disponible en español y en el formato de CD-ROM o Pendrive, para su amplia distribución y aplicación; por ejemplo, para el examen preliminar en atención primaria o para el examen de salud rutinario en una residencia de ancianos.

El CogVal-Senior, es un sistema informatizado de evaluación que fue desarrollado para el cribado de la demencia y deriva del Programa de Evaluación CogVal, que es una batería que consta de 19 pruebas. Este sistema CogVal-Senior, fue diseñado para las personas mayores sin experiencia previa con ordenadores, por lo que se ha diseñado para poder ser manejado con facilidad, dado que la mayoría de las personas de edad avanzada se muestran amenazados por la novedad de las nuevas tecnologías (Fredrickson et al., 2009). El interfaz de usuario-ordenador se diseñó en base a una pantalla táctil<sup>3</sup>. La forma en que está diseñadas las pruebas que lo integran, tiene como finalidad ser auto-administrado, buscando que todos los sujetos sean capaces de utilizar el sistema al interactuar con el ordenador de manera autónoma.

---

<sup>3</sup> Lo ideal es que se aplique en un ordenador de pantalla táctil, pero también esta la opción de que pueda instalarse en un ordenador normal y pueda utilizarse el ratón para contestar, pero ya es sabido que esta forma de trabajo es poco aceptada por las personas mayores.

Unas de las principales ventajas que se plantean de las pruebas informatizadas son la *precisión, velocidad y fiabilidad* de su formato (Inoue et al., 2003). El CogVal-Senior también puede presentar estas ventajas, ya que el sistema proporciona un procedimiento rápido y preciso. El equipo está diseñado para rastrear las pulsaciones en la pantalla y las latencias, y por lo tanto la cantidad de información recogida por el CogVal-Senior es más amplia y más precisa que cuando las pruebas se administran en su formato de lápiz y papel, donde es difícil recoger estos datos (Darby D.G. et al., 2012; Korczyn y Aharonson, 2007).

Algunos autores plantean que las personas mayores tienen poca paciencia al ser evaluados; además, después de un tiempo relativamente corto, tienden a cansarse y se desinteresan en sus respuestas, presionando prematuramente e inapropiadamente la pantalla (Korczyn y Aharonson, 2007). Por este motivo se ha limitado el tiempo total de aplicación del CogVal-Senior para 10 a 15 minutos. También se mantiene un tiempo límite, tanto para la presentación de estímulo como para cada respuesta, lo que dará como resultado un registro con mayor precisión de las respuestas que el que se pueda obtener por control humano. Cuando el usuario no contesta en el tiempo establecido para cada pregunta, ésta se omite y se pasa a la siguiente. Cada respuesta correcta recibe un punto, las respuestas por omisión o comisión no obtienen puntuación.



El equipo debe tener un dispositivo de salida de audio, ya que el sistema proporciona las instrucciones por voz, además de su formato escrito. Se optó por una pantalla táctil como dispositivo de entrada de modo que incluso las persona ancianas puedan operar el sistema fácilmente. Todas las operaciones interactivas se pueden hacer tocando la pantalla sin necesidad de utilizar un teclado y el ratón. Al comienzo del programa el equipo explica cómo utilizar el sistema por medio de una voz y un texto. El texto en se ha diseñado con letras suficientemente grandes para que resulte fácil leerlos. Para contestar a cada una de las pruebas se ha diseñado íconos o botones de respuesta para que el sujeto simplemente conteste pulsando el botón correspondiente. El tamaño de cada ícono debe ser más grande que la punta de un dedo y como mínimo mide 4 cm.

Antes de iniciar la aplicación de la prueba, se han de introducir los datos correspondientes al nuevo sujeto (paciente) para su debida identificación al momento de visualizar los resultados. Todos los pasos se encuentran detallados en el manual de aplicación (Anexo 7). En este punto se recogen datos identificativos, fecha de nacimiento, nivel de estudios alcanzados, etc.

Cada vez que se evalúe a un participante, el proceso de la administración de la prueba será el mismo. Los participantes deben estar sentados a menos de 50 cm. frente al ordenador y el sistema presenta las instrucciones y preguntas en textos, figuras y/o voz. El sistema muestra los iconos de elección en la pantalla del ordenador e invita al sujeto a que ejecute su respuesta. El sistema automáticamente determina si la selección es "verdadera" o

"Falsa", según el icono tocado, pero sin proporcionar esa indicación (auditiva) al sujeto. Sin embargo, entre cada subprueba el sistema sí que dará la siguiente frase de refuerzo: *“Muy bien, continuamos”*.

El CogVal-Senior consta de cinco pruebas, los cuales evalúan de forma rápida y estandarizada seis modalidades de funciones cognitivas. Se evalúa la capacidad de orientación, Memoria episódica (aprendizaje verbal y memoria verbal diferida), Atención-cálculo, función ejecutiva y percepción. La puntuación total es de 65 puntos.

En los apartados siguientes muestran cómo se encuentra diseñada cada sub-prueba del CogVal-Senior con sus respectivos estímulos y modos de responder.

### ***2.5.1 Prueba de orientación***

La orientación es una de las capacidades que en casi todos los test de cribado para demencia está presente y su mal desempeño es ya un indicador de deterioro. En CogVal-Senior evalúa esta capacidad solicitándole al sujeto que realice varias acciones simplemente tocando en la pantalla atendiendo a varios aspectos de la orientación temporal. (Figura 6).

A cada respuesta correcta se le concede la puntuación máxima de un punto y cero puntos por respuestas incorrectas (por comisión u omisión), para obtener la puntuación total de 6 puntos para esta subprueba de orientación. Independientemente de la respuesta del

sujeto, el programa no da un refuerzo, el programa continúa al ítem siguiente, bien porque pulsada la respuesta o porque ha pasado el tiempo límite. Sólo al finalizar la prueba se da una frase de refuerzo. Esta prueba además sirve como indicativo de si el sujeto sabe leer, comprende las instrucciones, para tenerlo en cuenta al momento de analizar los resultados.

**Figura 6. Prueba de Orientación**

Instrucción oral (sonora) y escrita	Imagen
<p><i>¿En qué momento del día estamos?</i> Debe tocar en una de las imágenes que corresponde al momento actual, día o noche.</p>	
<p><i>¿En qué año estamos?</i> Debe tocar el ícono del año en que se encuentra.</p>	
<p><i>¿En qué estación del año estamos?</i> Debe tocar la imagen de la estación del año en que se encuentra</p>	

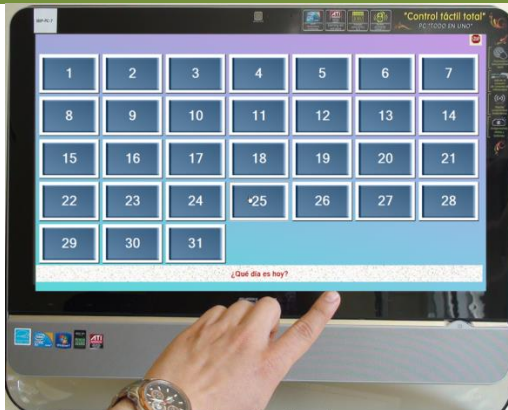
*¿En qué mes estamos?*  
Debe pulsar el ícono del mes en que se encuentra.



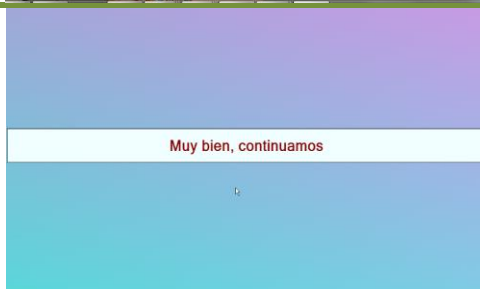
*¿En qué día de la semana estamos?*  
El sujeto debe pulsar el ícono que corresponde al día de la semana



*¿Qué día es hoy?*  
El sujeto debe pulsar el número del mes que corresponde a ese día.



**Frase de refuerzo.**  
*“Muy bien, continuamos*  
(Se presenta al finalizar cada prueba)



### 2.5.2 Prueba de aprendizaje

Se le presentan al sujeto ocho palabras a razón de 3 segundos cada una, para que las intente recordar. Esta tarea se ha de repetir en tres ensayos de aprendizaje, cada uno seguido por la tarea de reconocimiento; donde al sujeto se le pide que contestes SÍ o NO si la palabra que se le presenta estaba en la serie anterior. (Ver Figura 7). Las palabras de distractoras en las tareas de reconocimiento nunca se repiten, para evitar algún efecto de aprendizaje que pudiese contaminar la tarea de aprendizaje de las ocho palabras estímulos. La prueba de recuerdo diferido de esta tarea de aprendizaje verbal se le presenta al sujeto luego de dos tareas distractoras, la de cálculo y de función ejecutiva. Se concede un punto por respuesta correcta y cero punto por respuesta incorrecta (por comisión u omisión), con un total de 24 puntos para esta prueba de aprendizaje.

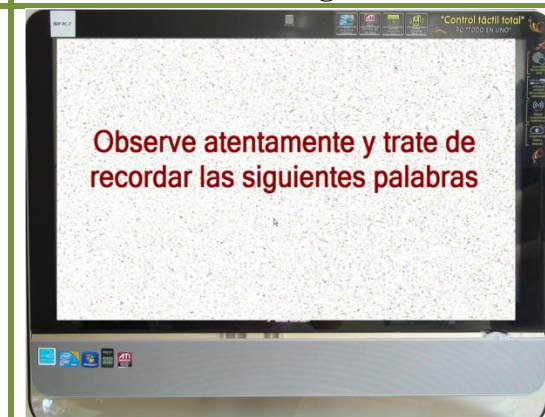
#### Figura 7. Prueba de Aprendizaje

Aprendizaje (3 ensayos)

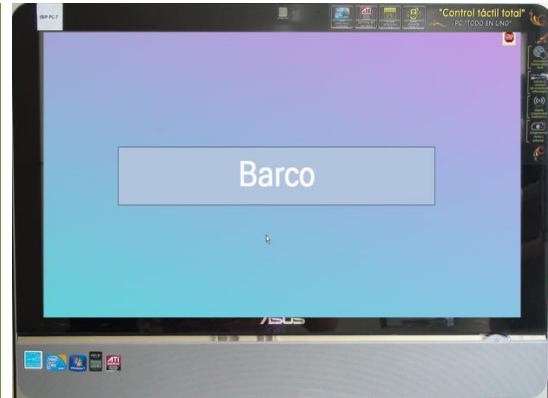
**Instrucción oral (sonora) y escrita**

*Observe atentamente y trate de recordar las siguientes palabras*  
(La indicación se presenta al iniciar todos los ensayos)

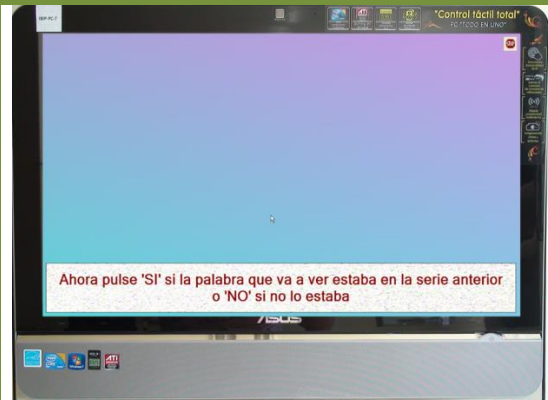
**Imagen**



**Barco, oveja, ventana, coche, piano, almendra, bota, gato.**  
(Las ocho palabras se presentan, oral y escritas, a razón de tres segundos cada una)



**Ahora pulse 'SÍ', si la palabra que va a ver estaba en la serie anterior y 'NO' si no lo estaba.**  
(Indicación que se presenta antes de iniciar la tarea de reconocimiento en los tres ensayos)



Reconocimiento 1 luego de Ensayo 1

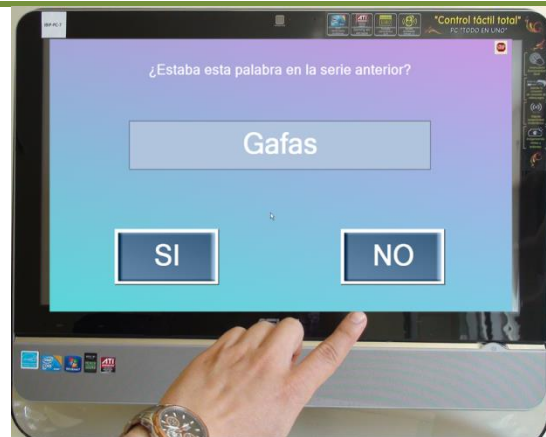
Coche, **avena**, bota, ventana, **fiesta, gafas**, almendra, **moto, filete**, oveja, barco, **cazo**, piano, gato, **martillo, chaqueta.**

Reconocimiento 2 luego de Ensayo 2

**Salero, sartén, flauta**, almendra, bota, coche, **manzana, balanza**, ventana, piano, **bonito, gato, paloma, globo**, oveja, barco.

Reconocimiento 3 Luego de ensayo 3

Barco, piano, **tren, rosa, anciana**, oveja, gato, almendra, coche, **zapato, trigo, besugo, pimiento, verano**, bota, ventana

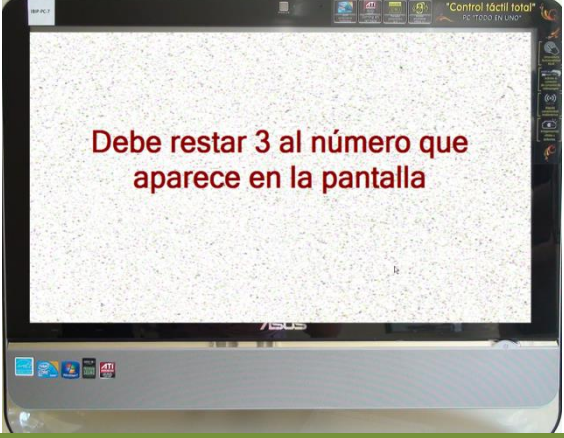
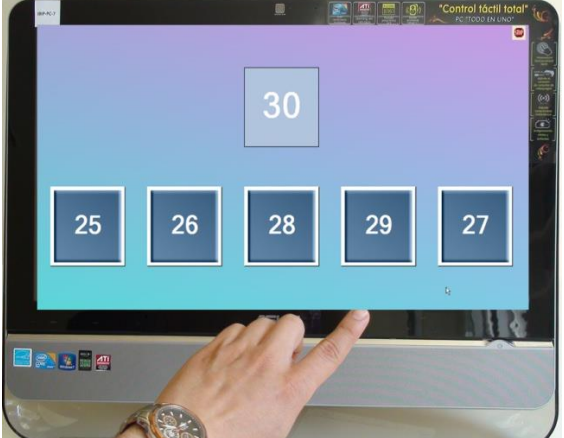


### 2.5.3 Prueba de Cálculo

En esta prueba se le pide al sujeto que reste tres al número que aparece en la parte superior de la pantalla, y luego deberá seleccionar la respuesta que considera de entre cinco opciones de respuesta (Ver Figura 8). La prueba permite realizar cinco restas consecutivas,

independientemente de las respuestas del sujeto (correcta o incorrecta), al número que seleccione luego tendrá que restarle 3 y así consecutivamente hasta cinco oportunidades. Se concede un punto por resta correcta y cero punto por respuesta incorrecta (por comisión u omisión), con un total de cinco puntos para cálculo. Hay un tiempo límite para cada resta, tanto como si contesta como si no contesta, se contabiliza el tiempo y se pasa al siguiente ítem hasta completar el tiempo total de la subprueba.

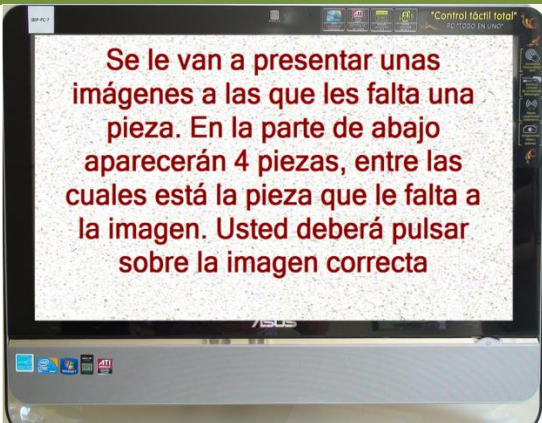

**Figura 8. Prueba de Cálculo**

Instrucción oral (sonora) y escrita	Imagen
<p><b>“Debe restar 3 al número que aparece en la pantalla”</b></p>	 A screenshot of a tablet screen showing a white background with a dense pattern of small black dots. In the center, the text "Debe restar 3 al número que aparece en la pantalla" is displayed in red. The tablet is an ASUS model, and the Windows taskbar is visible at the bottom.
<p><b>(El sujeto debe seleccionar la respuesta correcta entre las cinco opciones de respuesta, sólo se permiten cinco intentos)</b></p>	 A screenshot of a tablet screen showing a math problem. At the top, the number "30" is displayed in a white box. Below it, five options are listed in white boxes: "25", "26", "28", "29", and "27". A hand is visible at the bottom, pointing at the "27" option. The tablet is an ASUS model, and the Windows taskbar is visible at the bottom.

### 2.5.4 Prueba de función Ejecutiva

Es una prueba de capacidad de análisis visuoespacial, donde se le pide al sujeto que complete un puzle, una imagen a la que le falta una parte y que para completarla debe escoger entre cuatro opciones de respuesta que aparecen debajo de la imagen (Ver Figura 9). Si el sujeto no contesta en 10 segundos el programa automáticamente para a la siguiente imagen, lo que sería reconocido por el programa como un error de omisión. Se concede un punto por respuesta correcta y cero punto por respuesta incorrecta (por comisión u omisión), con un total de cuatro puntos en la prueba de puzle.

**Figura 9. Prueba de Puzle**

Indicación	Imagen
(ésta instrucción, oral y escrita, aparece antes de iniciar la prueba)	 A screenshot of a laptop screen displaying instructions for a puzzle test. The text is in Spanish and reads: "Se le van a presentar unas imágenes a las que les falta una pieza. En la parte de abajo aparecerán 4 piezas, entre las cuales está la pieza que le falta a la imagen. Usted deberá pulsar sobre la imagen correcta". The screen also shows a Windows taskbar at the bottom with various icons and a system tray on the right.
Son cinco oportunidades para responder, con distintas imágenes. Si el sujeto no contesta durante un tiempo límite, el programa automáticamente pasará a la siguiente imagen.	 A screenshot of a laptop screen showing a puzzle. The main image is a colorful illustration of a building entrance with a gate. Below the main image, there are four smaller images representing different pieces that could complete the main image. A hand is visible at the bottom of the screen, pointing at one of the pieces. The screen also shows a Windows taskbar at the bottom and a system tray on the right.



### 2.5.5 Memoria verbal (reconocimiento diferido)

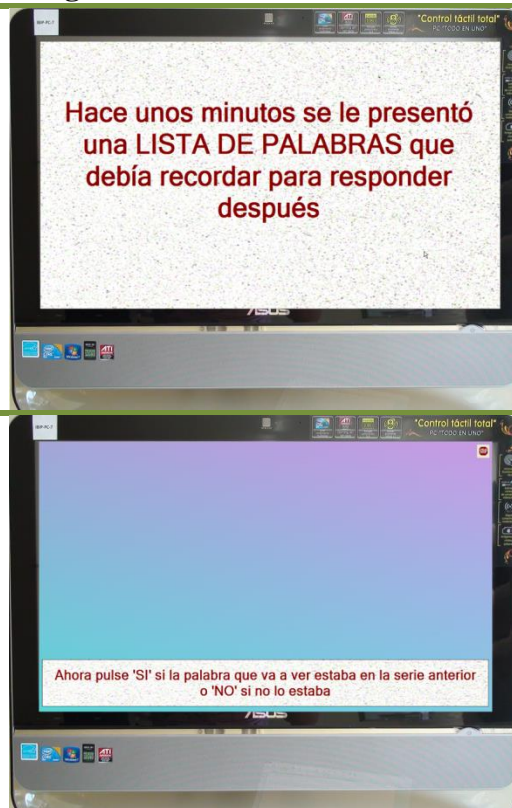
Se realiza una prueba de reconocimiento demorado pasado unos alrededor de 7-8 minutos, donde se le pedirá al sujeto que intente recordar la serie de palabras que se le presentaron anteriormente. En la tarea de reconocimiento el sujeto simplemente ha de contestar SÍ o NO, si la palabra que se le presenta estaba en la dicha serie (Ver figura 10). Las palabras distractoras nunca se repiten en las series de reconocimiento para evitar algún efecto de aprendizaje. Se concede un punto por respuesta correcta y cero punto por respuesta incorrecta (por comisión u omisión), con un total de ocho puntos para memoria verbal.

**Figura 10. Prueba de Memoria diferida**

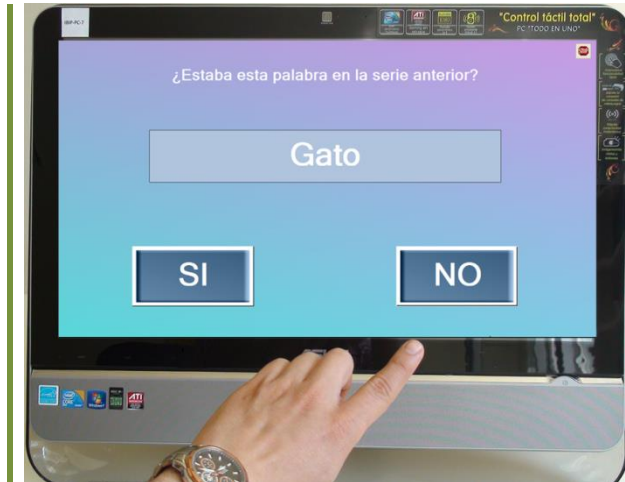
**Instrucción oral (sonora) y escrita**

**Imagen**

**(Estas instrucciones, orales y escritas, indican al sujeto que debe recordar la LISTA DE PALABRAS, que debió recordar hace un momento)**



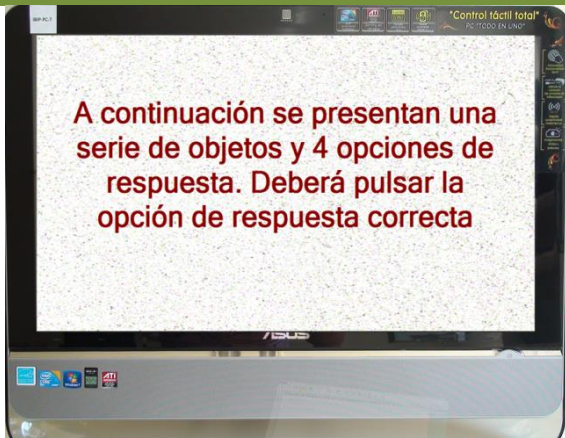
(la tarea de reconocimiento cuenta con palabras distractoras que no aparecieron en ninguna serie anterior para evitar algún error en el reconocimiento)



### ***2.5.6 Prueba de Percepción-identificación***

Es una clásica prueba de percepción, donde el sujeto debe identificar una imagen y asignarles su nombre, función y la categoría a la que pertenece el objeto que aparece en esa pantalla. El sujeto debe seleccionar la respuesta correcta entre cuatro de respuesta (Ver Figura 11). Se le concede un punto por cada respuesta correcta y cero punto por respuesta incorrecta (por comisión u omisión), con una puntuación máxima de 18 puntos para identificación.

**Figura 11. Prueba de Percepción-Denominación**

Indicación e imagen en pantalla	Imagen en pantalla
<p>En esta prueba se le presentan al sujeto seis objeto que debe reconocer, denominar y categorizar, debe escoger entre las cuatro opciones de respuesta, y si no contesta en un tiempo límite, el programa pasará automáticamente a la siguiente tarea.</p>	

**Pulse el nombre del objeto presentado**



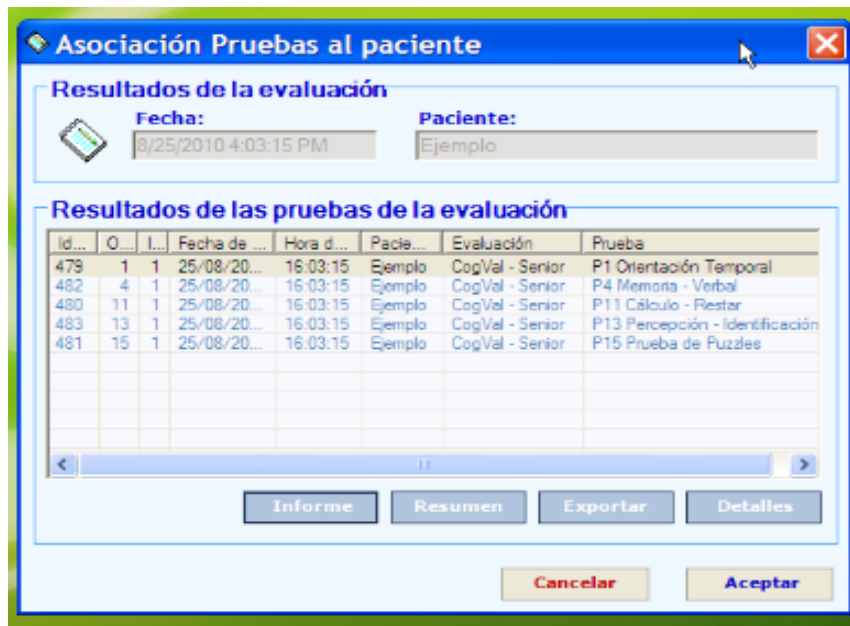
**Pulse la función del objeto presentado**



**Pulse la categoría a la que pertenece el objeto presentado**





Al finalizar la aplicación, inmediatamente se obtienen los resultados (Fig. 12), y el sistema ofrece la ventaja de obtener un resumen de las puntuaciones de las pruebas aplicadas, de modo el reporte se puede visualizar, exportar o imprimir tan pronto finalice la aplicación del CogVal-Senior.



**Figura 12.** Pantalla de resultados

Los resultados pueden ser visualizados en un formato de *informe* o de *resumen*, dependiendo de los requerimientos del evaluador. El *informe* (Fig. 13) ofrece el desempeño del sujeto en cada prueba, ítem por ítem, lo que permite ver en qué ha fallado el sujeto; en cambio el formato *Resumen* (Fig. 14) recoge las puntuaciones totales de cada prueba y la puntuación general. Todos los datos quedan registrados en la memoria del sistema y pueden ser exportados en formato Excel, facilitando el análisis posterior de las puntuaciones, con cualquier paquete estadístico.

			
Evaluación:	4	CogVal - Senior	8/25/2010 4:03:15PM
Paciente:	1	Ejemplo	Ejemplo
P4 Memoria - Verbal		Memoria: Memoria verbal	
General			
Número de estímulos críticos presentados		16	
Tiempo demorado		0.083	
Puntuación total		16	
Inmediato			
Número de aciertos		8	
Número de fallos		8	
Número de omisiones		0	
Número de estímulos presentados		16	
Demorado			
Número de aciertos		8	
Número de fallos		8	
Número de omisiones		0	
Número de estímulos presentados		16	
Inmediato 1º intento			
Número de aciertos		8	
Número de fallos		8	
Número de omisiones		0	
Número de estímulos presentados		16	
Inmediato 2º intento			
Número de aciertos		8	
Número de fallos		8	
Número de omisiones		0	
Número de estímulos presentados		16	
Inmediato 3º intento			
Número de aciertos		8	
Número de fallos		8	
Número de omisiones		0	
Número de estímulos presentados		16	

**Figura 13.** Modelo de resultados tipo Informe.


			
Evaluación:	4	<b>CogVal - Senior</b>	Objeto OLE
Paciente:	1	<b>Ejemplo</b>	8/25/2010 4:03:15PM
		<b>Ejemplo</b>	
Puntuación total:	31/ 49		
<b>Orientación Temporal</b>		<b>Total</b>	<b>5/ 6</b>
P1 Orientación Temporal	Orientación Temporal		5
<b>Modalidad de Memoria</b>		<b>Total</b>	<b>16/ 16</b>
P4 Memoria - Verbal	Memoria: Memoria verbal		16
<b>Modalidad de Cálculo</b>		<b>Total</b>	<b>5/ 5</b>
P11 Cálculo - Restar	Cálculo: Restar		5
<b>Percepción</b>		<b>Total</b>	<b>3/ 18</b>
P13 Percepción - Identificación	Percepción: Identificación		3
<b>Modalidad de Función Ejecutiva</b>		<b>Total</b>	<b>2/ 4</b>
P15 Prueba de Puzzles	Ejecutiva: Prueba de Puzzles		2

Figura 14. Modelo de resultados tipo **Resumen**.






Figura 15. Administración del CogVal-Senior.


## 2.4 Validación de una prueba

### 2.6.1 Fases

La validación de una prueba diagnóstica debe ser un proceso que se desarrolle en fases de complejidad creciente en cuanto a su diseño y grado de control de los posibles sesgos (C. Carnero-Pardo y M. Montoro-Ríos, 2004; Pepe, 2003; D.L. Sackett y R.B. Haynes, 2002):

-  **Fase I o preliminar o investigación exploratoria:** tiene un propósito exploratorio para comprobar que el test cumple unos requisitos mínimos para afrontar fases más complejas y caras; en esta fase, el test se aplica en sujetos en los que el diagnóstico está ya realizado y fuera de toda duda y pretende evidenciar que el resultado es claramente diferente entre los sujetos sanos y los enfermos clínicos; se suele utilizar para ello un diseño transversal o caso-control con muestreo por conveniencia (Pepe, 2003)
  
-  **Fase II o de validación:** en esta fase se suele llevar a cabo con un estudio de diseño transversal (Knottnerus y Muris, 2002) o bien un estudio caso control con muestreo de base poblacional o clínica (Pepe, 2003). En los dos tipos de estudio el diagnóstico ya está realizado, independiente del test a validar y se debe asegurar el control de los sesgos más habituales en este tipo de estudio (sesgo del espectro de la enfermedad, sesgo de revisión, sesgo de evaluación, etc.) (J. Lijmer et al., 1999).

 **Fase III o clínica:** se aplica el test en condiciones y situaciones similares a las que se va a utilizar teóricamente; en este caso, el diagnóstico se hace con posterioridad a la aplicación del test, por un medio independiente de éste; se trata pues de un diseño prospectivo (cohorte) (Pepe, 2003). En esta situación, es esencial el control del sesgo de evaluación, procurando que a todos los individuos, independientemente del resultado del test a evaluar, les sea aplicada la evaluación *standard*, así como el cegamiento de los que aplican la prueba diagnóstica y el diagnóstico *standard*.

 **Fase IV:** evalúa el impacto global de la prueba diagnóstica en términos sanitarios, es decir, su repercusión sobre el pronóstico o el costo de la enfermedad. Esta evaluación debe hacerse de forma ideal mediante un Ensayo Clínico Controlado (J. G. Lijmer y Bossuyt, 2002; Pepe, 2003). Los cuestionarios al informador y los test neuropsicológicos breves son las únicas pruebas diagnósticas de demencia que pueden reunir los requisitos de aplicabilidad, psicométricos y metodológicos exigidos ya que por el momento, los test neuropsicológicos extensos, las pruebas genéticas, bioquímicas o de neuroimagen no pueden adaptarse para esta finalidad dada su duración, complejidad y precio fundamentalmente.

En el caso que ocupa esta investigación, corresponde a un estudio de fase I de evaluación de pruebas diagnósticas (Pepe, 2003; D.L. Sackett y R.B. Haynes, 2002), que tendría por objeto documentar que los resultados de la prueba diagnóstica son distintos en sujetos sin y con el proceso a diagnosticar (C. Carnero-Pardo y M. Montoro-Ríos, 2004).



### 2.6.2 Posibles sesgos

Al someter a un nuevo instrumento a un proceso de validación es necesario que cumplan un mínimo de requisitos en el proceso de diseño, evaluación y comunicación de la nueva prueba, los cuales simplemente busca evitar los posibles sesgos que se pueden producir en el proceso de la investigación (Bossuyt, Reitsma, Bruns, Gatsonis, Glasziou, Irwig, y al., 2003; Bossuyt, Reitsma, Bruns, Gatsonis, Glasziou, Irwig, Moher, et al., 2003). Como fuentes comunes a tomar en cuenta para la validación de una prueba destinada al diagnóstico de una enfermedad, Pepe (2003) nos plantea las fuentes de los posibles sesgos en el diseño de estudios de validación:

1. *Sesgo de verificación:* puede presentarse cuando se realiza una selección no aleatoria para la evaluación definitiva de la enfermedad con la prueba de referencia estándar (Gold Estándar), ya que dependiendo del resultado (positivo) de la prueba a validar se someten al proceso diagnóstico a esa parte de la muestra. Por tanto, se recomienda someter al proceso diagnóstico a todos los participantes del estudio, independientemente de los resultados del instrumento a validar.
2. *Los errores en la referencia de oro y sesgo de interpretación de la prueba:* decir que realmente existe la enfermedad o que ésta es positiva suele estar sujeto a errores de clasificación, debido a que el patrón oro es imperfecto o que existen errores en su interpretación, lo que directamente influye en el resultado del test a validar. Ante este error lo recomendable es hacer una valoración en paralelo y a doble ciego.

3. *Sesgo del espectro*: Sucede cuando los tipos de casos y controles incluidos en el estudio no son representativos de la población, y en muchos casos tendiendo a presentar extremos: muy enfermos o muy sanos. Ante este tipo de sesgos se recomienda presentar en primer lugar que la selección sea al azar y dentro de los grupos a comparar estén representados todos los subtipos que se pudiesen encontrar dentro de la patología a diagnosticar, como también lo que dentro de la “normalidad” se pudiese presentar.
  
4. *Sesgo Extrapolación*: este tipo de fuente de sesgos está muy unido al anterior, se produce cuando las condiciones o características de las poblaciones en el estudio son diferentes de aquellos en los que se aplicará el test validado; por ello es importante que la muestra desde la cual se valida el test sea lo más representativa de la población diana hacia la cual va dirigida la prueba.
  
5. *Pruebas insatisfactorias*: cuando las pruebas son difíciles de interpretar o simplemente están incompletas, lo que a su vez no produciría resultado alguno en el diagnóstico. Ante esto, habría que diseñar pruebas fáciles de aplicar, corregir e interpretar.

6. *Sesgo en el plazo en la ejecución de la enfermedad*<sup>4</sup>: La detección precoz mediante un cribado puede indicar erróneamente efectos beneficiosos sobre el resultado de una enfermedad progresiva y mortal, haciendo creer falsamente que se mejoran las tasas de supervivencia. El análisis adecuado para evitar estos sesgos es que se debería incluir tanto a personas sometidas a un screening y otro grupo control con similares características pero sin un screening y comparar las tasas de mortalidad por edad, en vez de las tasas de supervivencia desde el momento que se le hace el diagnóstico.
  
7. *Sesgo de extensión de la enfermedad*<sup>2</sup>: Este tipo de sesgos se produce cuando hay una excesiva proporción de participantes con lesiones de lento crecimiento durante la realización del screening, en comparación con los que se diagnostican en la práctica clínica habitual. Ésta situación hace que sea visto que la detección y un tratamiento temprano son más eficaces que la atención habitual. Ante esto, se reitera lo importante de lo representativo tanto de la población diana como todo el espectro de la enfermedad.
  
8. *Sesgo del Sobrediagnóstico*<sup>2</sup>: Es el caso extremo de los sesgos en cuanto al tiempo de manifestación de la enfermedad de los dos anteriores. suele suceder cuando se detecta con una prueba diagnóstica una enfermedad en fase subclínica, pero ésta puede retroceder y nunca convertirse en un problema clínico. Dicha situación

---

<sup>4</sup> Estos criterios de fuentes de sesgos se aplican preferentemente en diseños para pruebas encaminadas de screening en fases preclínicas de enfermedades progresivas o degenerativas, para lo cual la literatura se suele encontrar más enfocada hacia el cáncer, pero en este caso es pertinente tomarlo en cuenta para las pruebas diagnósticas destinadas al screening de la demencia como el CogVal-Senior.


conllevaría a sobrevalorar o inflar las estadísticas de supervivencia de una enfermedad detectadas mediante la prueba diagnóstica.

En el caso de instrumentos para deterioro cognitivo y demencia, debieran estar en la medida de lo posible libre de sesgos educativos o que estos fueran mínimos, ya que al tratarse la educación de un factor pronóstico y probablemente implicado en la urdimbre causal (Carnero-Pardo, 2002), el ajuste de puntuaciones no es una adecuada estrategia para eliminar los sesgos debidos a esta variable, ya que en estos casos este ajuste lleva asociado una disminución de la validez del instrumento (Kraemer, Moritz, y Yesavage, 1998). El mismo problema aparece cuando el sesgo está relacionado con la edad, pues se trata también de un conocido e importante factor de riesgo para demencia (Carnero Pardo y Escamilla Sevilla, 2002).


### **2.6.3 Evaluación de la validez**

Cuando hablamos de una nueva prueba diagnóstica a través de una medida que nos brinde ésta, se necesita saber si dicha medida es válida para lo que buscamos; es decir, si ésta prueba tiene la capacidad de clasificar correctamente a las personas en función de su estado de salud o enfermedad (Frutos García y Royo Bordonada, 2006) o que simplemente mide lo que pretende medir (Anastasi y Urbina, 1998; Edna Aragón y Silva Rodríguez, 2004; Kaplan y Sacuzzo, 2001; Murphy y Davidshofer, 2001). En la literatura científica podemos encontrar distintas referencias sobre la validez de una prueba, y

fundamentalmente han sido tratadas con algunos de los establecidos por los Standards of the American Psychological Association ( 1966, citado por Anastasi y Urbina, 1998; Edna Aragón y Silva Rodríguez, 2004) entre los que se encuentran:

 La **validez de constructo**, tiene que ver con las cualidades o rasgos “psicológicos” que pretenda evaluar la prueba; es decir, que determina el grado en que algunos conceptos o constructos determinan el resultado de la prueba. Por ello tiene que ver con el nivel de correlación de ésta prueba con otras que pretendan evaluar éste mismo constructo y se mide a través de índices de correlación. Además de ello, hay que tener en cuenta que la validez de constructo está basada en el significado que tenga el resultado de la prueba y en la explicación teórica del desempeño en la prueba o la varianza de la misma. Pretender entender esta validez, es intentar explicar las diferencias individuales observadas en las puntuaciones del test. No se trata simplemente de validar una prueba, sino de validar la teoría en la cual se sustenta la prueba que pretendemos validar (Fred Nichols Kerlinger, 1975).

La característica más importante de las pruebas es su validez de constructo y requiere que dicha prueba obtenga buenas correlaciones con otros test que en teoría miden lo mismo y, por el contrario, que no correlacione con otras pruebas con las que la teoría indica que no debe estar relacionada (Ramos Álvarez, 2008).

 La **validez de criterio o empírica**: en este caso se compara las puntuaciones del test con una variable externa (criterio), considerada una medida directa de la característica o medida en evaluación, teniendo en cuenta que el criterio externo con el que se compara tiene que ser aceptado e independiente del test a comparar. El


tamaño de la correlación es una indicación directa de la magnitud de la validez. En el caso de que se dispongan de una medida de criterio en el momento de la prueba, se podría determinar la validez concurrente del instrumento. En caso contrario, si las puntuaciones o calificaciones en el criterio no están disponibles hasta tiempo después de que se aplicó la prueba, se enfatizaría sobre la validez predictiva del test (Aiken, 2003). En estos casos, dependiendo de la inferencia o el uso que se le dé a la prueba, tendríamos (Echevarría, 2005):

- **Validez predictiva:** busca pronosticar el posterior funcionamiento de una persona a partir de las puntuaciones obtenidas en la prueba; planteándose que si una prueba tiene buena capacidad predictiva, suele tener una capacidad diagnóstica, pero no lo contrario.
- **Validez concurrente:** estudia el estado actual de la persona; por ello es necesario el criterio que exista en ese momento, la recogida de ambas medidas se produce de forma simultánea. La validación concurrente se realiza cuando la prueba se aplica a personas ya clasificadas en distintas categorías, como grupos diagnósticos, con el propósito de determinar si sus puntuaciones entre ellas son significativamente distintas y si varía de forma sustancial, entonces la prueba quizás sea más eficiente para clasificar (grupos diagnósticos) a las personas (Aiken, 2003).

Realizar un estudio de validación respecto a este criterio implicaría una serie de pasos (Echevarría, 2005):

- Definir claramente el criterio que se quiere medir.
- Identificar los indicadores que se usarán para obtener la medida del criterio.


- Seleccionar una muestra de participantes que sea representativa de la población en la que posteriormente se va a utilizar la prueba.
- Aplicar la prueba a los participantes y obtener para cada uno de ellos una puntuación.
- Obtener una medida de cada participante en el criterio, ya sea en el mismo momento de la aplicación del test (Validación concurrente) o bien al cabo de cierto tiempo (validación predictiva)
- Determinar el grado de relación entre las puntuaciones obtenidas por los participantes y la medida del criterio.


 La **validez de contenido**, se refiere a la relevancia de los contenidos que integran la prueba; es decir, a la representatividad de los ítems que lo componen respecto al constructo u objeto que se desea valorar. Toda propiedad psicológica posee una fundamentación teórica en la que se sustenta, por ello la validez de contenido surge de la pregunta: ¿Es el contenido de esta prueba representativo de la teoría de la propiedad que pretende medir? (Fred Nichols Kerlinger, 1975).<sup>5</sup>


---

<sup>5</sup> En el caso de esta investigación, si el CogVal-Senior tiene como objetivo valorar el estado cognitivo de una persona con demencia, los ítems que componen el test deben por lo menos integrar en lo posible los criterios diagnósticos de un estado demencial que proponen los manuales diagnósticos, ya que se ha comprobado que los instrumentos que evalúan varios dominios cognitivos tienen también una mayor validez en el diagnóstico de deterioro cognitivo y demencia (Heun, Papassotiropoulos, y Jennssen, 1998).

Para valorar este criterio de validez, se plantea que una forma sería elaborar un bosquejo o tabla de especificaciones de lo concerniente a la materia que va a ser evaluada por la prueba y comparar el contenido de la prueba con dicho bosquejo; si el criterio de expertos coinciden en que la prueba parece y actúa como instrumento diseñado para medir lo se supone debe medir, se dice entonces que esta prueba posee validez de contenido (Aiken, 2003).

 La **validez ecológica** se relaciona con la aplicabilidad del instrumento y la forma de evaluar los aspectos en estudio. Que la prueba esté conformada por elementos cotidianos de las personas a valorar. Igual que la validez de contenido, no existe un índice de validez ecológica, pero ésta viene avalada por la mayor similitud a las tareas que habitualmente realiza las personas a valorar.

 La **validez concurrente** evalúa si los resultados del test coinciden con los del diagnóstico de referencia; es decir, si categoriza a los sujetos que tienen el proceso como positivos, y como negativos a aquellos que no lo tienen. Esta validez hay que evaluarla comparando los resultados de los test de cribado y despistaje con los del diagnóstico de referencia. Cuando esto se hace, los sujetos quedan clasificados de cuatro formas diferentes:

 **Verdaderos Positivos (VP):** sujetos que tienen el proceso y han resultado positivo.



- ❏ **Falsos Negativos (FN):** sujetos que tienen el proceso y han resultado negativo.
  
- ❏ **Verdaderos Negativos (VN):** sujetos que no tienen el proceso y han resultado negativo.
  
- ❏ **Falsos Positivos (FP):** sujetos que no tienen el proceso y ha resultado positivo.

Se llama **sensibilidad (S)** a la proporción de sujetos con la enfermedad que resultan positivo con el instrumento (proporción de VP) y **especificidad (E)** a la proporción de sujetos sanos que resultan negativos (proporción de VN). Una gran S conlleva muchos VP y pocos FN y una gran E muchos VN y pocos FP.

Hay una relación inversa entre S y E, de manera que disminuye una conforme aumenta la otra. Esta intervariación queda reflejada en la curva ROC (del inglés Receiver Operating Characteristic Curve),

#### **2.6.4 Evaluación de una prueba diagnóstica.**

Al aplicar una prueba cuyo objetivo es clasificar a un individuo dentro de un cuadro clínico esperamos que el resultado sea que todos los individuos con o sin enfermedad tenga unos resultados uniformes en la prueba y que todos los resultados del examen pertenezcan a la categoría de individuos con o sin enfermedad (Rigelman y Hirsch, 1989). Lo anterior sería el requerimiento para que una prueba diagnóstica fuese perfecta, situación que muchas veces termina siendo utópica. Pero es la condición para juzgar la utilidad de la misma; es decir, su capacidad para distinguir entre estados alternativos de salud (Burgueño, García-Bastos, y Gonzáles-Buitrago, 1993). Para que dicha prueba se incluya en la práctica clínica de rutina es necesario que sea capaz de reducir la incertidumbre asociada con una determinada condición clínica (Pita Fernández y Pértegas Díaz, 2003).

En la literatura actual, muchos son los autores que plantean tanto los requisitos como pasos que se deben realizar para validar una nueva prueba diagnóstica, que en general siguen un común denominador que Ruiz y Morillo (2004) nos plantean de la siguiente manera:

*Selección del patrón de oro (Gold Standard, en la literatura inglesa):* sería la prueba que representaría el criterio externo con el que se compararía la nueva prueba diagnóstica. Dado que lo que buscamos es establecer el diagnóstico de una patología, previamente debe existir otro medio para establecerlo, que sería el patrón de oro. En la clínica habitual los pacientes tienden a ser clasificados como enfermos o sanos, pero en realidad serían clasificados como positivos o negativos al patrón de

oro (Castiglia, 2008). Es indispensable contar con el estándar de oro y que éste sea aceptado e independiente y a la vez fiable para el diagnóstico “real” que se pretende valorar con la nueva prueba.

**Medición de la sensibilidad:** Sensibilidad de una prueba es la probabilidad de que un individuo positivo al patrón de oro dé positivo al nuevo medio diagnóstico (Castiglia, 2008). Para medir la sensibilidad de la nueva prueba, antes se debe contar con los sujetos positivos al patrón de otro. Una vez establecidos los sujetos sanos, se aplicaría la nueva prueba para clasificar a los sujetos como positivos o negativos en base a sus resultados. El grupo de sujetos “positivos al patrón de oro” y los positivos con la nueva prueba se denominarían *verdaderos positivos (VP)*. Por tanto la Sensibilidad de una prueba diagnóstica es la probabilidad de obtener un resultado positivo cuando la persona tiene la enfermedad: mide la capacidad de detectar la enfermedad cuando ésta está presente (Burgueño et al., 1995). El cálculo de la Sensibilidad viene dado por una fórmula que se muestra en la figura 16.

Pruebas con una alta sensibilidad son útiles durante las primeras fases del proceso diagnóstico, donde se utilizan para descartar las enfermedades que son improbables, por lo que se espera que se detecte los sujetos enfermos y brinde pocos falsos positivos (Castiglia, 2008).

**Medición de la Especificidad:** Para medir esta propiedad de la nueva prueba también se debe contar con sujetos clasificados como sanos o negativos al patrón de

oro y procediéndose de la misma forma que se planteó para medir la sensibilidad. Pero lo importante en este caso es que la nueva prueba pueda clasificar correctamente a los sujetos sanos como tal; es decir, los *verdaderos negativos (VN)*. También es igual al resultado de restar a uno la fracción de falsos positivos (López de Ullibarri-Galpárasoro y Pita Fernández, 1998).

En el caso de pruebas con alta especificidad, serían útiles para confirmar el diagnóstico que se considera probable, porque proporcionaría pocos falsos positivos.

***Elección del punto de corte:*** obtener una prueba que sea muy sensible y específica a la vez (mayores del 90%) no suele suceder, y por tanto lo indicado es localizar un punto de corte entre los distintos resultados de la prueba para definir la diferencia entre lo normal y lo patológico (Castiglia, 2008). Esta situación conllevaría a una relación inversa entre la sensibilidad y especificidad de la prueba, donde a veces se mejora la sensibilidad para detectar mayor cantidad de enfermos, disminuyendo la especificidad, porque clasifica inadecuadamente a una cantidad de sujetos, además de sanos, como enfermos (A. Ruiz Morales y L. Morillo Zárate, 2004). La elección del punto de corte se realiza en función de lo que se pretenda con la prueba, de modo que debe primar la S sobre la E cuando se pretende detectar (despistaje). Por el contrario, debe primar la E sobre la S cuando se pretende filtrar (cribado) (Carnero Pardo, 2005).

***Representación gráfica de la utilidad o exactitud diagnóstica de la nueva prueba:***

La elección del punto de corte no es arbitraria, se debe basar en el que represente las mejores características tanto sensibilidad y especificidad. La utilidad diagnóstica de un test se puede evaluar de varias formas (Knottnerus y Muris, 2002; Pepe, 2003), pero la exactitud de una prueba diagnóstica se suele evaluar en función la Sensibilidad y la Especificidad, a los cuales varían en función del punto de corte (López de Ullibarri Galparsoro y Píta Fernández, 1998). Una forma más global de conocer la calidad de la prueba en el espectro completo de puntos de cortes es mediante el uso de la curva ROC, Receiver Operating Characteristics, características operativas del receptor (Burgueño et al., 1993; López de Ullibarri-Galparsoro y Píta Fernández, 1998; Píta Fernández y Pértegas Díaz, 2003). En la curva ROC se encuentran representados todos los posibles pares de S y E en todos los posibles puntos de corte de la prueba; situando en el *eje y* la S o fracción de verdaderos positivos (FVP) y en el *eje x* la fracción de falsos positivos (FFP) o 1-Especificidad.

Tomar en cuenta la gráfica de los pares de valores de S y E en sus distintos niveles es la estrategia más adecuada para analizar la utilidad diagnóstica de una prueba. Además el área bajo la curva (âROC) vendría a ser una medida directa de la capacidad discriminativa de un test y su utilidad diagnóstica (Altman y Bland, 1994), la cual no depende de la prevalencia de la enfermedad, y en base a ella se pueden establecer comparaciones entre distintas pruebas diagnósticas (López de Ullibarri-Galparsoro y Píta Fernández, 1998).

El área bajo la curva ROC ( $\hat{A}ROC$ ) es un resumen global de la precisión diagnóstica de una prueba (tomando en cuenta todos los pares de S y E), donde una prueba con una discriminación perfecta de positivos y negativos (sin superposición entre los grupos) obtendría el 100% de S y E, con coordenada (0;1) y un  $\hat{A}ROC$  de 1 (Greiner, Pfeiffer, y Smith, 2000). Por el contrario, un instrumento inútil tendría un  $\hat{A}ROC$  de 0,5, lo que indicaría que discrimina el mismo número de falsos positivos que de verdaderos positivos, el instrumento se equivoca más veces que acierta (Daya, 2006; López de Ullibarri-Galpársoro y Píta Fernández, 1998). En la tabla # se muestra una guía para orientar la interpretación  $\hat{A}ROC$ . En resumidas cuentas, el  $\hat{A}ROC$  equivaldría a decir que un individuo escogido al azar del grupo de enfermos tiene una mayor probabilidad de resultar positivo en la prueba que una persona escogida al azar del grupo de no enfermos en un tanto por ciento de las veces (Burgueño et al., 1995; Hanley y McNeil, 1983).

**Tabla 3**  
**Guía para interpretar el  $\hat{A}ROC$  (Swets, 1988)**

$\hat{A}ROC=0,5$	No brinda información
$0,5 < \hat{A}ROC \leq 0,7$	Poco precisa
$0,7 < \hat{A}ROC \leq 0,9$	Moderadamente precisa
$0,9 < \hat{A}ROC < 1$	Alta precisión
$\hat{A}ROC=1$	Pruebas perfectas

**Cálculo de los valores predictivos:** Además de saber la capacidad de una prueba para clasificar correctamente a los individuos sanos o enfermos, es importante determinar la probabilidad de que ese resultado negativo o positivo corresponda

realmente a personas con sanas o enfermas respectivamente, desprendiéndose dos tipos de valores (Castiglia, 2008):

- *Poder o valor predictivo positivo (VPP)*: que es la probabilidad o porcentaje de individuos positivos a la prueba que dan positivo al patrón oro.
- *Poder o valor predictivo negativo (VPN)*: es la probabilidad o porcentaje de individuos negativos a la prueba que dan negativo al patrón oro.

Es importante señalar que el poder o valor predictivo de la prueba depende de la prevalencia de la enfermedad, por lo que ésta puede afectar a esta probabilidad, lo que limitaría la comparación de la prueba con otras o extrapolar los resultados de otros estudios a datos propios. Por este motivo se recomienda tomar en cuenta el análisis de otros valores, como las razones de probabilidad, que no dependen de la prevalencia de la enfermedad y a su vez indican cuán probable es el resultado del test (positivo o negativo) en función de la presencia o ausencia de la enfermedad (Dujardin, Van der Ende, Van Gompel, Unger, y Van der Stuyft, 1994; Pita Fernández y Pértegas Díaz, 2003):

#### **Razones de Verosimilitud Positiva o Cociente de probabilidades positivas**

**(CPP)**: es el resultado de la división de la probabilidad de un resultado positivo en presencia de la enfermedad entre probabilidad de un resultado positivo en ausencia de la enfermedad

### **Razones de verosimilitud negativa o Cociente de probabilidades negativas**

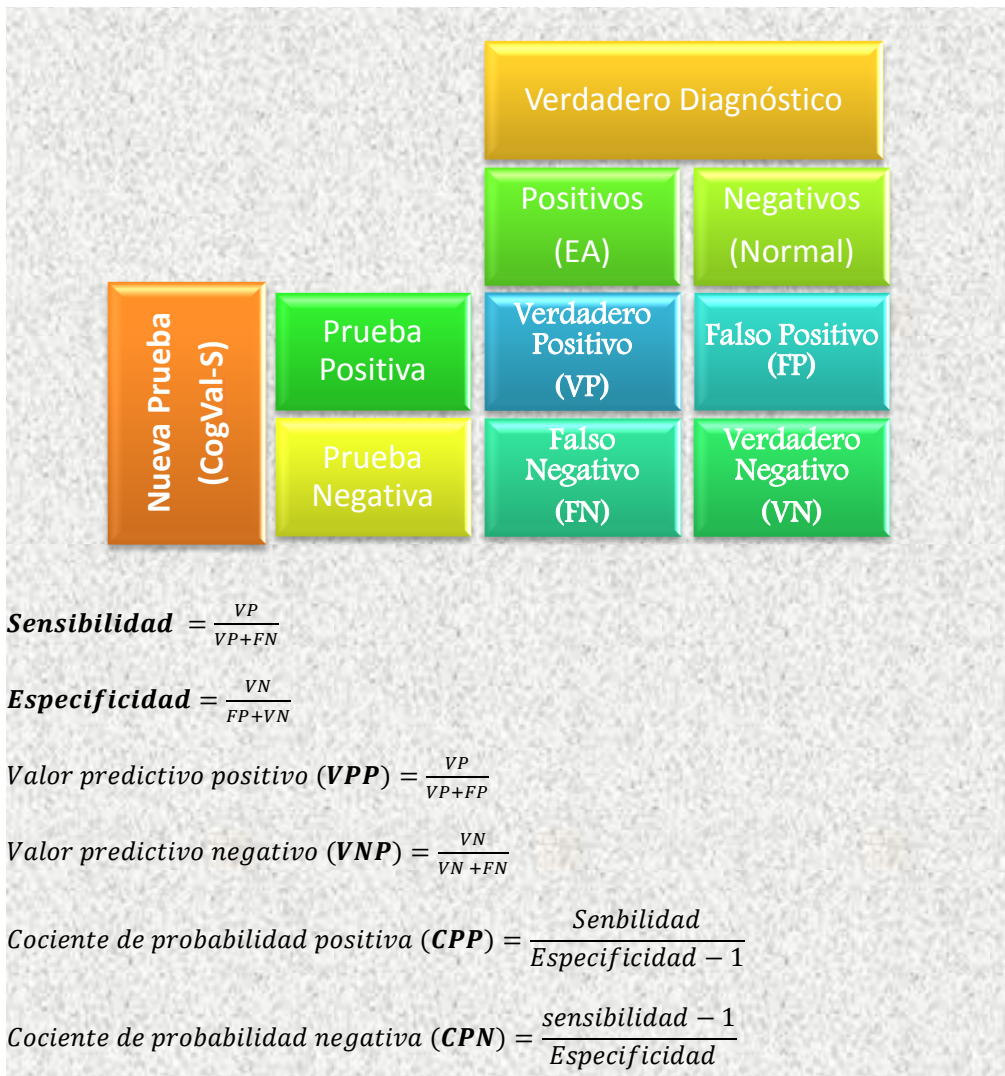
**(CPN):** se obtiene dividiendo la probabilidad de un resultado negativo en presencia de la enfermedad entre la probabilidad de obtener un resultado negativo en ausencia de la enfermedad.

En estos casos se indica que una prueba es más útil cuanto más se alejen estos valores, CPP y el CPN, se alejen de la unidad, de modo que (Knottnerus, 2002):

- Valores de CPP por *encima de 3* se consideran buenos y por *encima de 5* excelentes y
- Valores de CPN por *debajo de 0,2* se considera buenos y por debajo de 0,5 serían excelentes.

Todos estos valores y sus respectivas fórmulas se recogen en la figura 16, introduciendo a modo de ejemplo la nueva prueba, que sería el CogVal-Senior versus su patrón de referencia, el MEC. Reiterando que esta comparación que se realiza como punto de partida entre la nueva prueba y el patrón de oro es el primer paso a la validación del nuevo instrumento diagnóstico, para verificar que éste es tan efectivo como el patrón. De ser así, se podría aplicar en la práctica clínica y si a futuro se comprueba que hace predicciones más precisas que con el anterior, eso le elevaría a la categoría de patrón hasta que otro lo suplante (Castiglia, 2008). Al comparar los resultados del CogVal-Senior con el MEC y el Diagnóstico de referencia, existen cuatro posibilidades que se pueden resumir en una tabla de contingencia 2x2, que es la que se presenta en la figura 16.





**Figura 16.** Tablas de contingencias 2x2 y las fórmulas para el cálculo de la validez discriminativa



# **CAPÍTULO iii**

## **JUSTIFICACIÓN PERSONAL, OBJETIVOS E HIPÓTESIS**

## 3.1 Justificación personal

Los caminos...

Llegado a la edad en la que uno se pregunta el sendero que debo tomar, una vez terminado del bachillerato en ciencias, y tomada una decisión que marcó un antes y un después en mi vida (entrar en un seminario para curas... y para después ver que ese no era el camino salir), otra vez el dichoso dilema, ¿qué hago con mi vida?. Empezar desde cero, me decía a mí mismo cuando entre en la Facultad de Psicología. Unos estudios en los que puse todo mi empeño para sacarlos adelante, pues estaba seguro de que me encaminaba hacia algo que realmente me gustaba y al finalizar exitosamente los estudios de psicología, me encontré otra vez la encrucijada, pero esta vez ya sabía lo que quería: especializarme en aquella rama de la psicología, que pretendía hurgar entre la relación cerebro y conducta, nociones que desde las clases de fisiología, psicofisiología calaron en mí... y por ello fue imperante en mí salir al extranjero a hacer una especialidad en Neuropsicología clínica. Y los caminos me trajeron hasta Salamanca “Que es llamada en todo el mundo madre de las ciencias” (Miguel de Cervantes Saavedra) y su prestigiosa Universidad, para luego terminar en Zamora, “la que no se conquistó en una hora”.

A esta altura del camino, fue oportuno encontrar personas que te pudiesen orientar y sobretodo, dar las facilidades para entrar en contacto con las distintas realidades con las que un neuropsicólogo ha de enfrentarse, y desde la experiencia, enmarcar decisiones tan importantes como lo fue mi trabajo de doctorado. Esas personas fueron mis directores, el Dr. Manuel Franco Martín y el Dr. Vicente Merino, quienes me abrieron las puertas, y

nunca mejor dicho, del Servicio de Psiquiatría del Complejo Asistencial de Zamora, y donde empecé a dar mis primeros pasos como neuropsicólogo.

Las experiencias y los aprendizajes han sido inmensos, desde el acompañar a un paciente a tomar su medicación, hasta realizar y coordinar los “Talleres de Memoria”. Sin duda, ésto último ha sido una verdadera escuela para mí. Como le digo a los abuelos, “es más lo que aprendo de vosotros, que vosotros de mí”: y es en esa realidad, tanto del hospital con las evaluaciones y de la interacción diaria con los abuelos, donde descubrí que realmente tiene sentido y es justificable esta investigación.

Por lo anteriormente expuesto, mi interés profesional está preferentemente orientado a la atención especializada de la población mayor y en ello poder ofrecer herramientas que contribuyan a mejorar la calidad de vida de estas personas. En muchas ocasiones al llegar a la senectud de nuestras vidas, vemos cómo muchas de las facultades se van aminorando, sin tener la seguridad de si serán o no atendidas adecuada y oportunamente. Es por ello, que es de interés para mí contribuir a que todo se haga correctamente, tal como yo lo he entendido.

Es para mí una verdadera satisfacción poder enmarcar mi trabajo de doctorado en miras de un campo muy amplio de atención psicogerítrica y que dicho trabajo sea un grano de arena, que unido al esfuerzo de muchos profesionales y de los mismos beneficiados, cimentará las bases de una pronta e integral atención de los trastornos demenciales. Y finalizo este apartado, con aquella célebre frase, tantas veces repetida con los peregrinos a Santiago: “*Buen camino*”... para todos!!! Que todavía queda mucho.

## 3.2 Objetivos

En base a la justificación y la literatura que sustenta esta investigación, presento los siguientes objetivos:

### Objetivo General:

Ψ Evaluar la utilidad diagnóstica (UD) del CogVal-Senior como una prueba informatizada para el cribado de la demencia tipo Alzheimer (DTA) posible/probable, en una población mayor de la ciudad de Zamora.

### Objetivos específicos:

1. Determinar los índices de diagnóstico básicos (Sensibilidad, Especificidad) y el área bajo la curva (ABC) con la curva ROC, del CogVal-Senior
2. Contrastar los resultados de utilidad diagnóstica del CogVal-Senior con instrumentos de reconocida utilidad clínica: el MEC y el Test del Reloj y sus respectivos índices de utilidad diagnóstica.
3. Comparar los resultados del CogVal-Senior entre el grupo con DTA (posible/probable) y el grupo normal.
4. Evaluar la validez de convergente del CogVal-Senior.
5. Establecer la Fiabilidad test-retest del CogVal-Senior.

- 6.** Determinar la fiabilidad de consistencia interna del CogVal-Senior.
- 7.** Valorar la influencia de las variables sociodemográficas como la educación, la edad, el sexo, sobre el desempeño del CogVal-Senior.
- 8.** Identificar la usabilidad del CogVal-Senior y con ello su implementación en entornos clínicos.

### 3.3 Hipótesis

En base los objetivos específicos planteados, se postulan las siguientes hipótesis:

*(Obj.1) Determinar los índices de diagnóstico básicos (Sensibilidad, Especificidad) y el área bajo la curva (ABC) con la curva  $\hat{a}ROC$ , del CogVal-Senior*

**Hipótesis nula:**

$H_0$  = Los resultados del CogVal-Senior no permiten diferenciar a las personas diagnosticadas de demencia tipo Alzheimer de las personas sin demencia, en una población mayor de 55 años.

**Hipótesis estadísticas:**

**$H_0$ :** El área bajo la curva del CogVal-Senior observada no es superior a 0,50 (IC al 95%) con una Sensibilidad y Especificidad inferior a 80%

**Hipótesis Alternativa:**

$H_1$  = Los resultados del CogVal-Senior permiten diferenciar a las personas con Demencia tipo Alzheimer de las personas sin demencia, en una población mayor de 55 años.

**Hipótesis estadística:**

**$H_1$ :** El área bajo la curva del CogVal-Senior observada es superior a 0,70 con una Sensibilidad y Especificidad superior al 80%

*(obj.2) Contrastar los resultados de utilidad diagnóstica del CogVal-Senior con instrumentos de reconocida utilidad clínica: el MEC y el Test del Reloj.*

**H<sub>0</sub>:** El área bajo la curva observada del CogVal-Senior y de las otras pruebas no es superior a 0,50 (IC al 95%) con una Sensibilidad y Especificidad inferior a 80%.

**H<sub>1</sub>:** El área bajo la curva observada del CogVal-Senior y de las otras pruebas es superior a 0,50 (IC al 95%) con una Sensibilidad y Especificidad superior a 80%.

*(obj.3) Comparar los resultados del CogVal-Senior entre el grupo con DTA( posible/probable) y el grupo normal.*

**H<sub>0</sub>:** No existe diferencia significativa entre la media de los resultados del CogVal-Senior del grupo Normal de los resultados del grupo con DTA a un nivel de confianza del 95%.

**H<sub>1</sub>:** Existe una diferencia significativa entre la media de los resultados del CogVal-Senior del grupo Normal de los resultados del grupo con DTA a un nivel de confianza del 95%.

*(Obj.4) Evaluar la validez de convergente del CogVal-Senior.*

**H<sub>0</sub>:** el coeficiente de correlación obtenido entre el CogVal-S y las pruebas aplicadas es inferior a 0,5 a un nivel de significancia del 95%.

**H<sub>1</sub>:** el coeficiente de correlación obtenido entre el CogVal-S y las pruebas aplicadas es superior a 0,5 a un nivel de significancia del 95%.



***(Obj.5) Establecer la Fiabilidad test-retest del CogVal-Senior***

**H<sub>0</sub>:** El CCI observado en la prueba test-retest es inferior a 0,70.

**H<sub>1</sub>:** El CCI observado en la prueba test-retest es superior a 0,70.

***(Obj.6) Determinar la validez interna del CogVal-Senior***

**H<sub>0</sub>:** El alfa de Cronbach obtenido es inferior a 0,70.

**H<sub>1</sub>:** El alfa de Cronbach obtenido es superior a 0,70.

***(obj.7.1) Valorar la influencia de la Educación sobre el desempeño del CogVal-Senior.***

**H<sub>0</sub>:** No existe relación o asociación entre la educación y los resultados del CogVal-Senior, por lo que el coeficiente de correlación es igual cero ( $r=0$ ) a un intervalo de confianza del 95%.

**H<sub>1</sub>:** Existe relación o asociación entre la educación y los resultados del CogVal-Senior, por lo que el coeficiente de correlación es superior a 0 ( $r>0$ ) a un intervalo de confianza del 95%.

***(obj.7.2) Valorar la influencia de la edad sobre el desempeño del CogVal-Senior.***

**H<sub>0</sub>:** No existe relación o asociación entre la edad y los resultados del CogVal-Senior, por lo que el coeficiente de correlación es igual a cero ( $r=0$ ) a un intervalo de confianza del 95%.

**H<sub>i</sub>:** Existe relación o asociación entre la edad y los resultados del CogVal-Senior, por lo que el coeficiente de correlación es superior a cero ( $r > 0$ ) a un intervalo de confianza del 95%.

***(obj.7.3) Valorar la influencia del sexo sobre el desempeño del CogVal-Senior.***

**H<sub>0</sub>:** No existe diferencia estadísticamente significativa en las puntuaciones del grupo de hombres con respecto al grupo de mujeres a un nivel de significancia del 95%.

**H<sub>i</sub>:** Existe una diferencia estadísticamente significativa en las puntuaciones de los hombre y de las mujeres, a un intervalo de confianza del 95%.

***(obj. 8) Identificar la usabilidad del CogVal-Senior y con ello su implementación en entornos clínicos habituales.***

**H<sub>0</sub>:** No existe relación significativa entre ambos grupos de sujetos (por sexo/por edad/por nivel educativo) y la opinión de éstos con respecto a la usabilidad del CogVal-Senior a un nivel de significancia del 95% en cuanto a la usabilidad del CogVal-Senior

**H<sub>i</sub>:** Existe relación significativa entre ambos grupos de sujetos (por sexo/por edad/por nivel educativo) y la opinión de éstos con respecto a la usabilidad del CogVal-Senior a un nivel de significancia del 95% en cuanto a la usabilidad del CogVal-Senior.

**Otras hipótesis planteadas para en este objetivo:**

**H<sub>0</sub>:** No existe relación significativa en las puntuaciones del grupo de evaluados con respecto al grupo de evaluadores a un nivel de significancia del 95% en cuanto a la usabilidad del CogVal-Senior

**H<sub>1</sub>:** Existen diferencias estadísticamente significativas en las puntuaciones del grupo de evaluados con respecto al grupo de evaluadores a un nivel de significancia del 95% en cuanto a la usabilidad del CogVal-Senior.



# **CAPÍTULO IV**

## **METODOLOGÍA**

#### ***4.1 Diseño del estudio***

Esta investigación se enmarca dentro de lo que establecen como fase I de evaluación de pruebas diagnósticas (Pepe, 2003; D.L. Sackett y R.B. Haynes, 2002), dicha fase consiste en un estudio preliminar de corte transversal o caso control, con una muestra por conveniencia y prevalencia pretest del 50%. Este tipo de muestreo es el ideal para probar el diseño de un nuevo test o que se encuentra en fase preliminar (Varkevisser, Pathmanathan, y Brownlee, 2011), ya que el objetivo principal de este diseño de estudio es documentar que los resultados de la prueba diagnóstica son distintos en sujetos sin enfermedad (Sanos) a los resultados de los sujetos con el proceso a diagnosticar (Enfermos) (C. Carnero-Pardo y M. Montoro-Ríos, 2004).

Con los resultados de este estudio se permitiría tener toda la documentación necesaria para luego abocarse a un estudio de validación más amplio y costoso, lo que correspondería a otras fases de una validación.

#### ***4.2 Participantes***

La población de estudio la constituye los sujetos mayores de 55 años que acuden al Servicio de Psiquiatría del Complejo Asistencial de Zamora, fundamentalmente en forma ambulatoria; por adultos mayores usuarios en centros residenciales de la Provincia de

Zamora, usuarios de la Asociación de Familiares de Enfermos de Alzheimer de Zamora (AFAZA) y por sujetos voluntarios de la ciudad de Zamora.

#### **4.2.1 Criterios de selección y no selección**

Todos los sujetos que formaron parte de la muestra del estudio fueron seleccionados tomando en cuenta los siguientes criterios:

##### ***4.2.1.1 Criterios de inclusión (Grupo con DTA)***

- Ψ Mayor de 55 años
- Ψ El sujeto con un diagnóstico de demencia establecido incluyendo en éste la valoración de su estado cognitivo ajustándose a los siguientes criterios diagnósticos:
  - 📖 Demencia : Criterios DSM IV-TR (DSM-IV, 1995).
  - 📖 Estadio del defecto cognitivo leve, moderado o moderado-severo, que se define por las fases 3, 4 ó 5 de la escala GDS (del inglés, Global Dementia Scale) (Reisberg, Ferris, de Leon, y Crook, 1982)
  - 📖 Enfermedad de Alzheimer: Criterios NINCDS-ADRDA (McKhann y *otros.*, 1984).
- Ψ No presentar déficits sensoriales (visión, audición) no corregibles que dificulten la aplicación de los test.
- Ψ Aceptación de participar en el estudio, tras ser informado verbalmente y haber firmado el consentimiento informado por parte del sujeto y/o de su cuidador en su defecto. (Anexo 3)

#### ***4.2.1.2 Criterios de inclusión (Grupo control-NoDem)***

- Ψ Adultos mayores de 55 años
- Ψ Normalidad compatible con una puntuación de cribado de MEC  $\geq 25$ , es decir, ausencia de demencia.
- Ψ Quejas subjetivas de memoria (estadio 2 en la escala GDS)
- Ψ Aceptación a participar en el estudio tras ser informado verbalmente y haber Firmado del consentimiento informado. (ver anexo )
- Ψ Habla correcta y fluida.

#### ***4.2.1.3 Criterios de exclusión***

- Ψ Se excluirán del estudio todas las personas que presenten algún trastorno neurológico, traumatismo craneoencefálico o trastorno mental que pueda causar un deterioro cognitivo o casos dudosos de difícil diagnóstico, enfermedades diagnosticadas que puedan provocar demencia: Parkinson, Huntington, VIH, diabetes, enfermedad vascular.
- Ψ Personas que presenten una depresión u otros trastornos afectivos valorados clínicamente.
- Ψ Historia de trastorno psicótico, epilepsia, esclerosis múltiple.
- Ψ Dependencia de sustancias.
- Ψ Alteración significativa de la comunicación.
- Ψ No firmar del consentimiento informado, por parte del sujeto y/o de su cuidador en su defecto. O Negarse a continuar con el estudio una vez iniciada la evaluación, lo cual se consideraría como una Retirada del Consentimiento.

#### 4.2.2 Descripción de la muestra

La población de estudio quedó conformada por un total de 220 participantes, todos procedentes de la provincia de Zamora. En base a los criterios de selección previamente establecidos para el estudio, la muestra se dividió en dos subgrupos, sujetos sin demencia (NoDem) (N= 110) y sujetos con demencia tipo Alzheimer (DTA) posible/probable (N= 110). Hubo un predominio de mujeres (72,3%) con respecto al número de hombres (27,7%). Ver tabla #

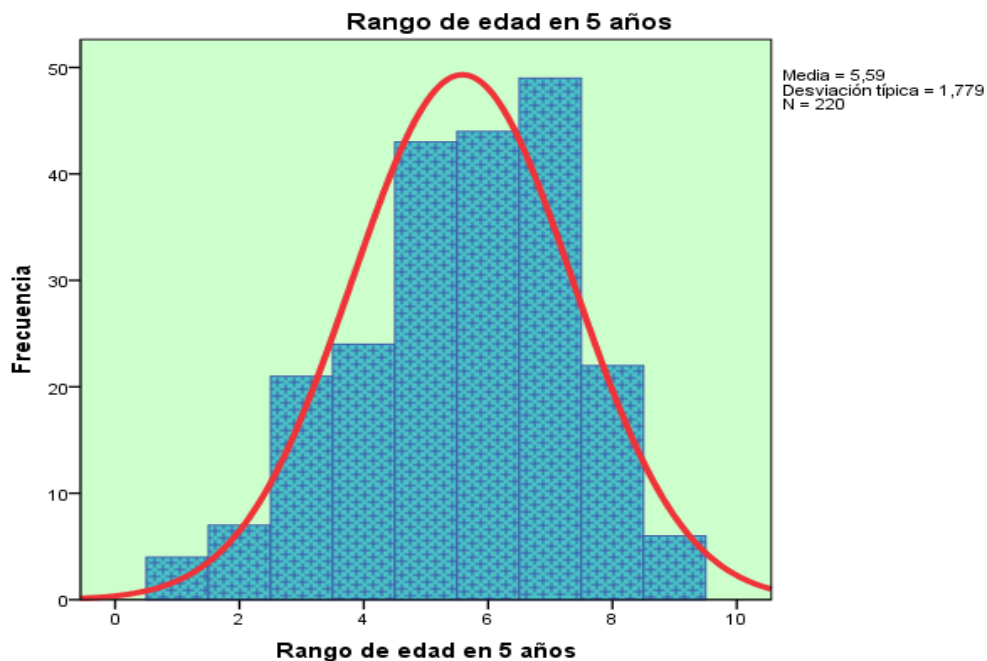
**Tabla 4**  
**Participantes del estudio**

	Variables	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
<b>Sexo</b>	Hombre	61	27,7	27,7
	Mujer	159	72,3	72,3
	Total	220	100,0	100,0
<b>Grupo de estudio</b>	<b>NoDem</b>	110	50,0	50,0
	Ausencia de deterioro cognitivo	88	40,0	
	Déficit cognitivo muy leve/Quejas subjetivas	22	10,0	
	<b>DTA posible/probable</b>	110	50,0	50,0
	Déficit cognitivo leve	67	30,5	
	Déficit cognitivo moderado	32	14,5	
	Déficit cognitivo moderado-grave	11	5,0	
	Total	220	100,0	100,0

*Los muestra de sujetos con demencia se captaron en el Servicio de Psiquiatría del Complejo Asistencial de Zamora, la Asociación de Familiares de Enfermos de Alzheimer de Zamora, de la Residencia San Torcuato de Villaralbo, y Residencia El Molino de Coreses; todos los sujetos de esta muestra contaban con un diagnóstico demencia tipo Alzheimer previo a la inclusión de los sujetos en el estudio.*



*La muestra con sujetos sin demencia* se obtuvo voluntarios procedentes de los Centros de Acción Social de Zamora (Zamora Este, Norte, Centro y Sur), Federación Provincial Asociaciones de la tercera edad, sede en Zamora, Asociación del Jubilado de Tres cruces. Todas las evaluaciones en base al protocolo del estudio se realizaron en los respectivos centros o de manera voluntaria a los que acudieron a realizarse la evaluación en el servicio de Psiquiatría del Complejo Asistencial de Zamora, el Instituto Ibérico de Investigación en Psicociencias (IBiP) de la fundación Intras. Todos los sujetos contactados para el estudio, luego de haberseles explicado los objetivos de la investigación de forma oral y escrita, consintieron participar en el estudio firmando el Consentimiento Informado aprobado para el estudio. Sin embargo, 17 (nueve controles y ocho casos) no se incluyeron porque, si bien tenían un déficit visual corregible, en el momento de la evaluación no disponían de las gafas y/o se negaron a participar realizar el test.



**Figura 17.** Gráfico de las edades de los sujetos en rangos de 5 años.

**Tabla 5**  
**Estadísticos descriptivos para edad y años de escolarización**

Vaiable	N	Mín	Máx	Media	Desv. típ.	Varianza	Asimetría		Curtosis		
	Est.	Est.	Est.	Est.	Est.	Est.	Est.	e.t.	Est.	e.t.	
<b>N total</b>	Edad	220	55	99	79,74	8,723	76,083	-,455	,164	-,246	,327
	Años de esc.	220	0	16	8,09	3,299	10,883	-,103	,164	1,376	,327
	n válido (según lista)	220									
<b>NoDem</b>	Edad	110	55	95	77,05	8,672	75,208	-,276	,230	-,426	,457
	Años de esc.	110	0	16	8,52	3,061	9,371	-,175	,230	1,968	,457
	n válido (según lista)	110									
<b>DTA</b>	Edad	110	57	99	82,43	7,943	63,091	-,665	,230	,346	,457
	Años de esc.	110	0	16	7,65	3,481	12,118	,027	,230	1,155	,457
	n válido (según lista)	220									

Nota: Esc.: escolarización; Mín: mínimo; Máx: máximo; Est.: Estadístico; e.t.: error típico

En la tabla 6 se muestran los estadísticos descriptivos tanto de edad y años de escolarización de los participantes en el estudio, primero de forma Global (Total) y luego de forma separada entre los dos grupos de interés del estudio, sin demencia (NoDem) y el grupo con demencia (DTA). En ella se muestra que en su conjunto la muestra de 220 participantes con tienen edades comprendidas entre los 55 y 99 años y una media de edad de  $79,74 \pm 8,723$  años; con una media de años de educación de  $8,09 \pm 3,299$ . Para visualizar mejor la edad de los participantes se ha estratificado en 5 años cada grupo (Fig. 17). De forma separada los estadísticos descriptivos muestran que en el caso del grupo sin demencia, la media de educación es de  $8,52 \pm 3,061$  y en el caso de los participantes del grupo con demencia su media de educación es de  $7,65 \pm 3,481$ .

**Tabla 6**  
**Variables sociodemográficas de los participantes**

Variables	<i>N Total</i>			NoDEm			DTA			
	Nº Part	%	% Válido	Nº Part	%	% Válido	Nº Part	%	% Válido	
<b>Sexo</b>	Hombre	61	27,7	27,7	37	33,6	33,6	24	21,8	21,8
	Mujer	159	72,3	72,3	73	66,4	66,4	86	78,2	78,2
	Total	220	100,0	100,0	110	100,0	100,0	110	100,0	100,0
<b>Rango de años de escolarización</b>	Ninguno/Analf. Funcional	13	5,9	5,9	5	4,5	4,5	8	7,3	7,3
	1-4 años (Est. Mínimos)	12	5,5	5,5	2	1,8	1,8	10	9,1	9,1
	5-8 años (Est. Primarios)	154	70,0	70,0	77	70,0	70,0	77	70,0	70,0
	9-12 años (Est. Medios)	20	9,1	9,1	15	13,6	13,6	5	4,5	4,5
	13-16 años (Est. Superiores)	21	9,5	9,5	11	10,0	10,0	10	9,1	9,1
	Total	220	100,0	100,0	110	100,0	100,0	110	100,0	100,0
<b>Estado Civil</b>	Soltero	21	9,5	9,5	5	4,5	4,5	16	14,5	14,5
	Casado	88	40,0	40,0	62	56,4	56,4	26	23,6	23,6
	Pareja de hecho	3	1,4	1,4	1	,9	,9	2	1,8	1,8
	Viudo	100	45,5	45,5	38	34,5	34,5	62	56,4	56,4
	Separado	5	2,3	2,3	3	2,7	2,7	2	1,8	1,8
	Divorciado	3	1,4	1,4	1	,9	,9	2	1,8	1,8
	Total	220	100,0	100,0	110	100,0	100,0	110	100,0	100,0

<b>Ocupación</b>	Empleado	4	1,8	1,8	3	2,7	2,7			
	Autónomo	2	,9	,9	2	1,8	1,8			
	Jubilado	75	34,1	34,1	42	38,2	38,2	33	30,0	30,0
	Labores del hogar	23	10,5	10,5	22	20,0	20,0			
	Pensionista	116	52,7	52,7	41	37,3	37,3	77	70,0	70,0
	Total	220	100,0	100,0	110	100,0	100,0	110	100,0	100,0
<b>Ingresos</b>	Asalariado	4	1,8	1,8	4	3,6	3,6			
	Pensión	176	80,0	80,0	82	74,5	74,5	94	85,5	85,5
	Familia	39	17,7	17,7	23	20,9	20,9	16	14,5	14,5
	Herencia	1	,5	,5	1	,9	,9			
	Total	220	100,0	100,0	110	100,0	100,0	110	100,0	100,0
<b>Núcleo de convivencia</b>	Familia Propia	123	55,9	55,9	77	70,0	70,0	46	41,8	41,8
	Familia de origen	2	,9	,9	1	,9	,9	1	,9	,9
	Residencia	81	36,8	36,8	18	16,4	16,4	63	57,3	57,3
	Solo	14	6,4	6,4	14	12,7	12,7			
	Total	220	100,0	100,0	110	100,0	100,0	110	100,0	100,0

En la tabla 6 se muestran el resto de variables sociodemográficas de los participantes del estudio dividido en tres grandes columnas: una para la muestra global, otra para el grupo sin demencia y para el grupo con demencia. El grado de instrucción de los participantes se ha agrupado en rangos para facilitar su análisis y mejor visualización, en la tabla se muestra que en general la mayoría de los participantes tienen un nivel de estudios primarios (70%) y lo mismo ocurre al dividirlo por grupos de estudio.

En cuanto al estado civil, predominan los participantes viudos (45%) y casados (40%) si se analiza de forma global, lo mismo ocurriría en el grupo sin demencia, pero en este caso los casados (56%) representan la mayoría de los sujetos frente a los viudos (35%) y en el grupo con demencia sería lo contrario los viudos (56%) predominarían más que los casados (24%).

En cuanto al aspecto de ocupación, en el total de los participantes predomina el grupo de jubilados (34%) y pensionistas (52%). Analizándolo por separado, ocurriría algo similar en el grupo sin demencia, teniendo en cuenta que el aspecto funcional (20%) se mantiene en este grupo. En cambio, en los participantes con demencia, sólo resultan dos subgrupos de esta categoría, los pensionistas (30%) y jubilados (70%). Es de esperar que esta situación ocurra ya en este grupo de participante, o tienen una jubilación y, además, se encuentran en residencias o bajo el cuidado de sus familiares o tienen su pensión de viudedad, quienes representan el 56%. Situación que es compatible luego si se analizan estos datos en relación con los ingresos, donde el grupo con pensión representaría la mayor parte de los participantes, tanto a nivel global (80%) como si los separamos por grupos de estudios (NoDem=75%; DTA=86%).

Por último, el núcleo de convivencia en la población sin demencia es predominantemente en familia propia (70%) y en el grupo de participantes con demencia, en su gran mayoría procedía de centros residenciales (57%) seguido de los que viven con sus familias (42%).

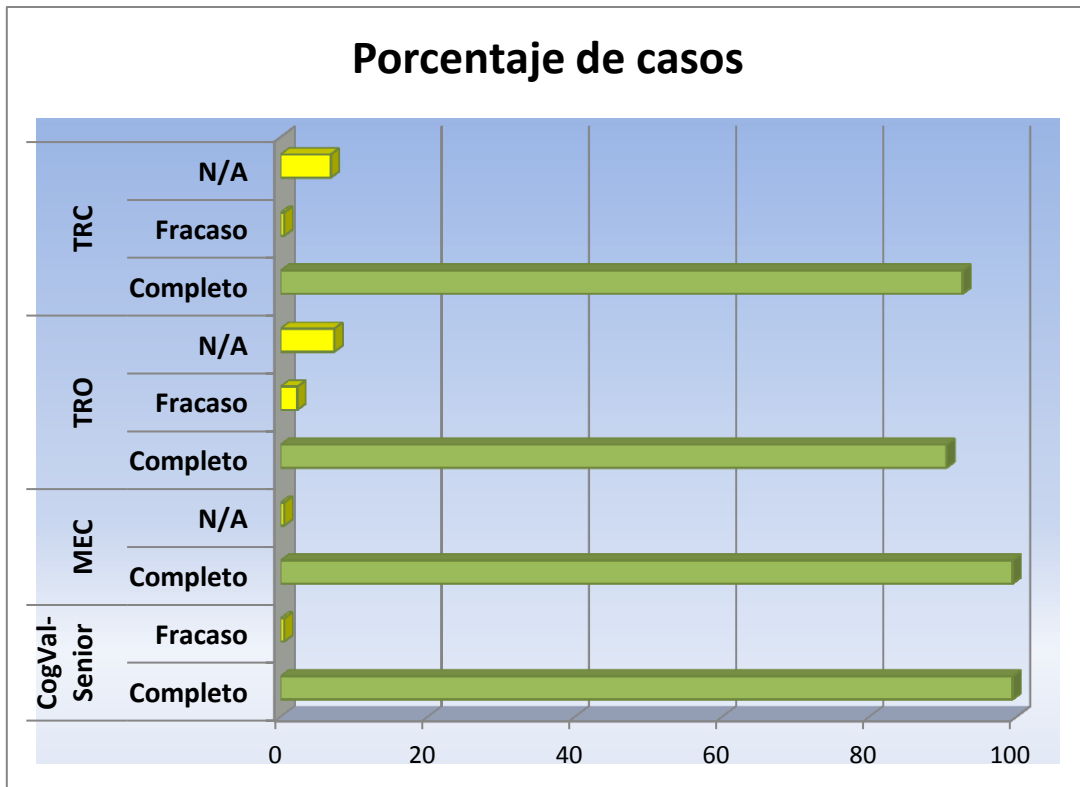
### 4.2.3 Número de Casos

Todos los procedimientos de evaluación se realizaron conforme al protocolo del estudio. En la tabla # se muestra el resumen de los casos utilizados en el estudio. De los 220 participantes que integraron la muestra del estudio, 219 (99,5%) completaron la prueba informatizada, de ellos sólo un participante fracasó en su desempeño debido al deterioro cognitivo, negándose a seguir realizando el test. Solamente se le pudo evaluar con el MEC.

En cuanto al porcentaje de casos con las pruebas de lápiz y papel, se muestran en la tabla 7. De estos sólo comentar que sólo un sujeto no completa el MEC debido a un problema anómico que presentaba el sujeto, pero que no le impidió completar la prueba informatizada. En el caso del Test del Reloj, 6 personas fracasaron en la realización de la tarea por déficits motor y cognitivo, 31 personas fueron clasificadas como no aplicable, ya sea porque fueron incapaz de ser evaluadas, se negaron a realizarlo, otros tenían un déficits motor que impidió hacer las tareas de dibujo, y otras personas tenían un déficits motor. La figura 18 muestra de manera gráfica los porcentajes de los casos obtenidos para el estudio.

**Tabla 7**  
**Número de pruebas aplicadas y no aplicadas**

		Nº part.	%
<b>CogVal-Senior</b>	Completo	219	99,5
	Fracaso	1	0,5
<b>MEC</b>	Completo	219	99,5
	N/A	1	0,5
<b>TRO</b>	Completo	199	90,5
	Fracaso	5	2,3
	N/A	16	7,3
<b>TRC</b>	Completo	204	92,7
	Fracaso	1	0,5
	N/A	15	6,8



**Figura 18.** Porcentaje de pruebas aplicadas a la población de estudio.

### 4.3 Instrumentos

Todas las evaluaciones se realizaron de acuerdo al protocolo establecido para el estudio y aprobado por el CEIC. Estas evaluaciones se aplicaron por orden establecido para el estudio y según los manuales de administración para cada una de las pruebas utilizadas, las cuales se presentan a continuación:

### **4.3.1 CogVal-Senior**

El CogVal-Senior es una prueba informatizada que consta de cinco pruebas, las cuales evalúan de forma rápida y estandarizada por medio de una pantalla táctil seis modalidades de funciones cognitivas. Se evalúa la capacidad de orientación, aprendizaje y memoria verbal, cálculo, función ejecutiva, percepción. La puntuación total es de 65 puntos. El contenido de la prueba y las pautas para su aplicación fueron explicadas en el capítulo anterior y también son explicadas en el manual de aplicación que se adjunta en los anexos. (Ver Anexo 7)

### **4.3.2 Cuestionario de usabilidad del CogVal-Senior<sup>6</sup>:**

Para evaluar la usabilidad del test informatizado se utilizó un breve cuestionario de usabilidad (Howard M. Fillit et al., 2008b) que planteaba tres preguntas a los participantes en este estudio, como también a los evaluadores de dichos sujetos, para contrastar sus respuestas en función del desempeño de los sujetos en la administración de la prueba informatizada. Las dos primeras preguntas se plantearon primero al paciente y luego al administrador, inmediatamente después de la aplicación del CogVal-Senior. Las respuestas se puntuaron en una escala Likert de 1 a 5 en, donde las respuestas 1 representaban lo más fácil y 5 lo más difícil. Una de las preguntas al examinador se respondió con un Sí o un No. El cuestionario con las preguntas se presentaron de la siguiente forma:

---

<sup>6</sup> Este cuestionario es una adaptación del aplicado por Fillit y colaboradores (2008) para valorar la usabilidad de una prueba informatizada destinada a la valoración del deterioro cognitivo en personas mayores. Por tanto, fue seleccionado para aplicarlo en esta investigación sobre todo por la forma rápida de responder por los participantes.



### ***Preguntas para el Sujeto***

Pregunta A: ¿Fue la prueba informatizada, el CogVal-Senior, fácil de hacer?

(1) *Muy fácil*    (2) *Algo fácil*    (3) *Ni fácil ni difícil*    (4) *Algo difícil*    (5) *Muy difícil*

Pregunta B: ¿Fue la prueba informatizada, CogVal-Senior, fácil de entender?

(1) *Muy fácil*    (2) *Algo fácil*    (3) *Ni fácil ni difícil*    (4) *Algo difícil*    (5) *Muy difícil*

### ***Pregunta para el evaluador***

Pregunta A: ¿Fue la prueba informatizada, el CogVal-Senior, fácil de hacer por el participante?

(1) *Muy fácil*    (2) *Algo fácil*    (3) *Ni fácil ni difícil*    (4) *Algo difícil*    (5) *Muy difícil*

Pregunta B: ¿Fue la prueba informatizada, el CogVal-Senior, fácil de entender para el sujeto?

(1) *Muy fácil*    (2) *Algo fácil*    (3) *Ni fácil ni difícil*    (4) *Algo difícil*    (5) *Muy difícil*

Preguntas complementarias:

Ha usado antes ordenadores: Nunca  Pocas veces  Muchas veces

### **4.3.3 Mini Examen Cognoscitivo**

**El Mini-Examen Cognoscitivo (MEC)** (Lobo A, 1979) es la traducción y adaptación al español del MMSE (del inglés, *Minimental State Examination*) (Folstein MF, 1975; Lobo A, 1979) y es la prueba de cribado ampliamente utilizada en España para la detección del deterioro cognitivo, y está dirigida a ser aplicada en una población mayor. Tiene algunos cambios sobre el MMSE original consistentes en la adición de dos ítem (serie invertida y semejanzas), la simplificación de la sustracción seriada y la

modificación de la frase a repetir. Estos cambios suponen que la puntuación total sea 35 puntos. En esta prueba se explora de una manera rápida un conjunto de funciones cognitivas (orientación temporo espacial, memoria inmediata y a largo plazo, atención, cálculo, lenguaje, razonamiento abstracto y praxias) que pueden estar afectadas en personas mayores.

Las instrucciones se encuentran especificadas en el manual de la investigación (Ver Anexo 5) indican la manera estandarizada de aplicar esta prueba, que para cada apartado son: **(1) Orientación:** plantear las preguntas tal y como aparecen escritas. Un punto por cada acierto; enumerar cada ítem y esperar la respuesta. En caso de que el sujeto no comprenda alguna pregunta, se le puede explicar tratando en todo momento de no sugerir la respuesta correcta. **(2) Fijación:** Decir las tres palabras seguidas y esperar la respuesta. En caso de que el sujeto no recuerde las tres palabras, puede repetir las tantas veces como sea necesario (seis repeticiones como límite) hasta que el paciente las diga correctamente; se da un punto por cada palabra que diga correctamente en el primer intento. **(3) Concentración y cálculo:** Se da un punto por cada resta correcta. Hacer los cinco intentos de resta, independientemente del resultado de la resta. **(4) Memoria:** Se da un punto por cada palabra recordada, independientemente del orden. No sugerir la respuesta, ni dar claves semánticas para el recuerdo. En caso de que el sujeto, recuerde alguna de las palabras pasada la tarea, se le puntúa como correcta. **(5) Lenguaje y construcción:** Se da un punto por cada nombre correcto. Un punto si repite la misma frase que ha de citarse una sola vez. Un punto por cada respuesta correcta (colores, animales). Un punto por cada parte de la orden correctamente realizada. Un punto si lee, interpreta y ejecuta la orden escrita ("cierre los ojos"). Un punto si escribe una frase con sujeto, verbo y predicado y con sentido (no se valora la caligrafía ni la

ortografía). Un punto si dibuja dos pentágonos con intersección de uno de sus ángulos. La puntuación máxima es de 35.

En general se considera un punto de corte de normal son 23 puntos (para sujetos escolarizados mayores de 65 años) y 27 (para sujetos escolarizados menores de 65 años), ya que es el punto de corte que brinda mejores índices de sensibilidad y especificidad para mayores de 65 años (A. Martínez-Arán, 1998). En caso de participantes no escolarizados se establece el punto de corte de 24 puntos (Calero, 2003). Además se establecen distintos niveles de deterioro: Normal (30-35), deterioro cognitivo leve (25-29), demencia leve (20-24), demencia moderada (15-19), demencia grave  $\leq 14$ . (Lobo A, 1979).

#### **4.3.4 Test del Reloj**

El test del reloj utilizado es una adaptación al castellano (Cacho-Gutiérrez, García-García, Arcaya-Navarro, Vicente-Villardón, y Lantada-Puebla, 1999), en sus dos formas, a la orden (TRO) y a la copia (TRC). Este tipo de prueba por lo general está dirigida a la investigación y evaluación de las enfermedades neurodegenerativas, especialmente para las demencias como la enfermedad de Alzheimer (Ferrucci et al., 1996). En versiones previas se han establecido criterios de puntuación en base a apartados como esfera, colocación de agujas y números, estableciendo como puntuación total 10 puntos y puntos de cortes de  $\leq 6$  (A. Martínez-Arán, 1998; Sunderland T y Newhouse PA, 1987). Igualmente la versión española de Test del Reloj plantea un punto de corte en 6 puntos para las modalidades a la orden, pero una puntuación de 8 puntos para la condición del copiado y añaden, además, que el test daría como positivo si la suma de las tres condiciones (esfera, manecillas y números) tanto a la orden y la

copia, es menor de 15 puntos (Cacho-Gutiérrez et al., 1999). Siguiendo las instrucciones que se especifican en el manual en base a los autores de la versión española (Ver anexo 6), el evaluador sentado frente al participante realiza las siguientes acciones:

### **Instrucciones del TRO**

A cada participante se le ha presentado una hoja de papel completamente en blanco, un lapicero y una goma de borrar, y se le ha dado la siguiente instrucción: *‘Me gustaría que dibujara un reloj redondo y grande en esta hoja, colocando en él todos sus números y cuyas manecillas marquen las once y diez. En caso de que cometa algún error, aquí tiene una goma de borrar para que pueda rectificarlo. Esta prueba no tiene tiempo límite, por lo que le pedimos que la haga con tranquilidad, prestándole toda la atención que le sea posible’*. A cada sujeto se le ha repetido la instrucción las veces que se ha considerado necesario para que la comprendiera. Si después de dibujar la esfera y los números faltaba alguno, se le ha preguntado si los había puesto ya todos, permitiéndole así rectificar el dibujo si tomaba conciencia de sus errores. Si no percibía que faltaban o sobraban números al formular dicha pregunta, se le ha recordado la instrucción de la pauta horaria. Después de dibujar los números, se les ha recordado que debían ubicar las manecillas marcando las once y diez. Si transcurrido algún tiempo no dibujaban las saetas o faltaba alguna de ellas, se les ha preguntado si estaba terminado su reloj. En caso afirmativo, se les ha informado de que iban a pasar a una prueba más fácil, comenzando entonces a realizarse la fase del TR ‘a la copia’. En caso contrario, se les ha concedido un plazo de tiempo adicional para completar la tarea.

### ***Instrucciones del TRC***

En esta segunda condición a cada participante se le ha presentado un folio en posición vertical, con un reloj impreso en el tercio superior de la hoja cuyo formato pueden verse en la figura. Se ha informado a cada participante de que iba a realizar una prueba más fácil. Se les ha pedido que copiaran de la forma más exacta posible el dibujo del reloj que aparece en la parte superior de la hoja. También se les ha instado a poner la máxima atención con el fin de captar todos los detalles del dibujo y poder copiarlos. Al no disponer en esta prueba de un tiempo límite, se les ha sugerido que la realizaran con tranquilidad y que emplearan la goma de borrar en caso de cometer algún error. Tras proporcionar las instrucciones a cada sujeto de estudio y cerciorarnos de que las habían comprendido, les hemos permitido comenzar la tarea. Al terminar esta prueba se ha retirado la hoja para su posterior evaluación y puntuación. Si el reloj estaba incompleto, antes de recoger la hoja se ha preguntado si el dibujo estaba terminado. Si la persona advertía la existencia de algún error se le permitía rectificarlo, de lo contrario se le recogía la hoja.

## **4.4 Método**

### **4.4.1 Método bibliográfico**

El estado del Arte sobre el tema de la investigación se ha venido realizando en varias fases, la primera búsqueda para esta investigación se realiza en enero de 2011, y luego se ha ido actualizando cada 6 meses, y la última realizada en junio de 2013. Todas las búsquedas bibliográficas se realizaron en las siguientes base de datos bibliográficas: MEDLINE (PubMed), PSYCINFO, ScienceDirect y la Revista de Neurología. Se consultaron además otras fuentes de información como: libros y en especial tesis doctorales por medio de la bases de datos de Tesis doctorales en la red. Para todas estas bases de datos se elaboraron las estrategias de búsqueda utilizando los correspondientes descriptores y palabras claves para la posterior indexación de los artículos, dichos descriptores fueron: test informatizados de cribado, deterioro cognitivo, evaluación neuropsicológica informatizada de demencia, evaluación neuropsicológica informatizada, detección temprana del deterioro cognitivo, validación de pruebas neuropsicológicas informatizadas. La búsqueda se actualizó cada 6 meses, para poder abarcar las publicaciones semestrales o bimestrales de algunas revistas científicas

El total de artículos que arrojó la última búsqueda fue de 1510. Con esta colección de artículos, se aplicaron los filtros para seleccionar los artículos que serían útiles para el tema de investigación. La mayor parte de la gestión bibliográfica se realizó con el gestor bibliográfico EndNote X5, el cual permite conectar directamente con la base de datos bibliográficas como PubMed. Todo este procedimiento se resume en la tabla 8. Además este proceso se completó mediante una búsqueda general en Google Académico y manualmente en revistas científicas electrónicas y bases de datos

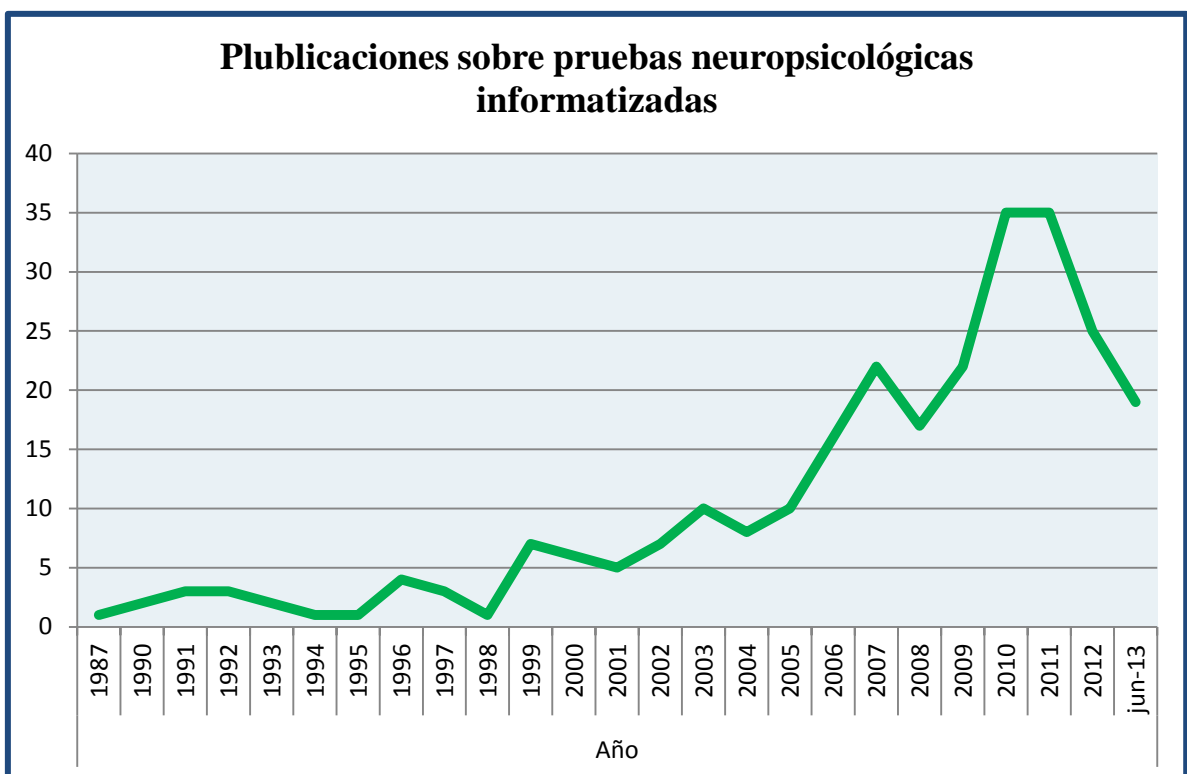
bibliográficas (PSYCINFO, ScienceDirect, Neurologia.com) y/o libros de texto para recuperar aquellos estudios o información de interés no identificados con la anterior estrategia de búsqueda. Todo el proceso de indexación se realizó con el programa de gestor bibliográfico EndNote X5.

**Tabla 8.**  
**Resultados de búsqueda bibliográfica**

<b>Descriptorios específicos</b>	<b># Artículos</b>
Evaluación neuropsicológica informatizada	453
Evaluación Neuropsicológica informatizada en ancianos	230
Evaluación informatizada del deterioro cognitivo en ancianos	109
Cribado informatizado del deterioro cognitivo en el envejecimiento	189
Cribado informatizado de la demencia tipo Alzheimer	217
Evaluación neuropsicológica informatizada del deterioro cognitivo en ancianos	80
Evaluación Neuropsicológica de la demencia	65
Validación de pruebas neuropsicológicas informatizadas	66
Validación de pruebas cognitivas informatizadas	63
Validación de pruebas cognitivas para el cribado de la demencia	19
Pruebas cognitivas informatizadas en el envejecimiento	19
Total	1510
Eliminando duplicados	795
Aplicando criterios de selección de artículos	<b>265</b>

Los criterios para filtrar los artículos se basaron principalmente en los siguientes: investigación con humanos, que fuesen artículos relacionados con el tema de investigación (pruebas neuropsicológicas informatizadas), que no se relacionaran con otras patologías ni en población infanto juvenil, que estuviesen en inglés o español, o que pudiesen ser traducidos a estos idiomas sin dificultad.

Al realizar un análisis bibliométrico, los resultados indican que en las últimas dos décadas el interés por esta temática ha ido en aumento (ver figura 19), desde la década de los años 90, se encuentra publicaciones de pruebas informatizadas que en un principio estaban encaminadas a informatizar las originales de lápiz y papel, y en los últimos años se enmarcan en la validación de nuevas pruebas o baterías informatizadas originales, siendo el repunte mayor en los últimos 10 años. De todas estas publicaciones que hasta junio del 2013 se encontraron, los 10 autores más citados en esta temática en su orden son : Doniger, G. M. (14); Simon, E. S. (13); Maruff, P. (9); Dwolatzky, T.(8); Bleiberg, J. (8); Schweiger, A.(7); Inversion, G.L. (6); Kane, R.L. (6); Korczyn A.D. (6) Chertkow, H. (6).



**Figura 19.** Evolución de publicaciones sobre test neuropsicológicos informatizados en los últimos 20 años.



#### ***4.4.2 Formación de los investigadores***

Todos los investigadores que participaron en el estudio recibieron una formación sobre los objetivos de la investigación y los procedimientos de la misma, todos ellos forman parte del equipo de evaluación neuropsicológica de la unidad de neuropsicología del Servicio de Psiquiatría del Hospital Provincial de Zamora. A todos se les proporcionó toda la información que se encuentra recogida en el manual o Protocolo elaborado para la investigación, el cual fue aprobado por el Comité Ético para la investigación Clínica (CEIC) del Complejo Hospitalario Virgen de la Concha. Este protocolo detalla todas las normas de aplicación de las pruebas implicadas en el estudio. (Anexo 1)

A todos los investigadores que participaron en el estudio a pesar de dominar las pruebas objeto de investigación, fueron sometidos a una prueba de fiabilidad y se les entregó un CD para con las grabaciones de tres evaluaciones de los test a utilizar (MEC y TdR), para que evaluaran cada investigador dicha aplicación. Todos los investigadores obtienen una alta correlación ( $r= 0.86$ ) en la calificación de las evaluaciones.

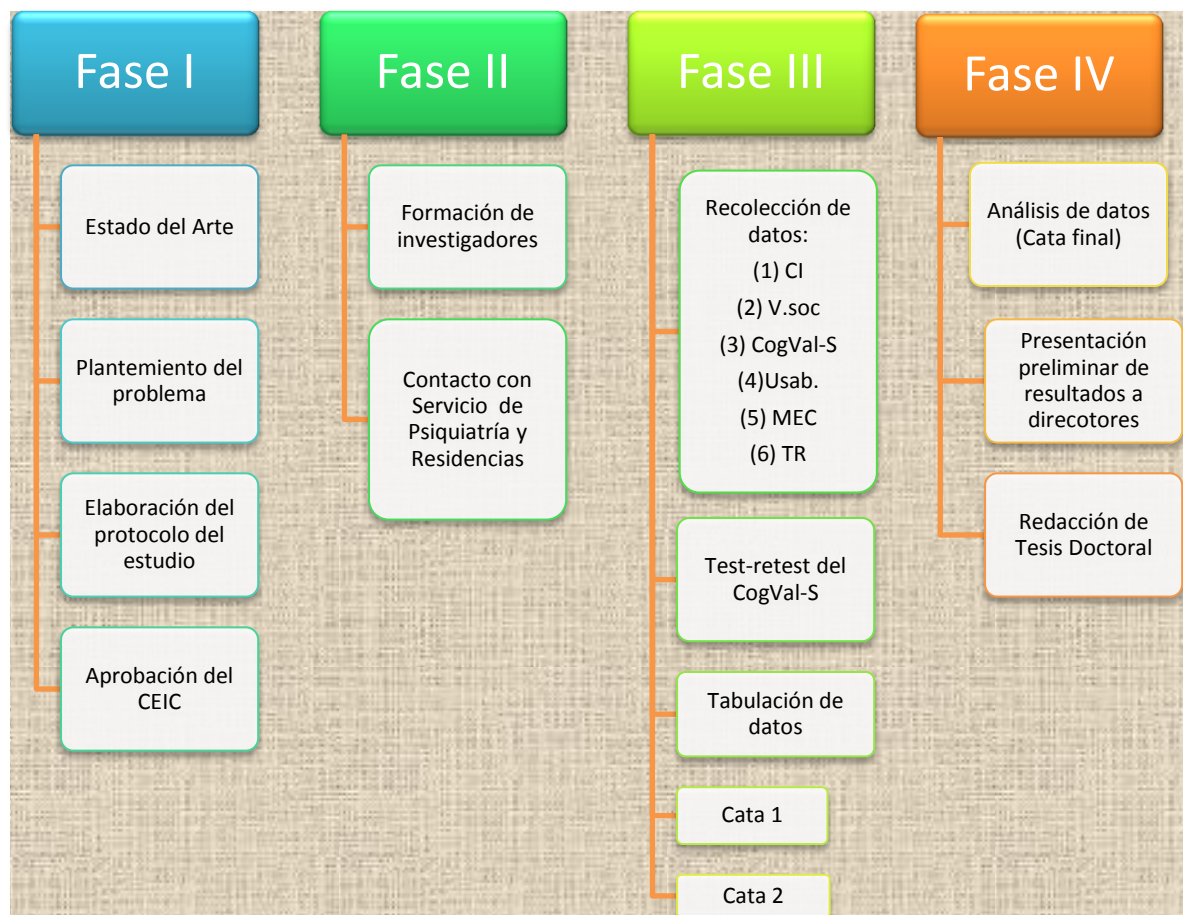
#### **4.4.3 Desarrollo de estudio**

A todos los participantes, independientemente del grupo de pertenencia, se les explicó el alcance y objetivo del estudio en términos comprensibles para ellos y se les solicitó autorización verbal para su participación.

A aquellos que consintieron, se les registró las variables del estudio ajustándose a las normas e indicaciones del Protocolo de validación (Anexo 2) y posteriormente se les aplicó los test en el orden recomendado: primero el CogVal-Senior y luego los otros test breves MEC y TR. Además, se recomendó a los investigadores alternar aleatoriamente primero el test informatizado y luego los test de lápiz y papel; o primero los test de lápiz y papel y luego el test informatizado, para evitar el posible sesgo de un test sobre otro. En los casos en los que la evaluación no se pudo completar, se registró la causa.

Para el estudio de fiabilidad test-retest, se contactó con algunos de los participantes voluntarios, los cuales volvieron a re-consentir firmando el consentimiento para poder realizar la segunda aplicación del CogVal-Senior. Para minimizar los cambios asociados a la enfermedad, se escogieron sujetos de la muestra normal. El tiempo entre la primera y la segunda aplicación fueron de cuatro semanas

La figura 5 recoge todas las fases de la investigación, muchas de las cuales se explican en otros apartados.



**Figura 5.** Fases del estudio.

Nota: CEIC: Comité ético de investigación clínica; CI: Consentimiento informado; V.soc.: variables sociodemográficas; Usab.: Cuestionario de usabilidad y satisfacción.

#### 4.4.4 Variables del estudio

##### *Variables sociodemográficas:*

Se ha elaborado una tabla para la recogida de estos datos en la entrevista de evaluación, ésta incluye (Ver Anexo 4): *Sexo* (hombre, mujer, indiferenciado), *edad* (años cumplidos), *estado civil* (soltero, casado, pareja de hecho, viudo, separado, divorciado), *núcleo de convivencia* (familia propia, familia de origen, amigos, piso

tutelado, residencia, solo), *lenguaje* (español, inglés, francés, otro), *fuerza de ingreso* (empleado, herencia, seguro de empleo, becas, inhabilitado por enfermedad mental, taller de trabajo protegido, pensión, familia, otros, ninguna fuente de ingresos), *ocupación* (estudiante, asalariado, autónomo, trabajo no remunerado, incapacidad a largo plazo, parado, jubilado, labores del hogar), *educación* (no sabe leer y/o escribir, escolaridad primaria, graduado escolar, bachillerato, BUP, COU, FPI, diplomado o técnico superior, FPII, carrera superior, se desconoce), *dominancia manual* (derecho, izquierdo, indiferenciado)

***Variable clínicas:***

Diagnóstico principal (descripción), medicación, diagnóstico cognitivo: No deterioro cognitivo (Normal), demencia tipo Alzheimer (DTA) posible/probable.

***Variables en base a las pruebas de cribado de papel y lápiz:***

Puntuación de los test completados (MEC, TR), completa las pruebas (Sí/No), Causa (déficit sensorial, motor, cognitivo, no cooperación, otros)

***Variables en base al CogVal-Senior:***

Puntuación en el CogVal-Senior, completa la prueba (Sí/No), Causa (déficit sensorial, motor, cognitivo, no cooperación, otros)

***Variables de usabilidad***

Respuesta al breve cuestionario de usabilidad tanto del evaluado (A) como al evaluador (B)

#### ***4.4.5 Recogida de datos***

Se diseñaron los correspondientes formularios para la recogida de datos, en su formato de papel, los cuales se adjuntan en los anexos. Además, se elaboró una base de datos electrónica por medio del programa ACCESS 2007 (Microsoft-Corporation, 2007), para la recolección electrónica de los datos obtenidos en las evaluaciones de papel y lápiz, y las variables sociodemográficas para su posterior análisis. Todos los datos fueron introducidos por una persona (data manager) ajeno a los objetivos del estudio.

Es importante señalar que los datos de la evaluación informatizada (CogVal-S) son exportados desde el programa de la prueba informatizada en formato texto y luego hacia una base de datos Excel; por lo que la recogida de datos es totalmente automatizada, lo que facilita su posterior análisis estadístico. En el manual de la aplicación se explica los pasos necesarios para la exportación de datos (Ver Anexo 7).

#### **4.4.6 Análisis estadístico**

La mayoría de los análisis estadísticos se realizaron utilizando el programa estadístico SPSS 16.0. Para evaluar cada uno de los objetivos del presente estudio, se realizaron los siguientes análisis estadísticos:

#### **4.4.6.1 Análisis de la utilidad diagnóstica del CogVal-Senior**

##### **(Objetivo 1 y 2)**

El estudio de la UD del CogVal-Senior se calculó a través de los índices diagnósticos básicos de Sensibilidad y Especificidad, que son los parámetros de exactitud diagnóstica para los distintos puntos de corte. Se ha considerado como mejor punto de corte aquel que maximizaba la suma de S y E y por tanto minimiza el número de errores diagnósticos. Para complementar estos análisis se utilizaron las curvas ROC, las cuales son una manera gráfica de mostrar la utilidad diagnóstica global de la prueba y los cambios que se producen al mejorar la sensibilidad o la especificidad con diferentes puntos de corte (C. Carnero-Pardo y M. Montoro-Ríos, 2004). La comparación de la utilidad entre test se ha llevado a cabo mediante el método de comparación de  $\hat{A}ROC$  derivadas de los mismos casos. Se puede tomar como valor aceptable de discriminación cuando supera el 0,7 y se opta por la que mayor discriminación reporte; además, se contrastarán si son estadísticamente significativas las diferencias de las  $\hat{A}ROC$  de las distintas pruebas por medio del valor z al 95 % de confianza (Hanley y McNeil, 1983). Los resultados correspondientes al mejor punto de corte se han expresado con sus respectivos intervalos de confianza del 95%, para cuyo cálculo se ha utilizado el programa el programa MedCal (MedCalc, 1993-2013).

Para completar estos análisis se realizará el cálculo de los valores predictivos tomando en cuenta que la media de edad de la población de estudio es de 79,74 años ( $ds=8,72$ ) y que en España la prevalencia de la Enfermedad de Alzheimer para estas edades la prevalencia de la EA es de 7,7% (Castellanos Pinedo et al., 2011). Además de

los valores predictivos se calcularán los Coeficientes de probabilidad Positiva y Negativa. Todos estos análisis se harán con el programa estadístico MedCalc.

#### **4.4.6.2 Análisis de los resultados de grupo Normal vs. DTA (Objetivo 3)**

Para verificar que el CogVal-Senior permite diferenciar entre los dos grupos de estudio, normal y DTA. Para evaluar las condiciones de normalidad y homocedasticidad de los grupos a comparar se utilizan la prueba de Kolmogorov-Smirnov y la prueba de Levene, respectivamente (Rubio Hurtado y Berlanga Silvente, 2012). De no cumplirse el requisito de normalidad, se procede a aplicar las pruebas no paramétricas para muestras equivalentes para el contraste de las hipótesis planteadas. Todos los contrastes han sido bilaterales y con un  $\alpha=0,05$ . Como en este apartado el interés principal es verificar si hay diferencias significativas en los resultados de las pruebas dependiendo del grupo (Normal vs. Demencia), el análisis consistió en una comparación de medias para estos dos grupos a través de la prueba U de Mann-Whitney que es el equivalente al t de Student para dos muestras independientes (Berlanga Silvente y Rubio Hurtado, 2012). Se procedió a efectuar el mismo análisis con las otras pruebas aplicadas en la investigación. Todos los procedimientos se realizaron con el programa SPSS.

#### 4.4.6.3 Análisis de la validez de convergente (objetivo. 4)

Para el análisis de la validez de constructo, se realizó un cálculo de la correlación de Pearson del CogVal-Senior con las pruebas de cribado utilizadas en el estudio, en especial con el MEC, que es la prueba considerada como de referencia para este tipo de estudios.

Es importante señalar que un coeficiente de correlación es un índice numérico que refleja la relación entre dos variables; se expresa como con un número entre -1,00 y +1,00 y aumenta su valor a medida que aumenta la cantidad de varianza que una variable comparte con otra. Es decir, que cuanto más comparten en común dos cosas (como unos gemelos idénticos) más fuertemente tienden a estar relacionadas entre ellas; por ello es importante tener en cuenta los siguientes aspectos a la hora de analizar el coeficiente de correlación:

- Las correlaciones pueden ser directas o positivas, lo que significa que a medida que una variable cambia de valor, la otra variable cambia en la misma dirección. Las correlaciones también pueden reflejar una correlación indirecta o negativa, lo que significa que a medida que una variable cambia de valor en una dirección, la otra variable cambia en la dirección opuesta.
  
- Hay dos formas de interpretar estos indicadores de relaciones generales:
  - La primera es el método a “simple vista”, en el que correlaciones con ciertos valores se asocian a cierto grado nominal de relación, lo cual se muestra en la tabla 16.



- El método más sólido para interpretar el coeficiente de correlación es elevar al cuadrado su valor y calcular el coeficiente de determinación. Este valor es la cantidad de varianza de una variable que se explica por la otra. En otras palabras, este coeficiente nos permite estimar la cantidad de varianza que se puede explicar la cantidad de varianza en una variable examinando la cantidad de varianza en la otra. La porción de varianza no explicada se conoce como coeficiente de alienación.

**Tabla 9.**  
**Interpretación del coeficiente de correlación**

<b>Correlaciones entre...</b>	<b>Se consideran</b>
0,80 - 1,00	Muy fuertes
0,60 – 0,80	Fuertes
0,40 – 0,60	Moderadas
0,20 – 0,40	Débiles
0,00 – 0,20	Muy débiles

#### **4.4.6.4 Evaluación de la fiabilidad test-retest del CogVal-Senior**

##### **(Objetivo 5)**

Para la realización de este análisis, se utilizó una muestra de participantes procedentes del grupo sin deterioro (NoDem), para asegurar que los cambios en la puntuaciones no proceden por un cambio en el deterioro y también por el paso del tiempo, por lo que se establecen un margen temporal de 4 semanas no superior a tres meses entre la primera y la segunda evaluación (Carnero Pardo, 2005).

Uno de los análisis, previos a la fiabilidad, se realizará una comparación para muestras relacionadas, con la prueba t, siguiendo los mismos procedimientos previamente explicados sobre la comprobación de la normalidad y homocedasticidad de la muestra para poder aplicar la prueba paramétrica o en su defecto la equivalente no paramétrica (Rubio Hurtado y Berlanga Silvente, 2012). Todos los contrastes han sido bilaterales y con un  $\alpha=0,05$ .

El Coeficiente de Correlación Intraclase (CCI), es la fracción de variabilidad exhibida por el factor medido que se debe a las diferencias entre individuos (Szklo y Nieto, 2003). El CCI mide la fiabilidad, precisión o reproductibilidad de un método de medida. Tomando en cuenta que  $CCI \leq 1$ , el método es más fiable mientras más se acerque a la unidad (en cuyo caso es totalmente fiable); también es importante señalar que si el CCI se multiplica por 100, el valor obtenido alude al porcentaje de variabilidad de los datos que no es debida al error del método de medida, sino a la variabilidad de los individuos (Matin-Andrés y Luna del Castillo, 2004). Con frecuencia ha sido utilizado el cálculo del coeficiente de correlación lineal (r) de Pearson como índice de concordancia. Sin embargo, ésta no resulta una medida adecuada del grado de acuerdo entre dos mediciones, ya que si dos instrumentos miden sistemáticamente cantidades diferentes uno del otro, la correlación puede ser perfecta ( $r=1$ ), a pesar de que la concordancia sea nula (Pita Fernández y Pértegas Díaz, 2004).

No se debe olvidar que el coeficiente de correlación de Pearson no proporciona información sobre el acuerdo observado, y solamente mide la asociación lineal entre dos variables (Bland y Altman, 1996). Como se calcula la correlación a partir de los pares ordenados de mediciones, si varía el orden también cambia el valor del coeficiente,

mientras que un cambio en las escalas de medida no afecta a la correlación, pero sí afecta a la concordancia. Además, es incorrecta la idea de que si el coeficiente de correlación entre dos medidas es significativamente diferente de cero la fiabilidad es buena (Pita Fernández y Pértegas Díaz, 2004). Hacer una comparación de medias mediante un test t de Student con datos apareados es una técnica adecuada para este tipo de análisis (Argimon Pallán y Jiménez Vill, 2000). Es por ello que el CCI es la medida corrientemente utilizada para la evaluación de la repetibilidad de mediciones, debido a que, a diferencia del coeficiente de correlación de Pearson, el CCI incluye la diferencia promedio entre los dos métodos evaluados (A. Ruiz Morales y L. E. Morillo Zárte, 2004).

Los valores del coeficiente oscilan entre 0 y 1, donde el 1 sería la máxima concordancia entre las observaciones, el 0 equivaldría a decir que no ha concordancia o que este es debida al (Pita Fernández y Pértegas Díaz, 2004). Resulta útil disponer de una clasificación como la que se muestra en la Tabla 10, donde a pesar de que su interpretación es muy similar según la opinión de diversos autores.

**Tabla 10.**  
**Valoración de la concordancia según los valores del CCI**

Valor	Interpretación (Fleiss, 1986; Pita Fernández y Pértegas Díaz, 2004)	Valor	Interpretación (Munro, 2005)
>90	Muy buena	0,90-1.00	Muy alta correlación
0,71-90	Buena	0,70-0,89	Alta correlación
0,51-70	Moderada	0,50-0,69	Moderada correlación
0,31-50	Mediocre	0,26-0,49	Baja correlación
<0,30	Muy mala o nula	0,00-0,25	Poca o ninguna correlación

#### **4.4.6.5 Evaluación de la consistencia interna del CogVal-Senior**

##### **(Objetivo 6)**

La confiabilidad de la consistencia interna del CogVal-Senior. Este tipo de confiabilidad permite determinar el grado en que los ítems de una prueba están correlacionados entre sí; es decir, que si los diferentes reactivos de un instrumento tienen una correlación positiva y como mínimo moderada dicho instrumento será homogéneo. En consecuencia, la consistencia interna se refiere a si los ítems que miden un mismo atributo presentan homogeneidad entre ellos (Argimón Pallás y Jiménez Villa, 2004).

Existen diferentes procedimientos para estimar la confiabilidad de consistencia interna o la homogeneidad, uno de los más conocidos es el Alpha de Cronbach. Este indicador determina la consistencia interna de una prueba analizando la correlación media de una variable con todas las demás que integran dicha prueba. Toma valores de 0 y 1, aunque también puede tomar valores negativos (indicando que en la prueba hay ítems que miden todo lo opuesto al resto). Cuanto más se acerque el coeficiente a la unidad, mayor será su consistencia interna de los indicadores en la prueba evaluada, aunque no hay un acuerdo de cuál es el límite que marca cuando una escala es fiable o no. Como norma general se sugiere que el valor Alpha de Cronbach ha de ser igual o superior a 0,70, para considerar que un instrumento tiene una buena consistencia interna (Argimón Pallás y Jiménez Villa, 2004). También una manera práctica para interpretar la magnitud de un coeficiente de confiabilidad puede ser orientada por la escala que se presenta en la tabla 15 (Arcos Gonzáles y Castro Delgado, 2009).

**Tabla 11.**  
**Interpretación del coeficiente Alpha de Cronbach**

<b>Valor</b>	<b>Significado</b>
>90	Nivel excelente
0,80 - 0,90	Nivel bueno
0,70 - 0,80	Nivel Aceptable
0,60 - 0,70	Nivel débil
0,50 - 0,60	Nivel Pobre
<0,50	No aceptable

#### **4.4.6.6 Análisis de Variables sociodemográficas (Objetivo 7)**

Se realizó un estudio descriptivo de las variables sociodemográficas (edad, educación, sexo) y se compararon los resultados medios de cada grupo. Además, se realizó un análisis correlacional con la r de Pearson para cada una de ellas, para ver en qué medida pueden verse relacionados estos resultados a las variables en cuestión. En el caso de la variable sexo se hará un análisis de medias, por medio de una prueba t para muestras distintas, para ver si la diferencia observada es significativa o no entre estos dos grupos, siguiendo el procedimiento explicado en párrafos anteriores.

Para completar el análisis de las posibles relación e influencia de las variables sociodemográficas en las pruebas aplicadas, se realizará un análisis de regresión para verificar que variables podrían estar relacionadas con los resultados en las pruebas, y de manera más específica con el CogVal-Senior, para el que se analizará paso a paso un modelo de regresión.

#### 4.4.6.7 Análisis de la usabilidad del CogVal-Senior (Obj. 8)

Para analizar si hay diferencias entre la opinión de los participantes sobre la usabilidad (usar y entender) la prueba informatizada, y la opinión de los evaluadores sobre el mismo aspecto en función del desempeño de los participante, se utilizó una comparación de medias para estos dos grupos, la prueba t para dos muestras independientes, que permite analizar la comparación entre las medias de dos poblaciones independientes, comprobando en primer lugar si cumplen el *criterio de normalidad* para poder aplicar la prueba paramétrica, calculado con la prueba de Kolgorow-Smirnov (Rubio Hurtado y Berlanga Silvente, 2012).

Para completar el análisis de este objetivo se realizó un análisis la asociación entre las variables (el que contesta la encuesta, el sexo, la educación y la experiencia informática) por medio de las tablas de contingencia y medidas de asociación, en este caso, por medio del estadístico Chi Cuadrado a través del paquete estadístico SPSS. Las respuestas de la encuesta de usabilidad se agruparán en dos subgrupos (Muy Fácil y Algo Fácil) para hacer un mejor análisis de asociación con el estadístico Chi cuadrado. Para ello se plantean las hipótesis de contraste en cada caso teniendo bajo los siguientes parámetros (Álvarez Cáceres, 2007; Ferrán, 1996):

Si el **p**-valor asociado al estadístico de contraste es menor que el valor  **$\alpha$** , se rechaza la hipótesis nula al nivel de significancia establecido, usualmente  **$\alpha = 0.05$**

Al realizar este tipo de análisis los estadísticos advierten sobre los requisitos que se deben tener en cuenta para poder interpretar el Chi cuadrado de Pearson, en este caso

el requisito es que no hayan frecuencias esperadas menores que 5, de lo contrario habría que realizar la corrección de Yates o de Fisher. En el caso de que haya valores teóricos menores que 5 se aconseja utilizar la prueba de Fisher, y cuando hayan valores teóricos entre 5 y 10, pero ninguno inferior a 5 se aconseja hacer la corrección de Yates; además, realizar la corrección de Yates si  $n < 200$  aunque todos los valores teóricos son mayores que 5 (Álvarez Cáceres, 2007). Todos estos análisis se realizan por medio del paquete estadístico SPSS.

#### **4.4.7 Aspectos éticos y formales**

Antes del inicio del estudio, el protocolo de este estudio se sometió a valoración y aprobación por parte de Comité Ético de Investigación Clínica (CEIC) del Complejo Asistencial de Zamora (Ver copia de resolución en Anexo 1).

Todos los participantes en la investigación han sido informados de la naturaleza y alcance del estudio así como del carácter voluntario de la participación (Anexo 3), y consintiendo en su participación y firmando el Consentimiento informado antes de realizar cualquier procedimiento. Se ha solicitado autorización por escrito a los participantes que han sido filmados (Anexo 9). Con el fin de garantizar la confidencialidad de los participantes, todos los datos se han manejado bajo un código o clave (ID) que se compone de las iniciales de su nombre y dos apellidos, seguido por la fecha de nacimiento, por ejemplo: Abdel Solís Rodríguez, con fecha de nacimiento el

27 de agosto de 1934, su ID será: **asr27081934**. Todos los datos fueron manejados de forma confidencial.

Además de lo señalado anteriormente, en este estudio se cumple con las siguientes legislaciones:

- ✓ Declaración de Helsinki.
- ✓ Ley orgánica 15/1999, de 13 de diciembre de protección de datos de carácter personal, asegurándose que en todos los participantes se cumplan con sus derechos sobre el acceso, rectificación, cancelación y oposición de los datos.





# CAPÍTULO V

## RESULTADOS

## 5.1 Resultados de CogVal-Senior y los otros test utilizados.

En la Tabla 12 se muestran los resultados de los distintas pruebas aplicadas, donde se indican la cantidad de sujetos evaluados con cada prueba. En los 219 del total de los participantes evaluados con el CogVal-Senior, los resultados se encuentran entre las puntuaciones 20 (mínimo) y 65 (máximo), con una media de  $49.44 \pm 11.06$ , con una distribución respecto a su media más a la izquierda de la media y menos concentrados alrededor de la media, más platicúrtica.

**Tabla 12**

**Estadísticos descriptivos de las pruebas aplicadas**

Grupo	Prueba	N	Mín	Máx	Media	d.s	Var.	Asimetría		Curtosis	
		Est.	Est.	Est.	Est.	Est.	Est.	Est.	E.t	Est.	E.t
<b>N total</b>	<b>CogVal-S</b>	219	20	65	49,44	11,058	122,275	-0,881	0,164	-0,183	0,327
	<b>MEC</b>	219	5	35	26,57	6,614	43,742	-0,997	0,164	0,586	0,327
	<b>TRO</b>	199	1,0	10,0	6,776	2,7360	7,486	-0,337	0,172	-1,235	0,343
	<b>TRC</b>	204	1,0	10,0	8,071	2,4412	5,959	-1,273	0,170	0,510	0,339
	<b>TR</b>	204	1,0	20,0	14,680	4,9005	24,015	-0,743	0,170	-0,431	0,339
	N válido (según lista)	199									
<b>NoDem</b>	<b>CogVal-S</b>	110	47	65	57,89	3,297	10,869	-0,425	0,230	0,398	0,457
	<b>MEC</b>	110	23	35	31,21	2,692	7,249	-0,612	0,230	0,426	0,457
	<b>TRO</b>	108	2,0	10,0	8,296	2,0035	4,014	-1,234	0,233	0,625	0,461
	<b>TRC</b>	108	3,0	10,0	9,421	1,0212	1,043	-3,364	0,233	15,743	0,461
	<b>TR</b>	108	8,0	20,0	17,718	2,5789	6,651	-1,401	0,233	1,696	0,461
	N válido (según lista)	108									
<b>DTA</b>	<b>CogVal-S</b>	109	20	58	40,92	9,476	89,799	-0,403	0,231	-0,702	0,459
	<b>MEC</b>	109	5	35	21,88	6,072	36,865	-0,669	0,231	0,148	0,459
	<b>TRO</b>	91	1,0	10,0	4,971	2,3727	5,630	0,535	0,253	-0,510	0,500
	<b>TRC</b>	96	1,0	10,0	6,551	2,6744	7,152	-0,355	0,246	-1,015	0,488
	<b>TR</b>	96	1,0	20,0	11,264	4,6412	21,541	0,027	0,246	-0,565	0,488
	N válido (según lista)	91									

Nota: Mín= mínimo, Máx= máximo, Est.= Estadístico, E.t= error típico

En el caso del grupo NoDem, las puntuaciones muestran una media = 57,89 y una d.s =3,28, mayor que la obtenida por el grupo DTA (40,92; ds =9,47) indicando una menor dispersión de datos respecto a su media. Además, en el grupo NoDem, podrían ser útiles para la operativización de algunos criterios diagnósticos (deterioro cognitivo ligero, etc) (Carnero Pardo, 2005) , en base a valores como -1d.s.= 54,61 y -1.5d.s.= 52,97.

Por otra parte, se aplicaron 219 MEC obteniendo una media de  $26,57 \pm 6,61$  siendo en los grupos NoDem y DTA estos valores de  $31,21 \pm 2,7$  y  $21,88 \pm 6,07$  respectivamente. En el caso del TRO, hubo menos casos con respecto las otras dos pruebas, pero la tendencia de los resultados fue similar entre los dos grupos de estudio, una media de puntuaciones en el grupo NoDem mayor que en el grupo DTA y mayor dispersión respecto a la media de las puntuaciones en el grupo DTA

## 5.2 Resultados del análisis de la utilidad diagnóstica del CogVal-Senior (obj.1).

Para el cálculo de los valores de la utilidad diagnóstica del CogVal-Senior se utilizó el programa estadístico MedCalc, ya que en comparación con el SPSS da la oportunidad de calcular distintos valores necesarios para la verificación de la capacidad de discriminación de la prueba informatizada entre los grupos de estudio. Todos los valores se calcularon a un nivel de confianza del 95%. Se verificaron los índices de Sensibilidad, Especificidad, área bajo la curva y el punto de corte para discriminar entre los grupos, dichos valores se pueden apreciar en las siguientes tablas.

**Tabla 13.**  
**VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA CURVA ROC**

Variable	CogValS
Classification variable	Grupo (NoDem vs DTA)
Tamaño de la muestra	219
Grupo Positivo:	Grupo DTA = 1
Grupo Negativo:	Grupo NoDem = 0
Disease prevalence (%)	7,7

**Tabla 14.**  
**Área bajo la curva**

<b>Área bajo la curva ROC (<math>\hat{A}ROC</math>)</b>	<b>0,977</b>
Error Estándar <sup>a</sup>	0,00792
95% IC <sup>b</sup>	0,948 a 0,993
z estadístico	60,270
Nivel de significancia P (Área=0.5)	<0,0001

<sup>a</sup> Hanley y McNeil, 1982

<sup>b</sup> Binomial exact

**Tabla 15.**  
**Índice Youden**

Youden index J	0,8535
Criterio asociado	$\leq 51$

**Tabla 16.**

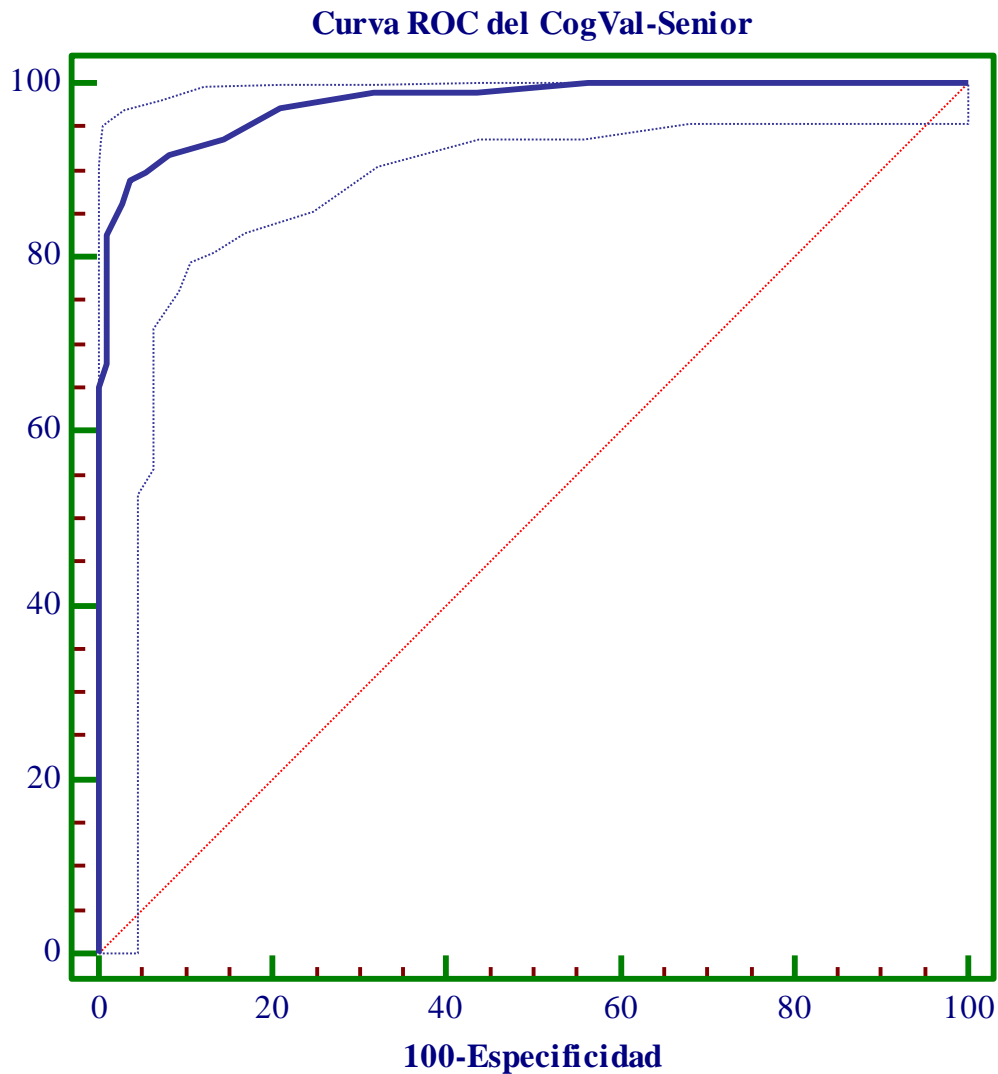
<b>Criterio óptimo para el Punto de corte</b>	<b><math>\leq 54</math></b>
Sensibilidad	93,58
Especificidad	85,45

**Tabla 17**  
**Valores de los puntos de la curva ROC del CogVal-S**

PC	S	95% CI	E	95% CI	CPP	95% CI	CPN	95% CI	VPP	95% CI	VPN	95% CI	Cost
<20	0,00	0,0 - 3,3	100,00	96,7 - 100,0			1,00	1,0 - 1,0			92,3	87,9 - 95,5	0,0770
≤20	0,92	0,02 - 5,0	100,00	96,7 - 100,0			0,99	1,0 - 1,0	100,0	0,0 - 100,0	92,4	88,0 - 95,5	0,0763
≤21	3,67	1,0 - 9,1	100,00	96,7 - 100,0			0,96	0,9 - 1,0	100,0	0,0 - 100,0	92,6	88,2 - 95,7	0,0742
≤23	4,59	1,5 - 10,4	100,00	96,7 - 100,0			0,95	0,9 - 1,0	100,0	0,0 - 100,0	92,6	88,3 - 95,7	0,0735
≤24	5,50	2,0 - 11,6	100,00	96,7 - 100,0			0,94	0,9 - 1,0	100,0	0,0 - 100,0	92,7	88,4 - 95,8	0,0728
≤25	8,26	3,8 - 15,1	100,00	96,7 - 100,0			0,92	0,9 - 1,0	100,0	2,5 - 100,0	92,9	88,6 - 95,9	0,0706
≤26	10,09	5,1 - 17,3	100,00	96,7 - 100,0			0,90	0,8 - 1,0	100,0	2,5 - 100,0	93,0	88,8 - 96,0	0,0692
≤27	11,93	6,5 - 19,5	100,00	96,7 - 100,0			0,88	0,8 - 0,9	100,0	15,8 - 100,0	93,2	88,9 - 96,1	0,0678
≤28	12,84	7,2 - 20,6	100,00	96,7 - 100,0			0,87	0,8 - 0,9	100,0	15,8 - 100,0	93,2	89,0 - 96,2	0,0671
≤29	15,60	9,4 - 23,8	100,00	96,7 - 100,0			0,84	0,8 - 0,9	100,0	15,8 - 100,0	93,4	89,2 - 96,3	0,0650
≤30	16,51	10,1 - 24,8	100,00	96,7 - 100,0			0,83	0,8 - 0,9	100,0	15,8 - 100,0	93,5	89,3 - 96,4	0,0643
≤31	17,43	10,8 - 25,9	100,00	96,7 - 100,0			0,83	0,8 - 0,9	100,0	15,8 - 100,0	93,6	89,4 - 96,4	0,0636
≤32	22,94	15,4 - 32,0	100,00	96,7 - 100,0			0,77	0,7 - 0,9	100,0	29,2 - 100,0	94,0	89,9 - 96,7	0,0593
≤33	23,85	16,2 - 33,0	100,00	96,7 - 100,0			0,76	0,7 - 0,8	100,0	39,8 - 100,0	94,0	90,0 - 96,8	0,0586
≤34	25,69	17,8 - 34,9	100,00	96,7 - 100,0			0,74	0,7 - 0,8	100,0	39,8 - 100,0	94,2	90,1 - 96,9	0,0572
≤35	27,52	19,4 - 36,9	100,00	96,7 - 100,0			0,72	0,6 - 0,8	100,0	39,8 - 100,0	94,3	90,3 - 97,0	0,0558
≤36	31,19	22,7 - 40,8	100,00	96,7 - 100,0			0,69	0,6 - 0,8	100,0	47,8 - 100,0	94,6	90,6 - 97,2	0,0530
≤38	37,61	28,5 - 47,4	100,00	96,7 - 100,0			0,62	0,5 - 0,7	100,0	54,1 - 100,0	95,1	91,2 - 97,6	0,0480
≤39	41,28	31,9 - 51,1	100,00	96,7 - 100,0			0,59	0,5 - 0,7	100,0	54,1 - 100,0	95,3	91,6 - 97,7	0,0452
≤40	43,12	33,7 - 53,0	100,00	96,7 - 100,0			0,57	0,5 - 0,7	100,0	59,0 - 100,0	95,5	91,7 - 97,8	0,0438
≤41	47,71	38,1 - 57,5	100,00	96,7 - 100,0			0,52	0,4 - 0,6	100,0	63,1 - 100,0	95,8	92,2 - 98,1	0,0403
≤42	53,21	43,4 - 62,8	100,00	96,7 - 100,0			0,47	0,4 - 0,6	100,0	63,1 - 100,0	96,2	92,7 - 98,4	0,0360
≤43	55,96	46,1 - 65,5	100,00	96,7 - 100,0			0,44	0,4 - 0,5	100,0	66,4 - 100,0	96,5	93,0 - 98,5	0,0339
≤44	57,80	48,0 - 67,2	100,00	96,7 - 100,0			0,42	0,3 - 0,5	100,0	66,4 - 100,0	96,6	93,2 - 98,6	0,0325
≤45	62,39	52,6 - 71,5	100,00	96,7 - 100,0			0,38	0,3 - 0,5	100,0	69,2 - 100,0	97,0	93,6 - 98,8	0,0290

≤46	65,14	55,4 - 74,0	100,00	96,7 - 100,0			0,35	0,3 - 0,5	100,0	69,2 - 100,0	97,2	93,9 - 99,0	0,0268
≤47	67,89	58,3 - 76,5	99,09	95,0 - 100,0	74,68	10,6 - 527,7	0,32	0,2 - 0,4	86,2	56,4 - 98,6	97,4	94,1 - 99,1	0,0331
≤48	74,31	65,1 - 82,2	99,09	95,0 - 100,0	81,74	11,6 - 577,0	0,26	0,2 - 0,4	87,2	59,0 - 98,7	97,9	94,8 - 99,4	0,0282
≤49	82,57	74,1 - 89,2	99,09	95,0 - 100,0	90,83	12,9 - 640,3	0,18	0,1 - 0,3	88,3	61,6 - 98,8	98,6	95,8 - 99,7	0,0218
≤50	86,24	78,3 - 92,1	97,27	92,2 - 99,4	31,62	10,3 - 96,8	0,14	0,09 - 0,2	72,5	48,3 - 89,8	98,8	96,2 - 99,8	0,0358
≤51	88,99	81,6 - 94,2	96,36	91,0 - 99,0	24,47	9,3 - 64,2	0,11	0,07 - 0,2	67,1	44,1 - 85,4	99,1	96,5 - 99,9	0,0420
≤52	89,91	82,7 - 94,9	94,55	88,5 - 98,0	16,48	7,6 - 36,0	0,11	0,06 - 0,2	57,9	37,1 - 76,8	99,1	96,5 - 99,9	0,0581
≤53	91,74	84,9 - 96,2	91,82	85,0 - 96,2	11,21	6,0 - 21,0	0,090	0,05 - 0,2	48,3	30,4 - 66,6	99,3	96,7 - 100,0	0,0819
<b>≤54</b>	<b>93,58</b>	<b>87,2 - 97,4</b>	<b>85,45</b>	<b>77,5 - 91,5</b>	<b>6,43</b>	<b>4,1 - 10,1</b>	<b>0,075</b>	<b>0,04 - 0,2</b>	<b>34,9</b>	<b>21,3 - 50,6</b>	<b>99,4</b>	<b>96,7 - 100,0</b>	<b>0,139</b>
≤55	97,25	92,2 - 99,4	79,09	70,3 - 86,3	4,65	3,2 - 6,7	0,035	0,01 - 0,1	28,0	17,0 - 41,3	99,7	97,2 - 100,0	0,195
≤56	99,08	95,0 - 100,0	68,18	58,6 - 76,7	3,11	2,4 - 4,1	0,013	0,002 - 0,10	20,6	12,4 - 31,1	99,9	97,1 - 100,0	0,294
≤57	99,08	95,0 - 100,0	56,36	46,6 - 65,8	2,27	1,8 - 2,8	0,016	0,002 - 0,1	15,9	9,5 - 24,4	99,9	96,5 - 100,0	0,403
≤58	100,00	96,7 - 100,0	43,64	34,2 - 53,4	1,77	1,5 - 2,1	0,00		12,9	7,7 - 19,9	100,0	95,9 - 100,0	0,520
≤59	100,00	96,7 - 100,0	30,91	22,4 - 40,4	1,45	1,3 - 1,6	0,00		10,8	6,4 - 16,7	100,0	94,2 - 100,0	0,638
≤60	100,00	96,7 - 100,0	21,82	14,5 - 30,7	1,28	1,2 - 1,4	0,00		9,6	5,7 - 15,0	100,0	92,0 - 100,0	0,722
≤61	100,00	96,7 - 100,0	16,36	10,0 - 24,6	1,20	1,1 - 1,3	0,00		9,1	5,4 - 14,2	100,0	89,4 - 100,0	0,772
≤62	100,00	96,7 - 100,0	6,36	2,6 - 12,7	1,07	1,0 - 1,1	0,00		8,2	4,8 - 12,8	100,0	73,5 - 100,0	0,864
≤63	100,00	96,7 - 100,0	2,73	0,6 - 7,8	1,03	1,0 - 1,1	0,00		7,9	4,7 - 12,4	100,0	47,8 - 100,0	0,898
≤64	100,00	96,7 - 100,0	0,91	0,02 - 5,0	1,01	1,0 - 1,0	0,00		7,8	4,6 - 12,2	100,0	2,5 - 100,0	0,915
≤65	100,00	96,7 - 100,0	0,00	0,0 - 3,3	1,00	1,0 - 1,0			7,7	4,5 - 12,1			0,923

Nota: PC: punto de corte; S: sensibilidad; E: especificidad; IC: intervalo de confianza CPP: coeficiente de probabilidad positivo; CPN: coeficiente de probabilidad negativo; VPP: valor predictivo Positivo; VPN: valor predictivo negativo; Cost: coste



**Figura 21.** Curva ROC del CogVal-Senior.

La figura 21 muestra la curva ROC para el CogVal-Senior. Gráficamente se puede apreciar que su curva se aproxima a la esquina superior izquierda, mostrando una alta exactitud global de la prueba, en base a los objetivos de la prueba el mejor punto de corte sería  $\leq 54$  con una  $S=93,58$  (IC: 87,2 - 97,4) y  $E=85,45$  (IC: 77,5- 91,5); con un CPP de 4,43 y un CPN de 0,075; y un VPP de 34,9% y VPN de 99,4 %. La figura 22 muestra un diagrama interactivo de puntos si se utilizaría el punto de corte de  $\leq 54$ , maximizando la Sensibilidad, para evitando la menor cantidad de falsos negativos. Al

medir cualitativamente de dicha exactitud, obtenemos  $\hat{a}ROC$  de 0,977 (IC: 0,948 a 0,993) lo que indica una alta exactitud del CogVal-S como prueba diagnóstica.

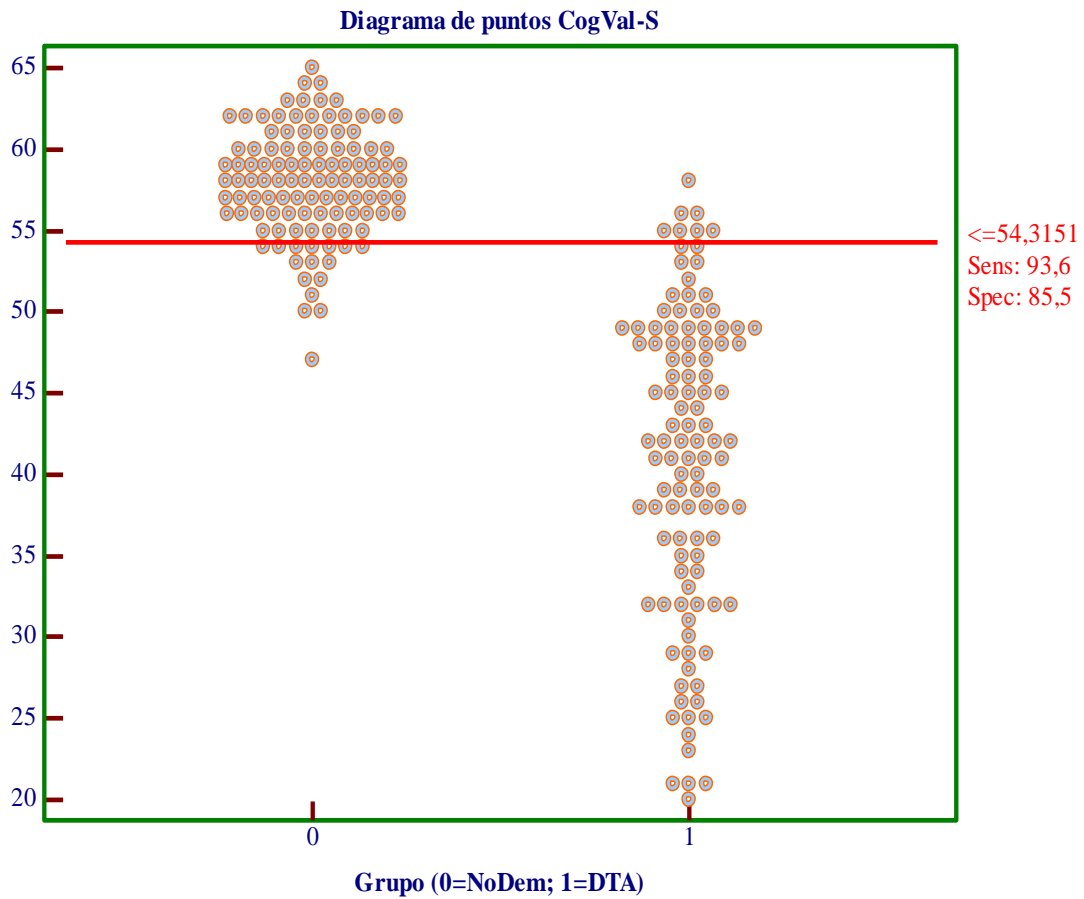


Figura 22. Diagrama interactivo de puntos a un determinado punto de corte.



### 5.3 Comparación de las Curvas ROC (obj.2)

Para realizar la comparación entre las distintas Curvas ROC de las pruebas aplicadas se realizaron los cálculos de las mismas, agrupándolas en un mismo gráfico. (Figura 23). La muestra para esta comparación estuvo compuesta por 199 participantes, 91 participantes del grupo DTA (Positivo) y 108 del grupo NoDem (grupo Negativo). La tabla 20 muestra el resultado de las áreas bajo la curva para cada prueba aplicada, entre todos éstos resultados la prueba informatizada, el CogVal-Senior, obtiene la mayor área bajo la curva,  $\hat{a}ROC= 0,974$  (IC: 0,942 a 0,992), *indicando con ello una mayor exactitud diagnóstica en comparación con las otras pruebas aplicadas a los participantes*. Le sigue el MEC con una buena exactitud y en tercer lugar en TR; las modalidades de TR a la orden y a la copia son las que más bajo obtienen el área bajo la curva, pero superior al 0,80 por lo que su utilidad podría ser moderada o útil para algunos propósitos. Visualmente esta situación se puede observar en la Figura 23 que muestra las distintas curvas ROC de cada uno de las pruebas aplicadas, en ella se puede ver que el CogVal-S es la que más se aproxima a la esquina superior izquierda, por tanto la que mejor obtiene una exactitud global al discriminar entre los dos grupos de estudio.

**Tabla 18.**  
**Variables para la comparación de las curvas ROC**

Variable 1	CogVal_S
Variable 2	MEC
Variable 3	TRO
Variable 4	TRC
Variable 5	TR
Variable de clasificación	Grupo

**Tabla 19.**  
**Tamaño de la muestra**

Grupo positivo (DTA)	91
Grupo Negativo (NoDem)	108
n total	199

**Tabla 20.**  
**Comparación de las Curvas ROC**

Prueba	âROC	SE <sup>a</sup>	95% CI <sup>b</sup>
CogVal_S	0,974	0,00906	0,942 a 0,992
MEC	0,934	0,0173	0,890 a 0,964
TRO	0,847	0,0280	0,789 a 0,894
TRC	0,833	0,0299	0,773 a 0,882
TR	0,874	0,0251	0,820 a 0,917

<sup>a</sup> Hanley y McNeil, 1982

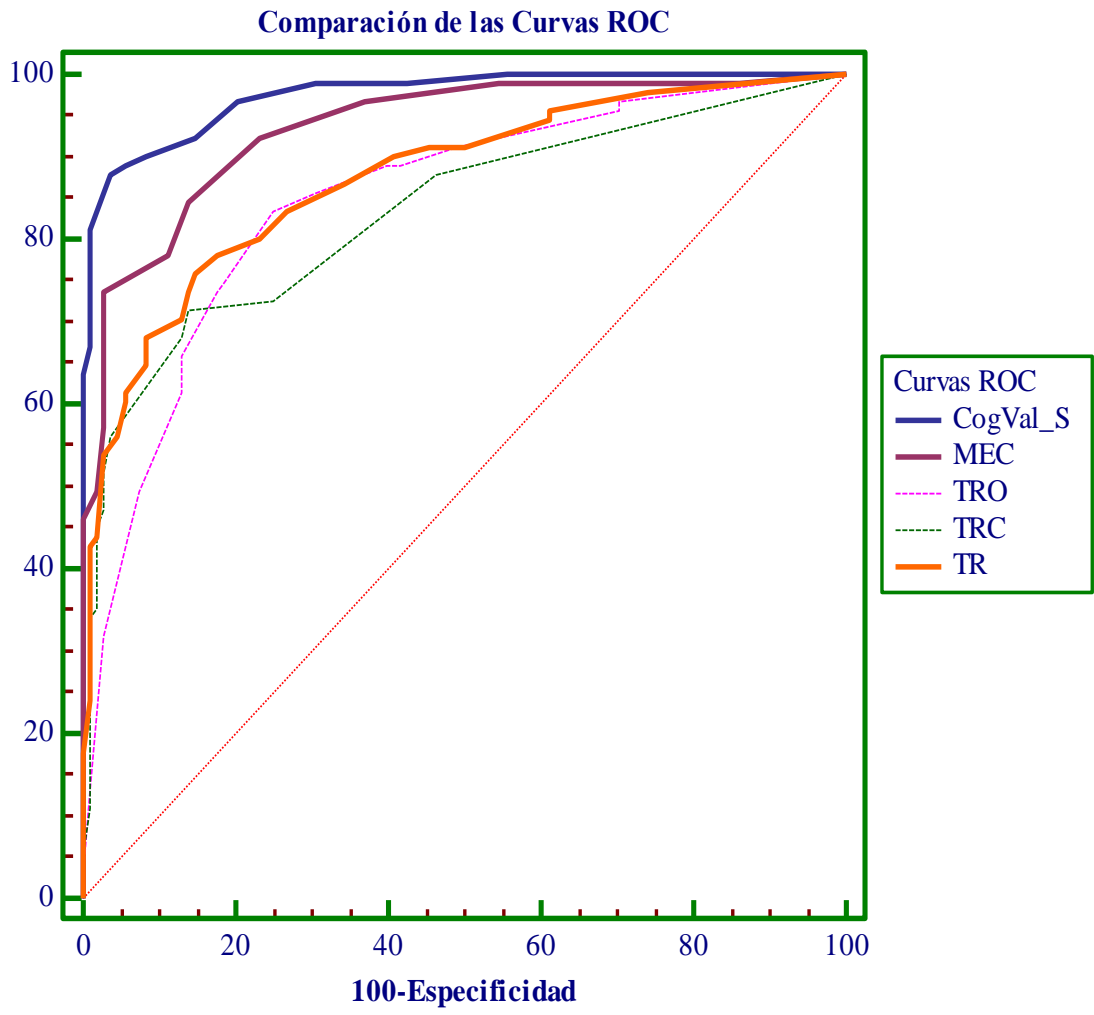
<sup>b</sup> Binomial exact

En la tabla 21 se muestran los pares de comparaciones de las Curvas ROC de manera alternante entre todos las pruebas aplicadas. La menor diferencia entre las Curvas ROC se indica entre el área del CogVal-Senior y el MEC (0,0402 a un (IC: 0,00762 a 0,0728); la diferencia es estadísticamente significativa y por tanto lleva a rechazar la hipótesis nula de igualdad entre las âROC. Igualmente la hipótesis nula se rechaza en la mayoría de los casos, no así en entre las Curvas del TR a la orden y el TR a la copia, indicando que no existen diferencias significativas entre las exactitud estas dos pruebas.

**Tabla 21.**  
**Pares de comparación de la Curva ROC**

	Diferencia entre áreas	Error Estándar <sup>c</sup>	95% Intervalo de Confianza	z statistic	Nivel de significancia P
CogVal-S ~ MEC	0,0402	0,0166	0,00762 a 0,0728	2,419	0,0156
CogVal_S ~ TRO	0,128	0,0279	0,0733 a 0,183	4,589	0,0001
CogVal_S ~ TRC	0,142	0,0291	0,0848 a 0,199	4,875	0,0001
CogVal_S ~ TR	0,100	0,0247	0,0516 a 0,148	4,051	0,0001
MEC ~ TRO	0,0878	0,0292	0,0306 a 0,145	3,009	0,0026
MEC ~ TRC	0,102	0,0300	0,0429 a 0,161	3,387	0,0007
MEC ~ TR	0,0598	0,0257	0,00953 a 0,110	2,331	0,0197
TRO ~ TRC	0,0139	0,0312	-0,0472 a 0,0750	0,447	0,6548
TRO ~ TR	0,0279	0,0148	-0,00117 a 0,0570	1,881	0,0599
TRC ~ TR	0,0419	0,0205	0,00171 a 0,0820	2,043	0,0410

<sup>c</sup> Hanley y McNeil, 1983



**Figura 23.** Curvas ROC de las pruebas aplicadas.

## 5.4 Comparación de medias en el CogVal-Senior, grupos NoDem vs. DTA (Objetivo 3)

Al comprobar la normalidad de la variable dependiente, los resultados indican que la variable no sigue la Ley normal y que por tanto no se puede aplicar la t de Student (tabla 22), además la prueba de Levene ( $F= 50,380$ ;  $p<0,000$ ) indica que se cumple el requisito de homocedasticidad. Al aplicar su equivalente no paramétrico U de Mann-Whitney los resultados llevan a *rechazar la hipótesis nula* indicando: ***que las los resultados en la prueba informatizada son estadísticamente distintas entre el grupo NoDem y el grupo DTA al 95%, siendo mayor las puntuaciones obtenidas en el grupo NoDem con la prueba informatizada.***

**Tabla 22**  
**Prueba de normalidad. Estadísticos de contraste<sup>a</sup>**

		CogVal-Senior Total
Diferencias más extremas	Absoluta	0,854
	Positiva	0,000
	Negativa	-0,854
Z de Kolmogorov-Smirnov		6,316
Sig. asintót. (bilateral)		0,000

a. Variable de agrupación: Grupo

**Tabla 23**  
**Rangos (dos muestras independientes)**

	Grupo	Rango		
		N	promedio	Suma de rangos
CogVal-Senior Total	NoDem	110	162,03	17823,00
	DTA	109	57,50	6267,00
	Total	219		

**Tabla 24**  
**Estadísticos de contraste<sup>a</sup> para dos muestras independientes**

	CogVal-Senior Total
U de Mann-Whitney	272,000
W de Wilcoxon	6267,000
Z	-12,217
Sig. asintót. (bilateral)	0,000

a. Variable de agrupación: Grupo

## 5.5 Correlación del CogVal-S con las otras pruebas aplicadas en el estudio (obj. 4)

En la tabla 25 se muestran las correlaciones del CogVal-Senior con las otras pruebas aplicadas en el estudio, a nivel global los resultados indican que la prueba informatizada tiene una fuerte correlación significativa con el MEC (p 0,000) y con el Test del reloj, pero en este caso cuando se valora de forma total.

**Tabla 25.**

**Correlaciones del CogVal-S con las otras pruebas del estudio en “n total”**

		CogVal-S	MEC	TRO	TRC	TR
<b>CogVal-S</b>	Correlación de Pearson	1	0,772**	0,593**	0,640**	0,664**
	Sig. (bilateral)		0,000	0,000	0,000	0,000
	N	219	218	199	204	204

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Al momento de valorar por separado, el CogVal-Senior se comporta de forma similar a lo observado en el total de los participantes del estudio. En el caso del grupo NoDem, las correlaciones siguen siendo significativas con el MEC y el TR, pero no tan fuertes. En el grupo DTA, la situación se repite, pero en este grupo aumenta la correlación entre la prueba informatizada y las pruebas de lápiz y papel. (Ver tablas 26 y 27).

**Tabla 26.**

**Correlaciones del Cogval-S con las otras pruebas en el grupo NoDem**

		CogVal-S	MEC	TRO	TRC	TR
<b>CogVal-S</b>	Correlación de Pearson	1	0,416**	0,222*	0,191*	0,248**
	Sig. (bilateral)		0,000	0,021	0,048	0,010
	N	110	110	108	108	108

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

\* . La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).

**Tabla 27****Correlaciones del CogVal-S con las otras pruebas en el grupo DTA**

		<b>CogVal-S</b>	<b>MEC</b>	<b>TRO</b>	<b>TRC</b>	<b>TR</b>
<b>CogVal-S</b>	Correlación de Pearson	1	0,523**	0,271**	0,387**	0,347**
	Sig. (bilateral)		0,000	0,009	0,000	0,001
	N	109	108	91	96	96

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Estos resultados llevarían a rechazar la hipótesis nula que planteaba la no relación de la prueba informatizada, indicado que el CogVal-Senior muestra una correlación significativa con las pruebas de reconocida utilidad clínica en la práctica habitual, y reforzaría la idea de una buena validez externa.

En términos de determinación, estos resultados indican que, por ejemplo, en términos generales alrededor de un 60% de la variabilidad en el MEC, depende o tiene que ver con la variabilidad en la prueba informatizada, el CogVal-Senior. En el caso del TR, cerca del 44% de la variabilidad en esta prueba depende o se asocia a la variabilidad en la prueba informatizada.

La tabla 29 muestra las correlaciones obtenidas para cada prueba en función del estadio en el GDS. Las tres pruebas aplicadas en el estudio se vieron afectadas en la misma medida, obteniendo una relación negativa inversa y muy fuerte para el CogVal-S y el MEC, y moderada para el TR. La tabla 28 muestra las medias de las puntuaciones para cada prueba y en la figura 24 se muestran los porcentajes de las medias obtenidas para cada prueba para una mejor visualización, la cual refleja la relación comentada anteriormente.

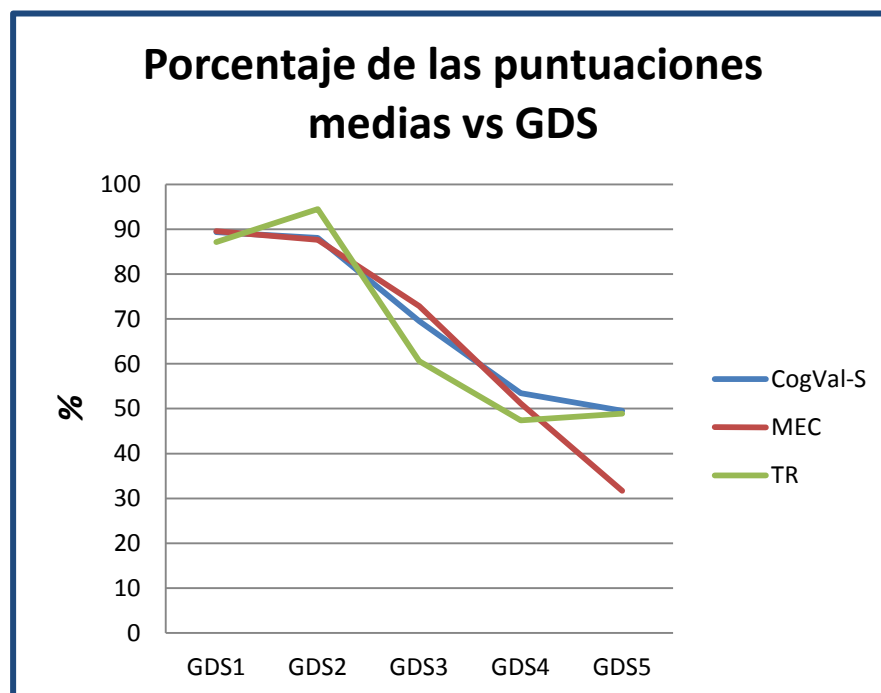
**Tabla 28**  
**Puntuaciones medias según en GDS**

	Estadio	CogVal-S	MEC	TR
<b>GDS1</b>	Media	58,06	31,34	17,431
	N	88	88	87
	Desv. típ.	3,271	2,695	2,7111
<b>GDS2</b>	Media	57,23	30,68	18,905
	N	22	22	21
	Desv. típ.	3,394	2,679	1,4630
<b>GDS3</b>	Media	45,16	25,49	12,114
	N	67	67	64
	Desv. típ.	7,649	3,309	4,5733
<b>GDS4</b>	Media	34,75	17,90	9,478
	N	32	31	23
	Desv. típ.	8,747	3,682	4,1792
<b>GDS5</b>	Media	32,20	11,09	9,778
	N	10	11	9
	Desv. típ.	5,574	4,549	5,0628
<b>Total</b>	Media	49,44	26,57	14,680
	N	219	219	204
	Desv. típ.	11,058	6,614	4,9005

**Tabla 29.**  
**Correlaciones de las pruebas vs. GDS**

	GDS	CogVal-S	MEC	TR
GDS	Correlación de Pearson	1	-,821**	-,839**
	Sig. (bilateral)		0,000	0,000
	N	220	219	219

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).



**Figura 24.** Porcentaje de las puntuaciones medias según el GDS.

## 5.6 Fiabilidad de CogVal-Senior

### 5.6.1 Fiabilidad test-retest (obj.5)

Para el estudio de fiabilidad test-retest se utilizó una muestra de 52 sujetos cuya media de edad era de  $72,9 \pm 6,49$  años, lo cual es ligeramente inferior a la media de edad de la muestra de procedencia, ( $NoDem = 77,05 \pm 8,67$ ). En cuanto al sexo hubo un predominio de la población femenina (70,6%) sobre la masculina (29,4%), lo cual también se observó de manera similar en la muestra de procedencia, el grupo NoDem, 73% y un 37%, respectivamente. En cuanto a los años de educación, en conjunto la muestra tenía un nivel bajo primario  $8,75 \pm 4,85$  años. Todos los sujetos de esta muestra pertenecían al grupo sin deterioro o demencia y que aceptaron realizar una segunda evaluación con la prueba informatizada, con una diferencia temporal de cuatro semanas entre la primera y segunda aplicación, nunca superior a tres meses.

**Tabla 30.**  
**Prueba de Normalidad de Kolmogorov-Smirnov para una muestra**

		Evaluación2
N		51
Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	58,59
	Desviación típica	3,780
Diferencias más extremas	Absoluta	0,150
	Positiva	0,082
	Negativa	-0,150
Z de Kolmogorov-Smirnov		1,072
Sig. asintót. (bilateral)		0,201

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

En el análisis de comparación de medias de los resultados de éstas, indican que la media de los resultados en la segunda evaluación con el CogVal-S ( $58,51 \pm 4,43$ ) son similares en la primera ( $58,59 \pm 3,78$ ) (ver tabla 31), comparando estos resultados con la media del grupo NoDem ( $57,89 \pm 3,29$ ). Antes de aplicar el estadístico de contraste se comprueba la Normalidad para pruebas paramétricas (Tabla 30). Al comparar las medias mediante la prueba t de Student para muestras relacionadas, los resultados



indican que no se cumple la hipótesis alternativa, lo que viene a indicar que no hay diferencias significativas en cuanto a la primera y la segunda evaluación con el CogVal-Senior.

**Tabla 31.**

**Estadísticos de muestras relacionadas Cogval-S: Eva1 vs. Eva2**

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Evaluación1	58,51	51	4,438	0,621
	Evaluación2	58,59	51	3,780	0,529

**Tabla 32**

**Prueba de muestras relacionadas Eva1 vs. Eva2**

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% IC para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Evaluación1 - Evaluación2	-0,078	3,867	0,541	-1,166	1,009	-0,145	50	0,885

Al realizar un análisis de media para muestras relacionadas pero por cada ítem de la prueba informatizada en la primera y segunda evaluación, los resultados llevan a aceptar la hipótesis nula ( $p > 0,001$ ), indicando que no hay una diferencia significativa a un nivel de confianza del 95% entre las medias de las evaluaciones 1 y 2 con el CogVal-S. Por tanto se concluye, *que las medias obtenidas en los resultados de la segunda evaluación no son distintas, estadísticamente hablando, de la primera evaluación, tanto para la puntuación total, como para cada una de las submodalidades cognitivas que evalúa el CogVal-Senior.*

**Tabla 33.**  
**Estadísticos de muestras relacionadas**

Submodalidad		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Orientación1	5,25	51	0,956	0,134
	Orientación2	5,47	51	0,731	0,102
Par 2	Memoria1	30,14	51	2,020	0,283
	Memoria2	30,00	51	1,709	0,239
Par 3	Cáculo1	3,47	51	1,654	0,232
	Cáculo2	3,47	51	1,689	0,237
Par 4	Percepción1	17,53	51	0,758	0,106
	Percepción2	17,57	51	0,728	0,102
Par 5	Puzzles1	2,12	51	1,492	0,209
	Puzzles2	2,08	51	1,294	0,181

**Tabla 34.**  
**Prueba de muestras relacionadas**

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% IC para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Orientación1 - Orientación2	-,216	1,119	0,157	-,530	0,099	-1,376	50	0,175
Par 2	Memoria1 - Memoria2	0,137	2,209	0,309	-,484	0,759	,444	50	0,659
Par 3	Cáculo1 - Cáculo2	0,000	1,709	0,239	-,481	0,481	,000	50	1,000
Par 4	Percepción1 - Percepción2	-0,039	1,019	0,143	-,326	0,247	-,275	50	0,785
Par 5	Puzzles1 - Puzzles2	0,039	1,038	0,145	-,253	0,331	,270	50	0,789

Además de la comparación de medias, el otro análisis sobre la fiabilidad test-retest consistió en el análisis del Coeficiente de Correlación Intraclase (CCI). Para éste análisis se contó con 51 participantes (ver tabla 35) y el resultado del coeficiente fue de 0,71, indicando con ello una *buena concordancia entre las dos evaluaciones con la prueba informatizada a un 95% de confianza* (ver tabla 36).

**Tabla 35.**  
**Resumen del procesamiento de los casos**

		N	%
Casos	Válidos	51	100,0
	Excluidos <sup>a</sup>	0	0,0
	Total	51	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

**Tabla 36.**  
**Coefficiente de correlación intraclase**

	Correlación intraclase <sup>a</sup>	Intervalo de confianza 95%		Prueba F con valor verdadero 0			
		Límite inferior	Límite superior	Valor	gl1	gl2	Sig.
Medidas individuales	0,198 <sup>b</sup>	0,120	0,308	3,472	50	450	0,000
Medidas promedio	0,712 <sup>c</sup>	0,578	0,817	3,472	50	450	0,000

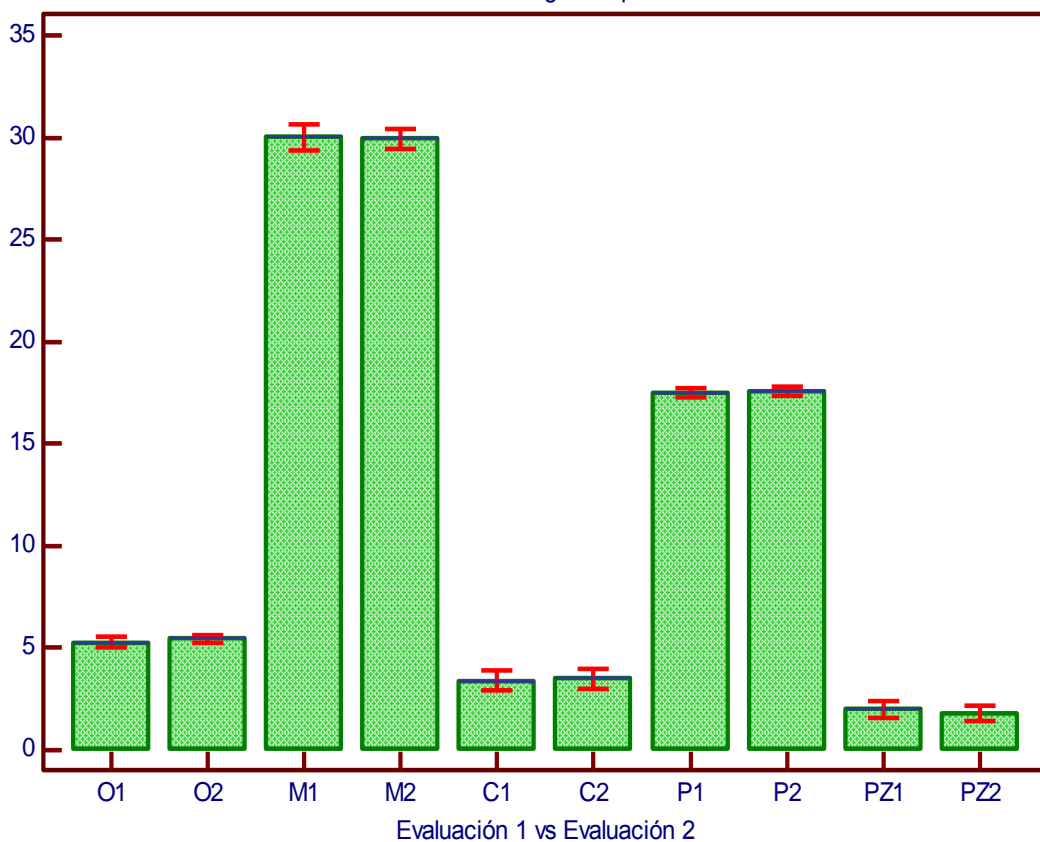
Modelo de efectos mixtos de dos factores en el que los efectos de las personas son aleatorios y los efectos de las medidas son fijos.

a. Coeficientes de correlación intraclase de tipo C utilizando una definición de coherencia, la varianza inter-medidas se excluye de la varianza del denominador.

b. El estimador es el mismo, ya esté presente o no el efecto de interacción.

c. Esta estimación se calcula asumiendo que no está presente el efecto de interacción, ya que de otra manera no es estimable.

Gráfico test-retest del CogVal-S por submodalidad



**Figura 25.** Test-retest del CogVal-Senior

### 5.6.2 Análisis de consistencia interna (obj.6)

Para el análisis de la consistencia interna del CogVal-Senior se utilizó el total de los participantes en el estudio (tabla 37). Al realizar el análisis de los ítems que integran la prueba se obtiene un Alpha de Cronbach de 0,836, por lo que se podría considerar el índice de *fiabilidad como bueno* para el CogVal-Senior, por lo que se rechaza la hipótesis nula, en la que se esperaba un coeficiente de 0,50 que hubiese indicado un nivel pobre de fiabilidad.

**Tabla 37**  
**Resumen del procesamiento de los casos**

		N	%
Casos	Válidos	219	99,5
	Excluidos <sup>a</sup>	1	,5
	Total	220	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

**Tabla 38.**

<b>Estadísticos de fiabilidad, Alfa de Cronbach</b>	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0,836	16

## 5.7 Resultados en función de las variables sociodemográficas (obj. 7)

En el estudio de la valoración de la utilidad diagnóstica del CogVal, se han analizados la influencia de las distintas variables sobre el desempeño en las tres pruebas utilizadas en el estudio. A continuación se presentan los distintos resultados obtenidos por los sujetos que integran la muestra en base a los siguientes parámetros: edad, sexo, nivel educativo, ocupación, núcleo de convivencia, estado civil y patología.

### 5.7.1 Resultados en función de la edad (obj. 7.1)

La Tabla 39 muestra los resultados de un análisis correlacional entre los desempeños de los participantes del total de la muestra vs. la edad de los mismos. Es interesante señalar que el resultado que obtiene es una correlación negativa, es decir que hay una relación inversamente proporcional entre el resultado de las pruebas y la edad del participante: a mayor edad, menos puntuación y viceversa. En los tres casos se rechaza la hipótesis nula, *existe asociación significativa, pero no muy fuerte*.

**Tabla 39.**  
**Correlaciones de las pruebas vs edad**

		Edad	CogVal-S	MEC	TRO	TRC	TR
Edad	Correlación de Pearson	1	-,344**	-,257**	-,334**	-,228**	-,299**
	Sig. (bilateral)		0,000	0,000	0,000	0,001	0,000
	N	220	219	219	199	204	204

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

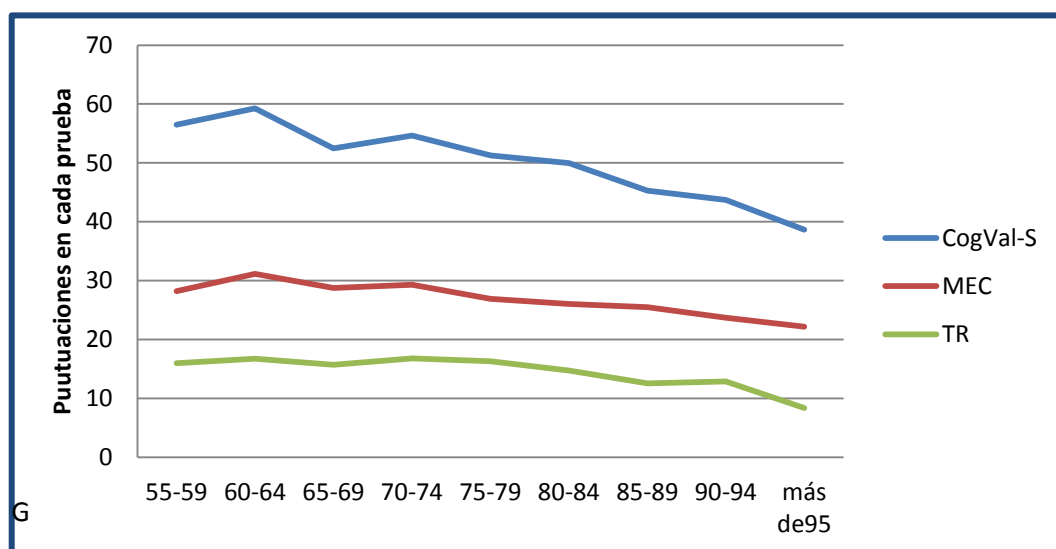
Para una mejor visualización el desempeño de los sujetos por prueba en función de la edad se han establecido rangos de edad para dicho análisis, la tabla 40, muestra estos resultados. Los resultados según la edad muestran que en el CogVal-Senior los sujetos con edades menores a 60 años obtienen unos resultados con una media de  $56,52 \pm 11,71$ . Sin embargo, sujetos con edades mayores de 90 años, los resultados podrían obtener puntuaciones con una media de  $39,29 \pm 13,82$ . Lo cual se puede apreciar mejor en el gráfico para cada prueba, donde se puede decir que la línea de tendencia del gráfico se ve influenciada por la edad; a más edad menor puntuación en el test.

**Tabla 40.**  
**Resultados en función de la edad**

Rango de edad en 5 años		CogVal-S	MEC	TR
55-59	Media	56,50	28,25	16,000
	N	4	4	4
	Desv. típ.	11,705	7,042	4,9666
	Error típ. de la media	5,852	3,521	2,4833
60-64	Media	59,29	31,14	16,786
	N	7	7	7
	Desv. típ.	6,317	4,670	4,4334
	Error típ. de la media	2,388	1,765	1,6757
65-69	Media	52,48	28,80	15,725
	N	21	20	20
	Desv. típ.	11,720	7,858	6,1011
	Error típ. de la media	2,558	1,757	1,3642
70-74	Media	54,62	29,29	16,804
	N	24	24	23
	Desv. típ.	8,004	7,068	3,9621
	Error típ. de la media	1,634	1,443	,8262
75-79	Media	51,30	26,93	16,346
	N	43	43	39
	Desv. típ.	9,543	6,642	3,5040
	Error típ. de la media	1,455	1,013	,5611
80-84	Media	49,95	26,05	14,724
	N	44	44	42
	Desv. típ.	10,976	6,675	5,0718
	Error típ. de la media	1,655	1,006	,7826

85-89	Media	45,31	25,49	12,562
	N	49	49	47
	Desv. típ.	10,324	5,523	4,1274
	Error típ. de la media	1,475	,789	,6020
90-94	Media	43,71	23,73	12,917
	N	21	22	18
	Desv. típ.	10,213	5,808	5,6471
	Error típ. de la media	2,229	1,238	1,3310
más de 95 años	Media	38,67	22,17	8,375
	N	6	6	4
	Desv. típ.	17,189	6,145	5,3444
	Error típ. de la media	7,017	2,509	2,6722
Total	Media	49,44	26,57	14,680
	N	219	219	204
	Desv. típ.	11,058	6,614	4,9005
	Error típ. de la media	,747	,447	,3431

En la figura 26 se muestran las puntuaciones medias para cada prueba en función de la edad, en las tres pruebas se aprecian un comportamiento similar en los resultados, donde se puede ver cómo la correlación antes comentada queda reflejada, a más edad menor es la puntuación obtenida por los participantes en el estudio.



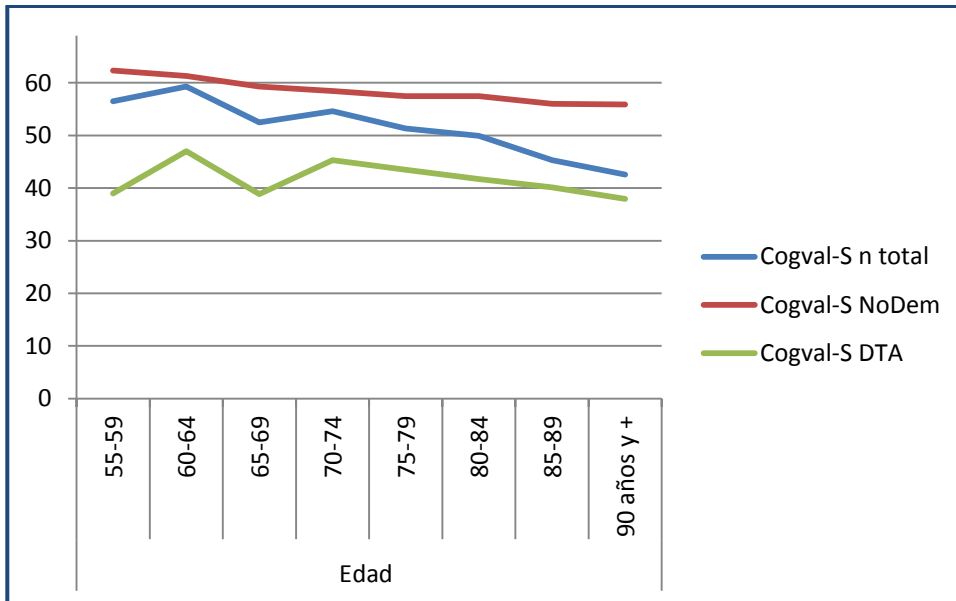
**Figura 26.** Resultados según edad.

**Tabla 41****Resultados de en función de la edad y el grupo de estudio**

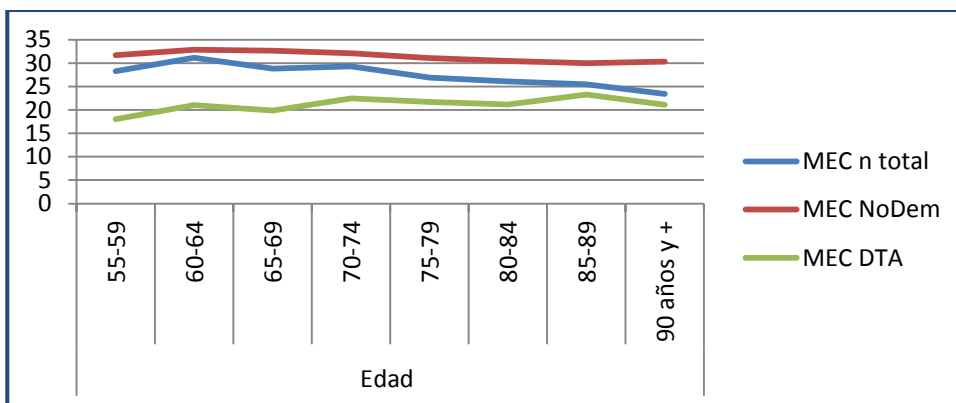
Edad	NoDem			DTA			
	CogVal-S	MEC	TR	CogVal-S	MEC	TR	
55-59	Media	62,33	31,67	18,333	39,00	18,00	9,000
	Desv. típ.	1,155	2,082	2,0817	.	.	.
60-64	Media	61,33	32,83	17,917	47,00	21,00	10,000
	Desv. típ.	3,559	1,472	3,5835	.	.	.
65-69	Media	59,29	32,64	18,643	38,86	19,83	8,917
	Desv. típ.	2,367	2,170	2,5827	11,006	9,196	6,6814
70-74	Media	58,47	32,12	18,188	45,29	22,43	13,643
	Desv. típ.	2,552	2,446	1,6721	9,196	9,897	5,8146
75-79	Media	57,50	31,04	17,875	43,47	21,74	13,900
	Desv. típ.	3,799	2,789	2,4989	8,840	6,479	3,5567
80-84	Media	57,48	30,48	17,522	41,71	21,19	11,337
	Desv. típ.	3,189	3,369	2,8623	10,555	5,997	5,1446
85-89	Media	56,00	30,00	16,533	40,12	23,30	10,700
	Desv. típ.	2,658	2,251	2,6556	8,466	5,318	3,2990
90 años y más	Media	55,86	30,29	17,000	37,95	21,10	9,800
	Desv. típ.	1,952	1,113	2,7234	10,252	4,784	5,3679
Total	Media	57,89	31,21	17,718	40,92	21,88	11,264
	Desv. típ.	3,297	2,692	2,5789	9,476	6,072	4,6412

En la Tabla 41, se muestra los resultados según edad en función del grupo de estudio, NoDem vs DTA, para las tres pruebas aplicadas en la muestra de estudio. Dichos resultados indican una diferencia entre los valores de las medias de las puntuaciones obtenidas, donde los resultados obtenidos por el grupo con DTA son claramente inferiores o por debajo de la media global de desempeño, lo cual se puede apreciar claramente en la figura 27, 28 y 29, tanto para el CogVal-Senior, el MEC y TR respectivamente.

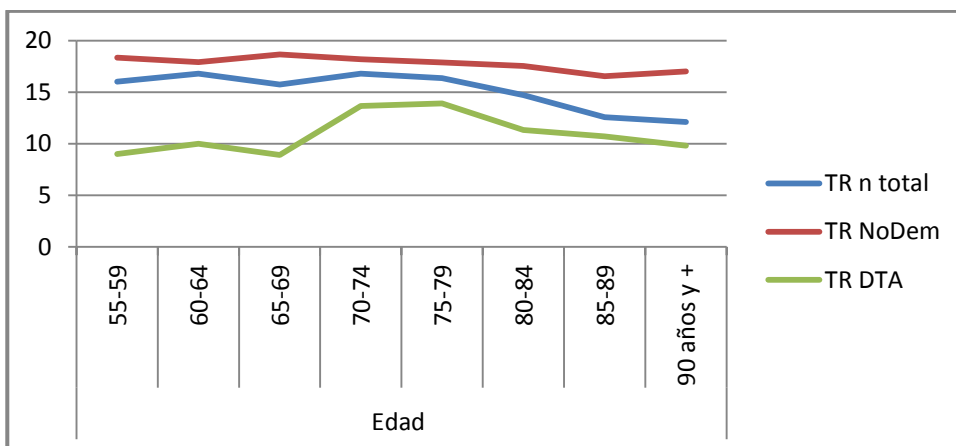




**Figura 27.** Resultados CogVal-S en función de la edad



**Figura 28.** Resultados del MEC en función de la edad



**Figura 29.** Resultados del TR en función de la edad

### 5.7.2 Resultados en función del nivel de educación de los participantes (obj. 7.2)

En la tabla 42 se muestran las correlaciones de las tres pruebas aplicadas a los participantes en función de los años de escolarización. La prueba informatizada es la que obtiene la puntuación más baja en la correlación y, además, no es significativa (la correlación no es significativa al nivel  $\alpha=0,05$ ). Las otras dos pruebas solamente son significativas, siendo el MEC, de las tres pruebas pareciera que es el que se ve más correlacionado con la variable Educación; sin embargo en los tres casos las correlaciones son muy débiles. Estos resultados indicarían que se rechaza la H nula de no correlación y, por consiguiente, aceptamos la influencia de la edad, pero teniendo en cuenta lo indicado anteriormente. *Estos datos indicarían que tanto el MEC como el TR, se pueden ver afectados en alguna medida por los años de educación de los participantes evaluados, el CogVal-S también puede verse afectado, pero no de forma significativa.*

**Tabla 42.**

**Correlaciones en función de la educación**

		Educación	CogVal-S	MEC	TRO	TRC	TR
<b>Educación</b>	Correlación de Pearson	1	0,113	0,228 **	0,146 *	0,144 *	0,153 *
	Sig. (bilateral)		0,096	0,001	0,039	0,040	0,028
	N	220	219	219	199	204	204

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

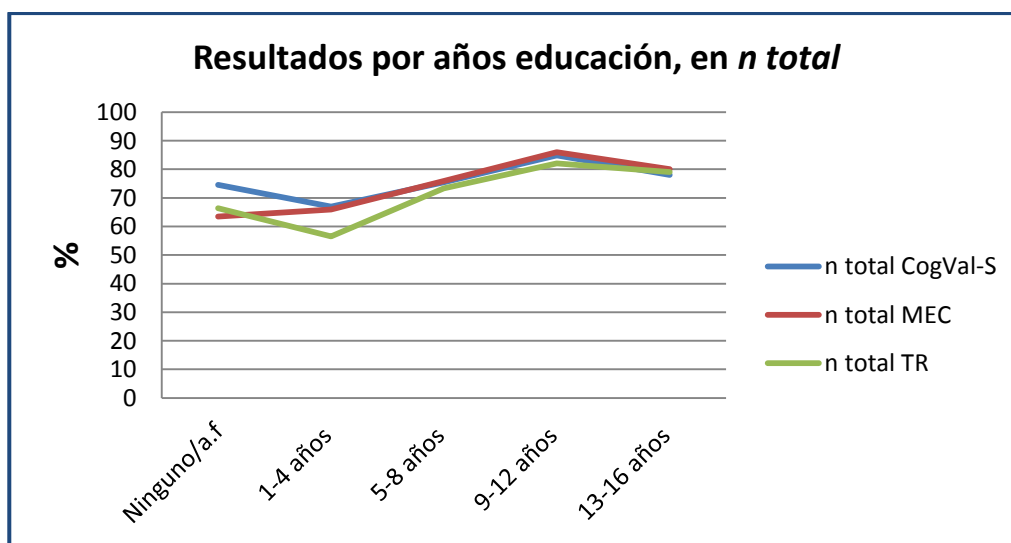
\* . La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).

**Tabla 43.**

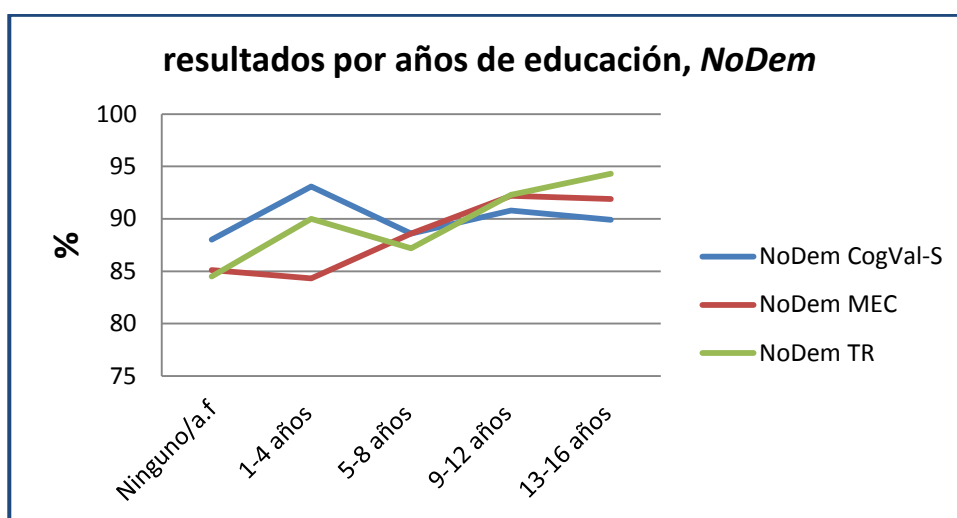
**Resultados en función de los años de educación de los participantes**

Rango de años de escolarización		n total			NoDem			DTA		
		CogVal-S	MEC	TR	CogVal-S	MEC	TR	CogVal-S	MEC	TR
Ninguno/ Analf. Funcional	Media	48,46	22,23	13,273	57,20	29,80	16,900	43,00	17,50	10,250
	Desv. típ.	11,311	9,302	5,0762	6,017	4,087	3,2094	10,488	8,502	4,3789
1-4 años (Est. Mínimos)	Media	43,58	23,08	11,292	60,50	29,50	18,000	40,20	21,80	9,950
	Desv. típ.	13,132	4,252	5,0338	0,707	3,536	2,8284	11,593	3,120	4,2521
5-8 años (Est. Primarios)	Media	49,07	26,55	14,669	57,57	31,00	17,447	40,45	22,04	11,512
	Desv. típ.	11,124	6,315	4,7852	3,135	2,690	2,6908	9,553	5,705	4,6962
9-12 años (Est. Medios)	Media	55,20	30,10	16,425	59,00	32,27	18,467	43,80	23,60	10,300
	Desv. típ.	7,804	5,999	5,0842	2,619	2,086	1,8942	6,979	9,236	6,9065
13-16 años (Est. Superiores)	Media	50,67	28,00	15,825	58,45	32,18	18,864	42,10	23,40	12,111
	Desv. típ.	10,292	6,595	4,5603	3,882	2,316	2,1106	7,937	6,769	3,9511
Total	Media	49,44	26,57	14,680	57,89	31,21	17,718	40,92	21,88	11,264
	Desv. típ.	11,058	6,614	4,9005	3,297	2,692	2,5789	9,476	6,072	4,6412

Para una mejor visualización de los resultados de las pruebas en función de los años de escolarización, éstos se estratificaron en 5 rangos desde los que no asistieron a la escuela pero saben leer y/o escribir hasta los que tienen estudios superiores. En la tabla 43 se recogen las medias de los resultados para cada prueba y sus respectivas desviaciones estándar y de manera más visual la figuras 30, 31 y 32 muestran estos resultados, pero para visualizar mejor sus medias luego se han calculado en porcentajes, para mostrar mejor la asociación entre la variable educación y el desempeño en cada una de las pruebas.



**Figura 30.** Porcentaje Resultados en función de la educación en el total de la población de estudio



**Figura 31.** Resultados en función de los años de educación en el grupo NoDem.

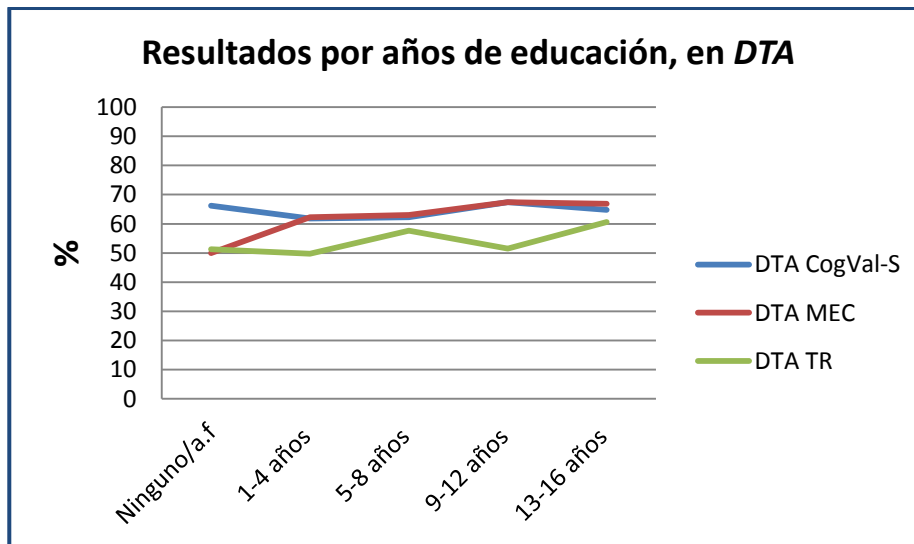


Figura 32. Porcentaje de los resultados en función de los años de educación en el grupo DTA.

### 5.7.3 Resultados en función del sexo (obj. 7.3)

En la tabla 44 se muestran los resultados en base al sexo. De forma general no se aprecian grandes diferencias entre las medias entre hombre y mujeres, sobre todo cuando se analizan por separado: en el caso del grupo NoDem la diferencia entre las dos medias es de 0,04 y en el caso de los sujetos con demencia obtienen una 1,02. Al contrastar estas medias, con el estadístico de contrastes de medias sólo en el caso del TR se rechazaría la hipótesis nula, *indicando que existen diferencias significativas al 95 % entre las puntuaciones de los hombres y mujeres. En CogVal-S y el MEC no parecen existir diferencias significativas entre hombres y mujeres.*

Tabla 44.  
Resultados en función del sexo

Sexo		N total			NoDem			DTA		
		CogVal-S	MEC	TR	CogVal-S	MEC	TR	CogVal-S	MEC	TR
Hombre	Media	51,54	28,23	15,963	57,92	31,27	17,459	41,71	23,54	13,195
	Desv. típ.	10,651	5,682	3,9692	3,235	2,457	2,7773	10,642	6,079	4,4036
Mujer	Media	48,63	25,92	14,183	57,88	31,18	17,852	40,69	21,41	10,755
	Desv. típ.	11,138	6,849	5,1436	3,350	2,820	2,4790	9,177	6,022	4,5952
Total	Media	49,44	26,57	14,680	57,89	31,21	17,718	40,92	21,88	11,264
	Desv. típ.	11,058	6,614	4,9005	3,297	2,692	2,5789	9,476	6,072	4,6412

**Tabla 45**  
**Estadísticos de grupo, NoDem**

	Sexo	N	Media	Desviación típ.	Error típ.
<b>CogVal-S</b>	Hombre	24	41,71	10,642	2,172
	Mujer	85	40,69	9,177	,995
<b>MEC</b>	Hombre	24	23,54	6,079	1,241
	Mujer	85	21,41	6,022	,653
<b>TR</b>	Hombre	20	13,195	4,4036	,9847
	Mujer	76	10,755	4,5952	,5271

**Tabla 46**  
**Prueba de muestras independientes, grupo NoDem**

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
<b>CogVal-S</b>	Se han asumido varianzas iguales	1,133	0,290	0,461	107	0,646	1,014	2,198	-3,344	5,372
	No se han asumido varianzas iguales			0,424	33,270	0,674	1,014	2,390	-3,846	5,874
<b>MEC</b>	Se han asumido varianzas iguales	0,032	0,858	1,527	107	0,130	2,130	1,395	-0,635	4,895
	No se han asumido varianzas iguales			1,519	36,741	0,137	2,130	1,402	-0,712	4,972
<b>TR</b>	Se han asumido varianzas iguales	0,012	0,913	2,130	94	0,036	2,4397	1,1453	0,1658	4,7137
	No se han asumido varianzas iguales			2,184	30,808	0,037	2,4397	1,1169	0,1612	4,7182

Para completar el análisis de la posible influencia de las variables sociodemográficas se realizó un análisis de regresión lineal múltiple entre de las variables sociodemográficas y los resultados en las pruebas aplicadas en el estudio, la tabla 47, muestra los resultados de dicho análisis. Cabe señalar que los resultados provienen de una muestra que cumple con los requisitos de independencia de las variables explicativa, normalidad de la muestra, homocedasticidad y relación lineal. Al estimar los coeficientes de regresión lineal, los resultados indican que el CogVal-Senior podría verse influenciado por la edad de los participantes y, como es de esperar, por el grado de deterioro según el GDS que presente el sujeto. Por el contrario parecen *indicar los resultados que la prueba informatizada no se ve influenciada por las otras variables analizadas y muy especialmente por la educación que es una de las variables que en el caso de pruebas de valoración cognitiva siempre es interesante el grado de influencia que ésta pueda tener en los resultados.*

En el caso del MEC, los resultados indican que éste se puede ver afectado como es de esperar por el grado de deterioro de los participantes y por la educación de los mismos, pero no por las otras variables analizadas en el modelo de regresión. El TR se vería influenciado por el grado de deterioro y por el núcleo de convivencia de los participantes.

**Tabla 47.**  
**Análisis de regresión lineal múltiple para cada una de las variables en función de la prueba aplicada.**

Prueba	Variable	Estadístico						
		B	e.t	t	p	IC 95% para B	R <sup>2</sup>	
CogVal-S	(Constante)	83,196	4,683	17,764	0,000	73,964	92,428	0,706
	GDS	-6,832	0,347	-19,676	0,000	-7,516	-6,147	
	Edad	-0,183	0,057	-3,215	0,002	-0,295	-0,071	
	Educación	-0,109	0,128	-0,846	0,398	-0,362	0,145	
	Sexo	0,079	0,942	0,084	0,933	-1,778	1,935	
	Ocupación	-0,338	0,439	-0,768	0,443	-1,204	0,529	
	Núcleo de convivencia	-0,394	0,448	-0,879	0,380	-1,277	0,489	
MEC	(Constante)	38,608	2,778	13,897	0,000	33,132	44,084	0,716
	GDS	-4,195	0,204	-20,521	0,000	-4,598	-3,792	
	Edad	-0,038	0,034	-1,112	0,267	-0,104	0,029	
	Educación	0,167	0,075	2,208	0,028	0,018	0,315	
	Sexo	-0,404	0,553	-0,730	0,466	-1,495	0,687	
	Ocupación	0,108	0,259	0,417	0,677	-0,403	0,619	
	Núcleo de convivencia	-0,227	0,266	-0,851	0,396	-0,752	0,298	
TR	(Constante)	26,860	2,962	9,067	0,000	21,018	32,702	0,448
	GDS	-2,252	0,222	-10,147	0,000	-2,690	-1,814	
	Edad	-0,068	0,036	-1,894	0,060	-0,140	0,003	
	Educación	0,077	0,081	0,947	0,345	-0,083	0,238	
	Sexo	-0,544	0,592	-0,919	0,359	-1,711	0,624	
	Ocupación	-0,055	0,273	-0,202	0,840	-0,593	0,483	
	Núcleo de convivencia	-0,579	0,282	-2,052	0,042	-1,136	-0,022	

En función de los resultados del análisis de regresión múltiple aplicado a la prueba informatizada, se ha realizado otro análisis, paso a paso para saber mejor cómo es la influencia de estas variables que parecen estar relacionados con los resultados del CogVal-Senior. Al realizar dicho análisis, se muestra que el modelo Edad y Estadío del deterioro en el GDS son los que mejor explica la variabilidad (70,3%) en los resultados del CogVal-Senior (ver tabla 48). Ambos modelos resultantes presentan F significativas por los que la recta de regresión contiene valores distintos de cero en las variables dependientes (ver tabla 49). Por último a partir de los coeficientes obtenidos, se



indicaría que *por cada año de edad el CogVal-Senior podría disminuir 0,22 puntos y por cada estadio en el GDS de un individuo, el CogVal-Senior podría disminuir en 7 puntos (tabla 50).*

**Tabla 48.**  
**Resumen del modelo<sup>c</sup>**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Durbin-Watson
1	0,821 <sup>a</sup>	0,674	0,672	6,331	
2	0,838 <sup>b</sup>	0,703	0,700	6,057	1,904

a. Variables predictoras: (Constante), Estadío

b. Variables predictoras: (Constante), Estadío, Edad

c. Variable dependiente: CogVal-Senior Total

**Tabla 49.**  
**ANOVA<sup>c</sup>**

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1					
Regresión	17958,907	1	17958,907	448,088	0,000 <sup>a</sup>
Residual	8697,130	217	40,079		
Total	26656,037	218			
2					
Regresión	18730,479	2	9365,239	255,237	0,000 <sup>b</sup>
Residual	7925,558	216	36,692		
Total	26656,037	218			

a. Variables predictoras: (Constante), Estadío GDS

b. Variables predictoras: (Constante), Estadío GDS, Edad

c. Variable dependiente: CogVal-Senior Total

**Tabla 50.**  
**Resultados del modelo de regresión lineal, Coeficientes<sup>a</sup> de los modelos**

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados		Sig.
		B	Error típ.	Beta	t	
1	(Constante)	66,189	0,899		73,596	0,000
	Estadío	-7,177	0,339	-0,821	-21,168	0,000
2	(Constante)	83,076	3,782		21,967	0,000
	Estadío	-6,847	0,332	-0,783	-20,605	0,000
	Edad	-0,222	0,048	-0,174	-4,586	0,000

a. Variable dependiente: CogVal-Senior Total

## 5.8 Resultados de la Usabilidad del CogVal-Senior (obj.8)

Para realizar este análisis se utilizó una muestra de 68 participantes, con una media de edad de  $76,46 \pm 9,316$  años. Como en todos los grupos de estudio en este caso también hubo un predominio de mujeres (73,5%) que de hombres (26,5%) (Tabla 51). Todos los participantes procedían de la muestra del grupo sin demencia, para así evitar el efecto del deterioro cognitivo sobre el desempeño en la prueba y la manera de entender la misma.

**Tabla 51.**  
**Sexo de los participantes, estudio de usabilidad**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	Varón	18	26,5	26,5
	Mujer	50	73,5	73,5
	Total	68	100,0	100,0

En primer lugar se realiza la prueba de normalidad para la muestra del estudio de usabilidad en base a dos preguntas dirigidas tanto a los participantes como al evaluador. La tabla 53 muestra el resultado de estadístico de Kolmogorov-Smirnov, los cuales no permiten rechazar la hipótesis nula, indicando que la muestra cumple los criterios de normalidad y por tanto procede al contraste de medias entre los dos grupos.

**Tabla 52.**  
**Participantes, frecuencias**

Pregunta	Sujeto que contesta	N
<i>¿Es la prueba fácil de usar?</i>	Participante	68
	Evaluador	68
	Total	136
<i>¿Es la prueba fácil de entender?</i>	Participante	68
	Evaluador	68
	Total	136

**Tabla 53.**  
**Prueba Normalidad. Estadísticos de contraste<sup>a</sup>**

		Es la prueba fácil de usar	Es la prueba fácil de entender
Diferencias más extremas	Absoluta	0,074	0,029
	Positiva	0,074	0,000
	Negativa	0,000	-0,029
Z de Kolmogorov-Smirnov		0,429	0,171
Sig. asintót. (bilateral)		0,993	1,000

a. Variable de agrupación: Sujeto que contesta

En la tabla 54 se muestra los resultados del contraste de las medias de las repuestas entre lo que el participante contesta y la respuesta del evaluador. Los resultados de dicho contraste indican no se puede rechazar la hipótesis nula y por tanto para las preguntas A y B no existen diferencias significativas entre el que responde, sea este el evaluado con el CogVal-Senior o como el evaluador o administrador de la prueba.

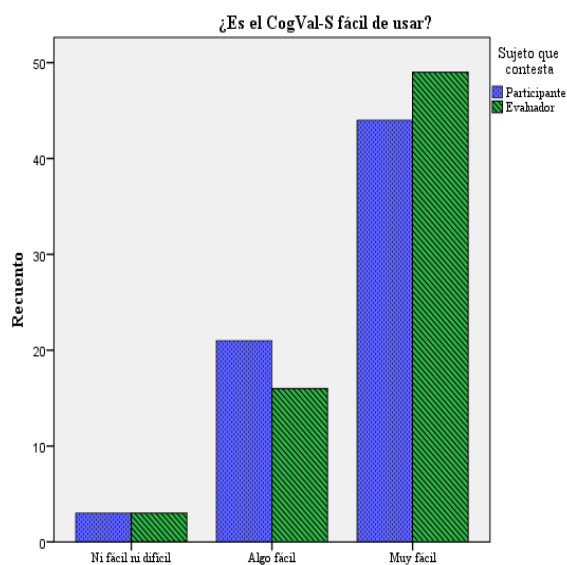
**Tabla 54.**  
**Estadísticos de grupo**

Sujeto que contesta		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
A: ¿Es la prueba fácil de entender?	Participante	68	4,65	0,686	0,083
	Evaluador	68	4,59	0,758	0,092
B: ¿Es la prueba fácil de usar?	Participante	68	4,60	0,577	0,070
	Evaluador	68	4,68	0,558	0,068

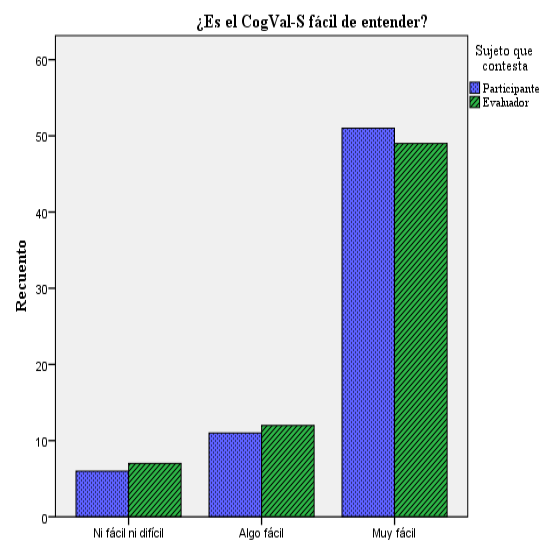
**Tabla 55.**  
**Prueba de muestras independientes**

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% IC para la diferencia	
									Inf.	Sup.
A: ¿Es la prueba fácil de usar?	Se han asumido varianzas iguales	0,989	0,322	-0,755	134	0,451	-0,074	0,097	-0,266	0,119
	No se han asumido varianzas iguales			-0,755	133,860	0,451	-0,074	0,097	-0,266	0,119
B: ¿Es la prueba fácil de entender?	Se han asumido varianzas iguales	0,692	0,407	0,475	134	0,636	0,059	0,124	-0,186	0,304
	No se han asumido varianzas iguales			0,475	132,695	0,636	0,059	0,124	-0,186	0,304

Para completar el estudio de usabilidad de CogVal-Senior se realizó un análisis de la posible asociación; en primer lugar, de algunas variables que pudiese afectar la opinión de la usabilidad de la prueba informatizada como lo son la edad, la educación, el sexo o quizás la experiencia con el uso de un ordenador; en segundo lugar, se contrastó la opinión de la usabilidad y comprensión del CogVal-S tanto del participante como del evaluador. Para poder aplicar el estadístico Chi cuadrado se agruparon algunas variables de la encuesta de las 5 preguntas, se agruparon en dos grupos en base la media del total de las respuestas quedando dividida en dos grupos: uno fue los que consideraron **Muy fácil de usar** (64,7%) y los que consideran fácil (30,9%) y ni fácil ni difícil (4,4%) quedaron agrupados en **Algo Fácil de usar**; no hubo respuestas de algo difícil, ni muy difícil. El 75% consideró **muy fácil de entender** y el 25 % **algo fácil de entender** (16,2 fácil + 8,8 ni fácil ni difícil) (fig. 33-34).



**Figura 33.** Opinión del uso del CogVal-S



**Figura 34.** Opinión de comprensión del CogVal-S

En las tablas que a continuación se presentan se mostrarán los resultados del contraste de las distintas variables, para ver en qué medida están asociadas o no con la opinión que tengan sobre el uso y la comprensión de la prueba informatizada. Se van a mostrar las tablas de contingencia para cada variable y seguidamente el estadístico Chi-cuadrado, para aceptar o rechazar la hipótesis de asociación.

**Tabla 56.**  
**Tabla de contingencia: Edad vs opinión del uso de la prueba**

		¿Es la prueba fácil de usar?			
		Muy fácil	Algo Fácil	Total	
Edad agrupada	Menos 75 años	Recuento	23	7	30
		Frecuencia esperada	19,4	10,6	30,0
		% dentro de Edad agrupada	76,7%	23,3%	100,0%
		% dentro de ¿Es la prueba fácil de usar?	52,3%	29,2%	44,1%
	75 años y más	Recuento	21	17	38
		Frecuencia esperada	24,6	13,4	38,0
		% dentro de Edad agrupada	55,3%	44,7%	100,0%
		% dentro de ¿Es la prueba fácil de usar?	47,7%	70,8%	55,9%
Total	Recuento	44	24	68	
	Frecuencia esperada	44,0	24,0	68,0	
	% dentro de Edad agrupada	64,7%	35,3%	100,0%	
	% dentro de ¿Es la prueba fácil de usar?	100,0%	100,0%	100,0%	

**Tabla 57.**  
**Prueba Chi-Cuadrado (Edad vs. opinión del uso del CogVal-S)**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3,363 <sup>a</sup>	1	0,067		
Corrección por continuidad <sup>b</sup>	2,491	1	0,114		
Razón de verosimilitudes	3,444	1	0,063		
Estadístico exacto de Fisher				0,079	0,056
Asociación lineal por lineal	3,313	1	0,069		
N de casos válidos	68				

a. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 10,59.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

Aunque a primera vista los porcentajes de respuesta parecen indicar una asociación entre la opinión sobre el uso y la edad de los sujetos, al contrastar esos datos con el estadístico Chi cuadrado, los resultados obtenidos llevarían a no rechazar la hipótesis nula, *indicando con ello que la opinión sobre el uso del CogVal-Senior no se encuentra asociada con la edad de los participante a un 95% de confianza.*

**Tabla 58**  
**Tabla de contingencia (edad vs. entender el CogVal-Senior)**

		¿Es la prueba fácil de entender?			
		Muy fácil	Algo Fácil	Total	
Edad agrupada	Menos 75 años	Recuento	27	3	30
		Frecuencia esperada	22,5	7,5	30,0
	% dentro de Edad agrupada		90,0%	10,0%	100,0%
	% dentro de ¿Es la prueba fácil de entender?		52,9%	17,6%	44,1%
75 años y más	Recuento	24	14	38	
		Frecuencia esperada	28,5	9,5	38,0
	% dentro de Edad agrupada		63,2%	36,8%	100,0%
	% dentro de ¿Es la prueba fácil de entender?		47,1%	82,4%	55,9%
Total	Recuento		51	17	68
	Frecuencia esperada		51,0	17,0	68,0
	% dentro de Edad agrupada		75,0%	25,0%	100,0%
	% dentro de ¿Es la prueba fácil de entender?		100,0%	100,0%	100,0%

**Tabla 59.**  
**Pruebas de chi-cuadrado (edad vs. entender el CogVal-Senior)**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6,442 <sup>a</sup>	1	0,011		
Corrección por continuidad <sup>b</sup>	5,090	1	0,024		
Razón de verosimilitudes	6,956	1	0,008		
Estadístico exacto de Fisher				0,013	0,010
Asociación lineal por lineal	6,347	1	0,012		
N de casos válidos	68				

a. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 7,50.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

Al observar los porcentajes entre estas dos variables, se da una mayor proporción de participantes que dependiendo de la edad opinan más en un sentido que en otro. Esta relación al someterla al estadístico Chi-cuadrado nos indica que ciertamente tenemos que rechazar la hipótesis nula indicando que: *la opinión acerca de la facilidad de comprensión del CogVal-S se encuentra asociada a la edad de los participantes. Por tanto la respuesta a la pregunta planteada dependería de la edad de los participantes.*

**Tabla 60**  
**Tabla de contingencia (Educación vs. uso del CogVal-S)**

			¿Es la prueba fácil de usar?		Total
			Muy fácil	Algo Fácil	
Nivel educativo	Estudios primarios	Recuento	24	17	41
		Frecuencia esperada	26,5	14,5	41,0
		% dentro de Nivel educativo	58,5%	41,5%	100,0%
		% dentro de ¿Es la prueba fácil de usar?	54,5%	70,8%	60,3%
	Estudios Medios	Recuento	20	7	27
		Frecuencia esperada	17,5	9,5	27,0
		% dentro de Nivel educativo	74,1%	25,9%	100,0%
		% dentro de ¿Es la prueba fácil de usar?	45,5%	29,2%	39,7%
Total	Recuento		44	24	68
	Frecuencia esperada		44,0	24,0	68,0
	% dentro de Nivel educativo		64,7%	35,3%	100,0%
	% dentro de ¿Es la prueba fácil de usar?		100,0%	100,0%	100,0%

**Tabla 61.**  
**Pruebas de chi-cuadrado (educación vs. Opinión del uso del CogVal-S)**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,721 <sup>a</sup>	1	0,190		
Corrección por continuidad <sup>b</sup>	1,108	1	0,293		
Razón de verosimilitudes	1,758	1	0,185		
Estadístico exacto de Fisher				0,208	0,146
Asociación lineal por lineal	1,696	1	0,193		
N de casos válidos	68				

a. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 9,53.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

Al comparar la opinión de los participantes sobre el uso de la prueba informatizada contrastada con el nivel educativo de los participantes, los resultados entre lo observado y esperado, a simple vista no parece indicar que haya mucha diferencia. Al contrastar estos valores obtenidos en la tabla de contingencias, nos llevan a no rechazar la hipótesis de independencia entre estas dos variables. *Por lo tanto, la respuesta a la pregunta sobre la opinión sobre el uso del CogVal-S no dependería del nivel educativo de los participantes.*

**Tabla 62.**  
**Tabla de contingencia (Educación vs. opinión de facilidad de entender el CogVal-S)**

			¿Es la prueba fácil de entender?		Total
			Muy fácil	Algo Fácil	
Nivel educativo	Estudios primarios	Recuento	28	13	41
		Frecuencia esperada	30,8	10,3	41,0
		% dentro de Nivel educativo	68,3%	31,7%	100,0%
		% dentro de ¿Es la prueba fácil de entender?	54,9%	76,5%	60,3%
		Recuento	23	4	27
Estudios Medios	Frecuencia esperada	20,3	6,8	27,0	
	% dentro de Nivel educativo	85,2%	14,8%	100,0%	
	% dentro de ¿Es la prueba fácil de entender?	45,1%	23,5%	39,7%	
	Recuento	51	17	68	
Total	Frecuencia esperada	51,0	17,0	68,0	
	% dentro de Nivel educativo	75,0%	25,0%	100,0%	
	% dentro de ¿Es la prueba fácil de entender?	100,0%	100,0%	100,0%	

**Tabla 63**  
**Pruebas de chi-cuadrado (Educación vs. opinión de facilidad de entender el CogVal-S)**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2,478 <sup>a</sup>	1	0,115		
Corrección por continuidad <sup>b</sup>	1,659	1	0,198		
Razón de verosimilitudes	2,605	1	0,107		
Estadístico exacto de Fisher				0,156	0,097
Asociación lineal por lineal	2,441	1	0,118		
N de casos válidos	68				

a. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 6,75.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

En concordancia con lo obtenido en el contraste anterior, en este caso si se contrasta la opinión de si es fácil de entender el CogVal-S y el nivel educativo de los participantes, no encontrándose grandes diferencias entre los valores obtenidos y los esperados. Al someter estos resultados con el estadístico de contraste, *nos indicaría que tampoco existe asociación ente el nivel de educación de los participantes y la opinión que se tenga sobre la comprensión del CogVal-Senior a un nivel de confianza del 95%.*



**Tabla 64.**  
**Tabla de contingencia (Exp. con ordenadores vs. opinión de uso del CogVal-S)**

		¿Es la prueba fácil de usar?			
		Muy fácil	Algo Fácil	Total	
Experiencia con ordenadores	Ninguna	Recuento	24	13	37
		Frecuencia esperada	23,9	13,1	37,0
		% dentro de Experiencia con ordenadores	64,9%	35,1%	100,0%
		% dentro de ¿Es la prueba fácil de usar?	54,5%	54,2%	54,4%
Poca		Recuento	20	11	31
		Frecuencia esperada	20,1	10,9	31,0
		% dentro de Experiencia con ordenadores	64,5%	35,5%	100,0%
		% dentro de ¿Es la prueba fácil de usar?	45,5%	45,8%	45,6%
Total		Recuento	44	24	68
		Frecuencia esperada	44,0	24,0	68,0
		% dentro de Experiencia con ordenadores	64,7%	35,3%	100,0%
		% dentro de ¿Es la prueba fácil de usar?	100,0%	100,0%	100,0%

**Tabla 65**  
**Pruebas de chi-cuadrado (Exp. ordenadores vs. opinión de uso del CogVal-S)**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	0,001 <sup>a</sup>	1	0,976		
Corrección por continuidad <sup>b</sup>	0,000	1	1,000		
Razón de verosimilitudes	0,001	1	0,976		
Estadístico exacto de Fisher				1,000	0,588
Asociación lineal por lineal	0,001	1	0,976		
N de casos válidos	68				

a. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 10,94.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

Es muy interesante el resultado que se ha obtenido al contrastar los datos observados con los esperados, pues la diferencia entre éstos es casi nula. Contrastándolo con el estadístico Chi-cuadrado indica que los éstos resultados no permiten aceptar la hipótesis alterna de asociación. Por consiguiente, *no existe asociación entre la opinión que se tenga del uso de la prueba informatizada y la experiencia con ordenadores del participante.*

**Tabla 66.**

**Tabla de contingencia (Exp. ordenadores vs. opinión de facilidad de entender el CogVal-S)**

		¿Es la prueba fácil de entender?			
		Muy fácil	Algo Fácil	Total	
Experiencia con ordenadores	Ninguna	Recuento	25	12	37
		Frecuencia esperada	27,8	9,3	37,0
		% dentro de Experiencia con ordenadores	67,6%	32,4%	100,0%
		% dentro de ¿Es la prueba fácil de entender?	49,0%	70,6%	54,4%
	Poca	Recuento	26	5	31
		Frecuencia esperada	23,3	7,8	31,0
		% dentro de Experiencia con ordenadores	83,9%	16,1%	100,0%
		% dentro de ¿Es la prueba fácil de entender?	51,0%	29,4%	45,6%
Total	Recuento	51	17	68	
	Frecuencia esperada	51,0	17,0	68,0	
	% dentro de Experiencia con ordenadores	75,0%	25,0%	100,0%	
	% dentro de ¿Es la prueba fácil de entender?	100,0%	100,0%	100,0%	

**Tabla 67.**

**Pruebas de chi-cuadrado (Exp. ordenadores vs. opinión de facilidad de entender el CogVal-S)**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2,391 <sup>a</sup>	1	0,122		
Corrección por continuidad <sup>b</sup>	1,601	1	0,206		
Razón de verosimilitudes	2,459	1	0,117		
Estadístico exacto de Fisher				0,163	0,102
Asociación lineal por lineal	2,356	1	0,125		
N de casos válidos	68				

a. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 7,75.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

En este caso, al igual que en el anterior, las variables sobre la experiencia de los participantes con ordenadores y la opinión de éstos sobre la facilidad de entender la prueba informatizada son independientes, ya que el nivel de significancia no permite aceptar la hipótesis de asociación. Por tanto, *la respuesta a la pregunta planteada no depende de si el participante ha usado antes o no un ordenador.*

**Tabla 68.**  
**Tabla de contingencia (Sujeto que contesta vs. opinión de facilidad de entender)**

			Es la prueba fácil de entender		Total
			Muy Fácil	Algo fácil	
Sujeto que contesta	Participante	Recuento	51	17	68
		Frecuencia esperada	50,0	18,0	68,0
		% dentro de Sujeto que contesta	75,0%	25,0%	100,0%
		% dentro de Es la prueba fácil de entender	51,0%	47,2%	50,0%
Evaluador	Evaluador	Recuento	49	19	68
		Frecuencia esperada	50,0	18,0	68,0
		% dentro de Sujeto que contesta	72,1%	27,9%	100,0%
		% dentro de Es la prueba fácil de entender	49,0%	52,8%	50,0%
Total		Recuento	100	36	136
		Frecuencia esperada	100,0	36,0	136,0
		% dentro de Sujeto que contesta	73,5%	26,5%	100,0%
		% dentro de Es la prueba fácil de entender	100,0%	100,0%	100,0%

**Tabla 69.**  
**Pruebas de chi-cuadrado (Sujeto que contesta vs. opinión de facilidad de entender)**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	0,151 <sup>a</sup>	1	0,697		
Corrección por continuidad <sup>b</sup>	0,038	1	0,846		
Razón de verosimilitudes	0,151	1	0,697		
Estadístico exacto de Fisher				0,846	0,423
Asociación lineal por lineal	0,150	1	0,699		
N de casos válidos	136				

a. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 18,00.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

Al contrastar las variable sobre el sujeto que contesta (evaluador/participante) a la encuesta y su opinión respecto a la facilidad de entender el CogVal-Senior, los resultados obtenidos y los esperados son muy similares y al analizarlos con el estadístico el nivel de significancia obtenido no permite concluir que estén asociadas éstas variables. *Por tanto, la opinión de si la prueba es fácil o muy fácil de entender no depende de si el que contesta es el evaluador o el participante.*

**Tabla 70**  
**Tabla de contingencia (Sujeto que contesta vs. opinión de la facilidad de uso del CogVal-S)**

		Es la prueba fácil de usar			
		Muy Fácil	Algo fácil	Total	
Sujeto que contesta	Participante	Recuento	44	24	68
		Frecuencia esperada	46,5	21,5	68,0
	% dentro de Sujeto que contesta		64,7%	35,3%	100,0%
	% dentro de Es la prueba fácil de usar		47,3%	55,8%	50,0%
Evaluador		Recuento	49	19	68
		Frecuencia esperada	46,5	21,5	68,0
	% dentro de Sujeto que contesta		72,1%	27,9%	100,0%
	% dentro de Es la prueba fácil de usar		52,7%	44,2%	50,0%
Total		Recuento	93	43	136
		Frecuencia esperada	93,0	43,0	136,0
	% dentro de Sujeto que contesta		68,4%	31,6%	100,0%
	% dentro de Es la prueba fácil de usar		100,0%	100,0%	100,0%

**Tabla 71**  
**Pruebas de chi-cuadrado (Sujeto que contesta vs. opinión de la facilidad de uso del CogVal-S)**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	0,850 <sup>a</sup>	1	0,356		
Corrección por continuidad <sup>b</sup>	0,544	1	0,461		
Razón de verosimilitudes	0,852	1	0,356		
Estadístico exacto de Fisher				0,461	0,230
Asociación lineal por lineal	0,844	1	0,358		
N de casos válidos	136				

a. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 21,50.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

Igual que sucede con los resultados obtenidos anteriormente, en este caso la opinión del participante o el evaluador con respecto a si la prueba informatizada es fácil de usar, los resultados obtenidos con el Chi-cuadrado no permiten aceptar la hipótesis de asociación ente estas variables, por tanto no existe asociación entre la variable del que contesta, evaluador o participante, y su opinión respecto a la pregunta planteada; es decir, *que la opinión sobre si es fácil o muy fácil de usar el CogVal-Senior, no depende de si eres el que administra la prueba o el que la contesta.*



# **CAPÍTULO VI**

## **DISCUSIÓN**

Con el envejecimiento de la población, la incidencia creciente de la demencia se ha convertido en uno de los problema más importantes de salud pública que enfrenta nuestra sociedad (Castellanos Pinedo et al., 2011), siendo la EA una de las demencias más prevalentes, suponiendo una verdadera epidemia en todo el mundo (Carrillo et al., 2013). En España se calcula que alrededor de medio millón de personas padecen la enfermedad y que 3,5 millones de personas están afectadas, entre los que la padecen directamente y su familiares cuidadores (CEAFA, 2013). Esta cifra rozará en el año 2050 los 1,8 millones (Boada-Rovira, 2010). Desde la atención primaria es desde donde se canalizan la mayoría de los tratamientos para las personas mayores aquejadas de problemas cognitivos y, por tanto, deben contar con herramientas que les permitan evaluar con precisión la función cognitiva del paciente y así atender eficazmente los pacientes con sospecha de deterioro cognitivo (Tierney y Lerner, 2010).

El diagnóstico precoz se convierte en imprescindible y como factor determinante en la eficacia terapéutica y el pronóstico de la enfermedad. Las nuevas tecnologías ofrecen grandes aportaciones en la evaluación y la atención especializada a los mayores (Cernich et al., 2007; Wild et al., 2008), teniendo en cuenta que los tratamiento dirigidos a personas con demencia serán óptimamente eficaces si se inician de forma precoz en el proceso de la enfermedad (Franco-Martín et al., 2004). Aunque esta enfermedad se gesta en el cerebro durante años sin dar señales, apareciendo como primer síntoma fallos de memoria hasta llegar a la pérdida de la autonomía, es en esta primera fase donde se plantea un buen diagnóstico, donde las nuevas tecnologías modernicen su proceso y permitan que los resultados lleguen con rapidez a las consultas de los facultativos y los enfermos (Martinez, 2010). Un

elemento importante para la detección precoz de la enfermedad es la evaluación de rutina de la función cognitiva, siendo por ello que la evaluación neuropsicológica juega un papel central en el diagnóstico precoz de los trastornos demenciales (Welsh-Bohmer y Attix, 2009), sobre todo en atención primaria, que es donde el diagnóstico de la demencia se encuentra infra-diagnosticado (M. Perry et al., 2008). La evaluación cognitiva sigue siendo fundamental para el estudio de detección de la EA, pero dicha evaluación debe perfeccionar aún más la sensibilidad y especificidad de dichos instrumentos, así como su interpretación en la práctica clínica (Snyder, 2013).

Las nuevas tecnologías ofrecen grandes aportaciones en la evaluación y la atención especializada a los mayores, permitiendo aumentar la sensibilidad de las medidas, posibilidad de hacer un cribado cognitivo a gran escala o de hacer seguimientos más estandarizados con costes relativamente más accesibles y económico (Cernich et al., 2007). Pero la utilidad real dependerá de la validez de los instrumentos aplicados: tienen que ser sensibles y específicos para el campo de aplicación (Witt et al., 2013). Y además es necesario que estos instrumentos sean fáciles de usar y comprensibles por las personas mayores, para integrarlos en la práctica clínica habitual (Howard M. Fillit, Ely S. Simon, Glen M. Doniger, y Jeffrey L. Cummings, 2008a).

En este estudio realizado con el fin de evaluar de forma preliminar la utilidad diagnóstica del CogVal-Senior, que es una prueba informatizada para el cribado de la demencia, ha puesto de manifiesto que se trata de un prueba sencilla, rápida, válida y

con una utilidad diagnóstica al menos similar a la de las pruebas de cribado de demencia de más amplio uso en nuestro entorno, como el MEC o el TR; en especial con el MEC, una prueba de cribado cognitivo considerada como una prueba de referencia (Gold Standard) y la más usada en la práctica clínica de atención primaria (Contador, Fernández-Calvo, et al., 2010). Los objetivos del estudio se centraron en valorar la capacidad discriminativa de la prueba entre los sujetos sin demencia y aquellos que presentaban la edad, por medio de los índices de discriminabilidad estadísticamente establecidos. Buscó también valorar la influencia de las variables sociodemográficas en las puntuaciones obtenidas por los participantes, se valoró la fiabilidad de la prueba y la usabilidad de la misma. La discusión del este trabajo se dividirá en base a los objetivos planteados.

El diseño de este estudio se basó en un modelo planteado por Carnero Pardo y Montoro Ríos (2004), cuyo objetivo es recopilar la información necesaria para ver si la prueba en cuestión reúne las características de discriminabilidad necesarias para abocarse a un estudio más complejo, enmarcándose en la Fase I de los procesos de validación de una prueba diagnóstica con una muestra a conveniencia (Pepe, 2003). Por este motivo los participantes del estudio estuvieron compuestos por dos subgrupos, unos sin la enfermedad (50%) y otros con una enfermedad ya diagnosticada (50%), ya que una de las recomendaciones cuando se estudian las características operativas de una prueba diagnóstica es intentar incluir el mismo número de individuos (Sánchez Pedraza, 2001). En todos los casos se valoró su inclusión en los grupos de estudio en base a los criterios de inclusión y exclusión del estudio. Los resultados en la prueba informatizada de estos dos grupos resultaron



estadísticamente distintos, siendo mayor el que se obtuvo en los participantes del grupo sin demencia, y más bajo el obtenido en los grupos con demencia.

### ***6.1 Utilidad Diagnóstica del CogVal-Senior***

El objetivo principal de este estudio fue valorar la utilidad diagnóstica de una nueva prueba informatizada destinada a la detección de la demencia. Con los resultados obtenidos en el estudio se podría decir que el CogVal-Senior es útil porque permite una aceptable diferenciación entre sujetos normales y con demencia. Partiendo de la hipótesis de investigación, que las puntuaciones medias encontradas entre el grupo Normal y el grupo con DTA son estadísticamente distintas, los resultados indicarían que el CogVal-Senior es una prueba capaz de diferenciar individuos con deterioro cognitivo de aquellos sin esta patología. Sin embargo hay que proceder a valorar los criterios establecidos para valorar la utilidad diagnóstica de un nuevo test, la sensibilidad y la especificidad (Pita Fernández y Pértegas Díaz, 2003), que clásicamente evalúan la exactitud de una prueba diagnóstica o la forma más global de conocer la calidad de una prueba a través del Área bajo la curva (âROC) (Burgueño et al., 1995). En el presente estudio, los resultados obtenidos para el CogVal-Senior indican que esta prueba informatizada tiene una Sensibilidad para la detección de participantes con demencia fue de 93,58% (IC al 95%: 87,2-97,4) y la Especificidad de 85,45% (IC al 95%: 77,5-91,5) con un punto de corte de 54 puntos. Con estos resultados se estaría indicando que, según las puntuaciones en la prueba informatizada, la prueba sería anormal en un 93,6% de los casos con DTA y normal en un 85,5% de los casos sin demencia. Es decir que alrededor de un 6,4% de los

sujetos con demencia podrían resultar con un CogVal-Senior normal. Estos resultados indicarían que la prueba informatizada podría ser una prueba útil para el screenig de demencia. Con dicho punto de corte obtiene una alta sensibilidad, en detrimento de una baja especificidad, y es lo que se recomienda en el caso de pruebas de screening para así poder captar la mayor cantidad de enfermos o verdaderos positivos y la menor cantidad de falsos positivos (Carnero Pardo, 2005).

Con estos valores de S y E a un determinado punto de corte, los resultados indican que esta prueba tendría un valor predictivo positivo del 34,9% y un valor predictivo negativo del 99,4%. Estos resultados son compatibles con lo que en la literatura se plantea ante valores predictivos, donde éstos están influidos por la prevalencia de la enfermedad, si es baja se obtendrían VPN mayores y un bajo VPP, permitiendo descartar la enfermedad pero no confirmar el diagnóstico (Pita Fernández y Pértegas Díaz, 2003). En este estudio se calcularon estos valores con una prevalencia de la enfermedad en 7,7, ya que es la prevalencia de la enfermedad para personas mayores 70 años (Castellanos Pinedo et al., 2011). Ante esta situación, lo recomendable es tomar en cuenta valores que no dependan de la prevalencia de la enfermedad, como son los valores de Razones o Cocientes de probabilidad positiva o negativa (Dujardin et al., 1994). Los resultados muestran que el CogVal-Senior obtiene un cociente de probabilidad positiva de 4,43 y un cociente de probabilidad negativa de 0,075, indicando que obtener un CogVal-Senior negativo es cuatro veces más probable en una persona con DTA que en otra persona sin la enfermedad dichos valores obtenidos se consideran buenos indicadores de la utilidad de la prueba informatizada y sobretodo de la capacidad predictiva de la prueba (Knottnerus,

2002), que es uno de los valores que se prefieren a la hora indicar la capacidad predictiva de una prueba (Bangdiwala, Haedo, Natal, y Villaveces, 2008).

En relación al punto de corte escogido, se ha optado por el valor  $\leq 54$  con una  $S=93,58$  (IC: 87,2 - 97,4) y  $E=85,45$  (IC: 77,5- 91,5); ya que es el punto que se adecúa mejor a los objetivos de esta prueba y es lo que se aconseja metodológicamente hablando, pero es necesario indicar que en base a los resultados del programa aplicado, éste indica que el punto de corte óptimo sería el  $\leq 51$ , en base al índice de Jouden (0,854), que intenta compensar las diferencias entre verdaderos positivos y falsos negativos, y en muchos casos opta por escoger el punto de corte asociado a ese valor (Noguera Moreno, 2010). Pero en base a los objetivos planteados para la prueba informatizada, que es detectar la mayor cantidad de enfermos, se maximiza la Sensibilidad de la prueba (Carnero Pardo, 2005; Pita Fernández y Pértegas Díaz, 2003).

Si se considera el área de la curva ROC del CogVal-Senior, se podría decir que ésta prueba posee una alta exactitud global al obtener un área bajo la Curva ROC, que se puede considerar como de alta precisión ( $\hat{a}ROC=0,977$ ; IC: 0,948 a 0,993) para discriminar entre los sujetos con la enfermedad y sin enfermedad en función de los resultados de la prueba (Swets, 1988). Esto indicaría que un sujeto escogido al azar dentro del grupo de sujetos con DTA tendría un 97,7% de las veces de obtener un resultado positivo con la prueba informatizada que un sujeto escogido al azar de entre el grupo NoDem; es decir que un resultado positivo en la prueba se

asociaría en un 97,7% de las veces (Burgueño et al., 1995; Noguera Moreno, 2010). Dichos resultados reforzarían más la idea de que la prueba informatizada posee buenos valores de utilidad diagnóstica y que en el caso del  $\hat{A}ROC$  se convertiría en el mejor indicador de la capacidad predictiva de la prueba informatizada (Greiner et al., 2000; Pita Fernández y Pértegas Díaz, 2003).

Al comparar los valores de las  $\hat{A}ROC$  para cada una de las pruebas utilizadas en el estudio, el CogVal-Senior es el que obtiene una mayor exactitud global para discriminar entre los sujetos con y sin enfermedad, en comparación con las otras dos pruebas el MEC y el TR. Indicando que las  $\hat{A}ROC$  del CogVal-Senior y el MEC podrían tener una alta precisión discriminativa y moderada en el caso del Test del Reloj. Siguiendo las recomendaciones en este caso, se escogería la prueba que tenga mayor  $\hat{A}ROC$ , por ser la que reporta mayor exactitud diagnóstica (Pita Fernández y Pértegas Díaz, 2003). Estos resultados se sustentan en las continuas referencias que aparecen en la literatura, donde el área bajo la curva y la inspección visual de la Curva ROC proporcionan unos indicadores valiosos a la hora de comparar la precisión global de varias pruebas en función de una misma condición clínica (Bangdiwala et al., 2008; Burgueño et al., 1995; Daya, 2006; López de Ullibarri-Galporsoro y Píta Fernández, 1998). De este modo se siguen las actuales recomendaciones, que giran en torno a la puesta en marcha de estudios metodológicamente adecuados para implementar las nuevas tecnologías haciéndolas más accesibles y aceptables para mejorar la calidad de vida, sobre todo en los últimos años de vida (Westphal, Dingjan, y Attoe, 2010).

## *6.2 Validez del CogVal-Senior*

La alta y significativa correlación encontrada entre el CogVal-Senior con el MEC ( $r=0,722$ ;  $p<0,00$ ) y el TR ( $r=0,664$ ;  $p<0,00$ ) asegura una adecuada validez convergente, sobre todo con el Mini Examen Cognoscitivo, que es la prueba de referencia en el cribado del deterioro cognitivo y la demencia (Lorente Aznar et al., 2010; Villarejo y Puertas-Martín, 2011). Igualmente las correlaciones obtenidas con las otras variables y las pruebas aplicadas fueron muy similares, tanto para las variables sociodemográficas como especialmente para los distintos estadios en la escala de deterioro global de Reisberg, donde las tres pruebas aplicadas a los participantes obtienen una fuerte relación entre el nivel de deterioro según el GDS y dicha correlación en sentido negativo e inversa; es decir, que a mayor nivel de deterioro, menos puntuación obtienen tanto en la prueba informatizada como en cada una de las pruebas aplicadas. Estos resultados, además, van indicando la relación del estado cognitivo de cada participante y su resultado final en la prueba aplicada. Dichos resultados son compatibles con los obtenidos en otros estudios, donde se contrastan la posibles relación entre una evaluación global del deterioro y las puntuaciones en una prueba cognitiva, donde a mayor nivel de deterioro peores puntuaciones en las pruebas cognitivas (Carnero Pardo, 2005; Conde-Sala et al., 2013; Gallassi, Morreale, Di Sarro, y Lorusso, 2002; Rami, Bosch, Sanchez-Valle, y Molinuevo, 2010).

Las distintas subpruebas que integran el CogVal-Senior pretenden asegurar una adecuada validez de contenido, ya que en su diseño engloban ítems específicos de orientación, memoria y aprendizaje, recuerdo diferido, cálculo, habilidad

visuoespacial y de función ejecutiva y lenguaje. La afectación de estas capacidades cognitivas son eventos precoces en el desarrollo de demencia y, como tales, son exigidos por los criterios diagnósticos utilizados (DSM-IV, 1995) y forman parte de la mayoría de las pruebas destinadas a la detección de la demencia tanto en pruebas de lápiz y papel (Carnero Pardo y Mоторo Rios, 2004; Gracey y Morris, 2007; Jacova et al., 2007; Peña-Casanova et al., 2007) e informatizadas (V. Aharonson, I. Halperin, y A. D. Korczyn, 2007; Brown et al., 2009; C. T. Gualtieri y L. G. Johnson, 2006) y con ello se busca que los contenidos de las subpruebas que integran el CogVal-Senior sea representativo de la teoría en la cual se sustenta la variable que se pretende medir (F.N. Kerlinger, 1975).

En cuanto a la validez ecológica, el diseño de los reactivos o estímulos de la prueba informatizada también pretenden asegurar este tipo de validez, ya que los sujetos tan sólo precisan de contestar tocando la pantalla cuestiones referentes a conceptos e imágenes muy familiares, con los que en general están acostumbrados a convivir, que son necesarios para el diseño de pruebas destinadas en la valoración de personas mayores, de modo que se asegura esta validez (Carnero Pardo y Mоторo Rios, 2004). Además se evita el empleo de materiales como papel y lápiz y de tareas como dibujar, que si bien están muy extendidas en este tipo de evaluaciones de cribado, a veces producen cierta aversión a los sujetos con un bajo nivel educativo o iletrados (Carnero-Pardo, Sáez-Zea, Montiel Navarro, et al., 2007; Carnero Pardo, 2004). En este sentido, es importante señalar que aunque a primera vista un ordenador resulte algo nuevo e incluso aversivo para un anciano, dada la poca experiencia con estos métodos informatizados (Korczyn y Aharonson, 2007); sin embargo, resulta alentador que algunos estudios indiquen que los test informatizados

dirigidos a los ancianos han resultado más comprensibles y fáciles de usar (Fillitt et al., 2008) e incluso más aceptables que los de papel y lápiz (Collerton et al., 2007).

### ***6.3 Fiabilidad del CogVal-Senior.***

El estudio de la fiabilidad del CogVal-Senior se realizó de varias formas. En primer lugar se analizó el análisis de la consistencia interna de la prueba, el cual es el método más habitual de analizar la fiabilidad de un test, y para ello se utilizó el Alfa de Crombach (Crombach, 1951) que es el más utilizado. En este estudio, los ítems que integran la prueba informatizada obtuvieron una “Buena” consistencia interna, con un Alfa de Crombach de 0,84 (Arcos Gonzáles y Castro Delgado, 2009), por lo que la prueba cumple con los criterios aceptables de este índice (Argimón Pallás y Jiménez Villa, 2004). Estos resultados podrían indicar que el CogVal-Senior posee un buen indicador de la precisión global de la prueba para medir lo que pretende medir (García y Fidalgo, 2005). Además, el valor obtenido cae dentro de los valores que usualmente se prefieren alcanzar (Streiner, 2003), de tal modo que el valor no indique redundancia o duplicación en alguno de sus ítems, lo que llevaría a modificar la prueba (Oviedo y Campo Arias, 2005).

Otro indicador estudiado fue la Buena fiabilidad test-retest obtenida por el CogVal-Senior, indicado con el Coeficiente de Correlación Intraclase (CCI=0,712), indicando con ello que la concordancia entre las puntuaciones obtenidas en las pruebas test-restest con la prueba informatizada es buena (Pita Fernández y Pértegas Díaz, 2004) o alta correlación (Munro, 2005). Estos resultados son consistentes con

los encontrados en otros estudios sobre la fiabilidad de pruebas informatizadas de valoración cognitivas (Lee, Jeon, Hwang, Kim, y Sakong, 2012).

Aunque en otros estudio de fiabilidad se tiende a usar el coeficiente de correlación de Pearson (Parkinson, Mullally, y Redmond, 2004), en este estudio se han seguido las recomendaciones sobre la fiabilidad para pruebas informatizadas (Farahat, Rohlman, Storzbach, Ammerman, y Anger, 2003), ya que con el coeficiente de correlación puede suceder que la correlación sea fuerte, pero con una concordancia nula (Pita Fernández y Pértegas Diaz, 2004), por lo que el coeficiente de correlación intraclass proporciona un verdadero acuerdo en las correlaciones, más que con la  $r$  de Pearson. Estos resultados encontrados en el estudio de fiabilidad test-retest indican que los participantes en cada evaluación con el CogVal-Senior tienden a mantener estables sus puntuaciones entre las dos evaluaciones, ya que no hubo otro factor que modificase la condición de los participantes y, por tanto, una alta puntuación en el CCI indicaría pequeñas modificaciones en la prueba o que ésta se mantiene estable (Wilk et al., 2002). Otro dato añadido en este estudio de fiabilidad, es en análisis de las puntuaciones medias entre las dos evaluaciones. Al contrastarlas, se indica que ambas son significativamente diferentes.

#### ***6.4 Influencia de las variables sociodemográficas sobre el CogVal-S***

Al analizar las posibles influencias que pudiesen tener otros tipos de variables sobre el desempeño en cada una de las pruebas, los resultados indican que el CogVal-Senior puede verse afectado casi en la misma medida que las otras pruebas utilizadas en la investigación. En el caso de la edad parece ser la que más



correlaciona con los resultados de la prueba informatizada, sin embargo los resultados para las tres pruebas utilizadas en el estudio se ven inversamente relacionados con esta variable: a más edad menor es el desempeño obtenido por los sujetos en las distintas pruebas. En cuanto al nivel educativo, como se puede apreciar en la figura 30, todas las pruebas se ven afectadas de manera similar por dicha variable, aunque en este caso es el CogVal-S la correlación no es significativa.

Desde hace tiempo se señala el efecto de la educación sobre los resultados en una prueba cognitiva, más que cualquier otra variable sociodemográfica, aunque no es del todo claro (Evans et al., 1993), pero se indica que esta variable influye sobremanera en las puntuaciones de una prueba cognitiva (Ardila, Ostrosky-Solis, Rosselli, y Gómez, 2000). Por lo que a mayor nivel educativo mejores resultados en pruebas cognitivas (Sattler, Toro, Schönknecht, y Schröder, 2012).

El análisis realizado sobre la influencia de las variables sociodemográficas en las puntuaciones de la prueba informatizada, parece indicar lo contrario a lo planteado anteriormente, ya que precisamente la educación es una de las variables que no están asociadas en los resultados del CogVal-Senior, aunque sí parece influir en el Mini-examen Cognoscitivo. Resultados compatibles con los encontrados en otros estudios (Carnero Pardo, 2005), donde los resultados en esta prueba podrían ser altos en individuos con buenos niveles de educación (Villarejo y Puertas-Martín, 2011) . Sin embargo, es necesario resaltar la posible influencia de otras dos de las variables sociodemográficas, la edad y el nivel de Estadio del deterioro según el GDS de Reisberg. Los resultados en el CogVal-Senior asociados a la edad son

congruentes con los planteados por investigaciones previas, donde la edad es un factor que influye fuertemente en la disminución de varias funciones cognitivas como el memoria declarativa episódica, memoria de trabajo o el funcionamiento ejecutivo y la atención (Hedden y Gabrieli, 2004). Dichos cambios se cree que pueden estar asociados con alteraciones en el funcionamiento de algunos sistemas cerebrales, como el fronto-estriado o las redes cortico-temporales que son importantes para la memoria y que se ven afectados en la Enfermedad de Alzheimer (Buckner, 2004). Además, resultados de observaciones longitudinales de la actividad frontal en adultos mayores indican cambios específicos que están relacionados a la edad y que reflejan un declive en la estabilidad de la cognición y la conducta (Goh, Beason-Held, An, Kraut, y Resnick, 2013).

En cuanto a la otra variable analizada en la asociación del CogVal-S y las variables sociodemográficas, es de esperar también que según el grado de deterioro que presentaron los participantes los resultados en la prueba informatizada se viesen asociados. Ésta asociación es congruente con lo sucedido en otro estudio donde estas dos variables se asocian a los resultados de la prueba en estudio, donde a mayor grado de deterioro según el GDS de Reisberg, peor es el desempeño en la prueba (Carnero Pardo, 2005).

### ***6.5 CogVal-Senior: Fácil de usar y entender.***

El CogVal-Senior es fácil de realizar, como lo pone de manifiesto el hecho de que hayan podido realizarlo todos los sujetos incluidos en el estudio, (tampoco pudieron completar ni el MMSE ni el TR). Sólo uno con un déficit cognitivo moderado/severo fracasó en su intento por completar el CogVal-Senior (MEC=10), situación señalada en estudios previos, puesto que muchas de las pruebas que se diseñan para la detección del deterioro cognitivo no son ya eficaces en personas con un deterioro evidente en su funcionamiento cognitivo (Korczyn y Aharonson, 2007). Esto no significa que la prueba no sea efectiva, sino que es una prueba de cribado y sirve para lo que fueron creada, conforme a lo ya señalado: Su objetivo principal es la selección de posibles casos, que más tarde se diagnosticarán convenientemente. Y que por su objetivo, en el tipo de población a la que está dirigida las personas serán asintomáticas, ya que los procesos más avanzados pasan directamente a pruebas diagnósticas (Peset et al., 2007). Otro hecho que indica la facilidad del uso del CogVal-Senior es que los participantes del estudio consideraron muy fácil (64,7%) o fácil su aplicación (30,9%) y dicha opinión no difirió significativamente hablando de la opinión del evaluador que administró la prueba. Estos resultados son compatibles con los encontrados en estudios previos sobre la usabilidad de una prueba informatizada, donde se busca que éstas sean fáciles de usar y comprensibles por una persona mayor (Howard M. Fillit et al., 2008b).

Igualmente la proporción de participantes en el estudio de usabilidad de la prueba informatizada opinaron que ésta es muy fácil o fácil de entender, tampoco la opinión de los participantes fue diferente a la del administrador de la prueba. Un dato

añadido de este estudio fue el analizar la asociación de la opinión del sujeto a variables sociodemográficas, de ellas se encontró que sólo la edad puede influir en la opinión sobre la facilidad de entender el CogVal-Senior de los participantes, no habiendo otra variable que influyera en la opinión de éstos sobre la usabilidad y comprensión del CogVal-Senior. Esta cualidad hace que esta prueba se pueda aplicar en este tipo población, ya que son las personas mayores quienes tienen menos probabilidades de haber experimentado el uso de ordenadores (Fredrickson et al., 2010b), una evaluación con un ordenador debe ser sencilla de operar (Howard M. Fillit et al., 2008b). Estudiar la fiabilidad de una prueba debe ser una parte importante de cualquier estudio, donde implique la interacción entre la persona y un instrumento de recolección de datos y hasta es recomendable que esto sea incluido en los consentimientos informados. Evaluar la usabilidad muchas veces tiene un coste trivial, pero asegura la calidad de los datos recolectados (Schmier, Kane, y Halpern, 2005).

Unido a los criterios de usabilidad, el CogVal-Senior también es fácil de aplicar, ya que el diseño de la prueba implica que la persona simplemente tenga que tocar en la pantalla y seguir las instrucciones que el ordenador "*le dice*". Instrucciones (orales y escritas) muy concretas y precisas, minimizando así las posibles interpretaciones por parte de un evaluador y mejora la fiabilidad (C. Carnero-Pardo y M. Montoro-Ríos, 2004). Situación compatible con una de las ventajas que ofrece un test informatizado frente a un test habitual de lápiz y papel. Además, para evitar la necesidad de un administrador cualificado, el ordenador debe "hablar, dar las indicaciones", donde el teclado puede complicar el uso a un usuario novato y el ratón más aún (Korczyn y Aharonson, 2007). Por lo que el uso de una

pantalla táctil minimiza estos inconvenientes y es la mejor alternativa que actualmente se tiende a utilizar en las pruebas informatizadas dirigidas a la población mayor, mejorando a su vez, la recolección de datos en tiempo real (T. Gualtieri y L. G. Johnson, 2005; Masashi Inoue, Daiki Jinbo, Yuka Nakamura, Miyako Taniguchi, y Katsuya Urakami, 2009; Witt et al., 2013). El CogVal-Senior incorpora esta modalidad en su diseño.

Todo sujeto al finalizar la realización obtiene un informe que resume su desempeño en la prueba. El CogVal-Senior proporciona una corrección automatizada de forma clara y objetiva. Permite obtener un informe (por prueba o como resumen) de las puntuaciones tan pronto la persona haya terminado su evaluación. Por lo tanto esta prueba tiene la ventaja de no presentar problemas en su corrección, como podría ser en el caso del MEC/MMSE que tienen múltiples versiones y formas no estandarizadas de aplicación/corrección (Contador, Fernández-Calvo, et al., 2010; Manubens et al., 1998) o con la calificación variada, ambigua y compleja del TR (Carnero-Pardo, Sáez-Zea, Montiel Navarro, et al., 2007; K. Shulman, 2000). En este sentido, al aplicar pruebas del papel y lápiz, a veces podría intervenir es la pericia del evaluador (Kobak et al., 1997), aunque son test breves y de fácil aplicación, podría no estar estandarizada al contar con varios formatos de aplicación y puntuación (Giménez-Roldán, Novillo, Navarro, Dobato, y Giménez-Zucarelli, 1997; Manubens et al., 1998; K. Shulman, 2000). El CogVal-Senior, en cambio, no precisa adiestramiento previo alguno, y su aplicación y corrección es muy fácil y breve, lo que le convierte alternativa válida y novedosa a las ya existentes.

Al no requerir materiales (formulario de recogida, folios, papel, lápiz, cronómetro, etc) el CogVal-Senior es ventajoso ya que, tanto el MMSE como el TR requieren de material de apoyo (dibujos y textos), así como de material para registrar las respuestas del sujeto (escritura y dibujos). Además el CogVal-Senior necesita muy poco tiempo para su aplicación menos de 15 min. Este tiempo es claramente menor que el requerido por el MMSE que, si bien no se ha controlado en este estudio, se sitúa en los estudios en los que sí se ha controlado, alrededor de los 10 minutos, pero aumenta claramente a medida que se evalúa a sujetos con mayor deterioro cognitivo (Tombaugh y McIntyre, 1992; Villarejo y Puertas-Martín, 2011).

### ***6.6 Limitaciones del estudio y futuras líneas de investigación***

Este estudio presenta algunas limitaciones que merecen algún comentario. Por un lado, y en relación con el diseño, puede existir un sesgo de selección. Ciertamente los participantes del estudio no son una muestra representativa de la población normal, como tampoco de la población con demencia. Al ser una muestra a conveniencia, una de sus desventajas es que al no ser una muestra probabilística, las extrapolaciones o generalizaciones que de ella se hagan tienen que hacerse con cautela (Varkevisser et al., 2011), pero que pese a ello se han seguido criterios objetivos para la conformación de los grupos de estudio. Sin embargo, lo primordial para el objetivo del estudio es que ambas muestras son comparables con respecto a posibles variables confundidoras; de modo que, aparentemente, sólo difieren en

cuanto a la presencia o no de demencia, y ésta, por sí sola, puede explicar las diferencias encontradas en los resultados del CogVal-Senior. De modo que con esta primera fase del estudio se pueda documentar que el test reúne unas condiciones mínimas que justifiquen la puesta en marcha de estudios de base poblacional y de carácter prospectivo y predictivo, fases más rigurosas y costosas en términos de tiempo y recursos, tal y como metodológicamente se recomienda (Pepe, 2003; D.L. Sackett y R.B. Haynes, 2002).

Realizada esta primera fase en el proceso de validación de una prueba destinada a la detección de una enfermedad, el siguiente paso a seguir es realizar las recomendaciones que metodológicamente están establecidas (Pepe, 2003; D.L. Sackett y R.B. Haynes, 2002). Estudios que permitirían tener a la disposición pruebas adecuadamente validadas y sensibles para la valoración cognitiva y detectar precozmente su deterioro, pruebas informatizadas adaptadas a nuestra población que ayuden tanto en la clínica habitual y en la investigación, como en los ensayos clínicos (Becker et al., 2011).

Otra de las limitaciones que es justo reconocer, es el hecho de que el diseño de propio test en estos momentos no permite evaluar las praxias y las gnosias, lo cual constituye un limitante al valorar en su conjunto todos los criterios diagnósticos según lo manuales que se utilizan en la actualidad. Sin embargo, no es una limitación sólo de esta prueba informatizada en estudio, sino de muchas que actualmente se encuentran disponibles en el mercado. Pero de este limitante surge

también una de las líneas de investigación de futuro, ya que es preciso poder incorporar a las pruebas informatizadas las últimas innovaciones tecnológicas, donde la incorporación de dispositivos que puedan detectar los movimientos tanto a la orden o la imitación sería una manera directa de valorar esta capacidad cognoscitiva.

También es preciso reconocer que al valorar la memoria, es una limitante de la prueba informatizada con el diseño actual, al no poder valorar el recuerdo libre o espontáneo, ya que en el formato actual luego de los ensayos de aprendizaje, el recuerdo diferido es valorado directamente por una tarea de reconocimiento sin valorar previamente el recuerdo libre como se realiza en la mayoría de las pruebas de memoria en los formatos tradicionales. La misma situación se plantea al momento de valorar aspectos como la orientación, ya que el diseño actual muestra una tarea de reconocimiento y selección, en vez de un recuerdo libre, como lo valoran en las pruebas de lápiz y papel. Esta limitación, al igual que la de la valoración de las praxias, plantea otra línea futura línea de investigación donde se pueda integrar al CogVal-Senior un programa de reconocimiento de voz que permita valorar este aspecto de la memoria que es fundamental en la valoración neuropsicológica.





# **CAPÍTULO VII**

## **CONCLUSIONES**

En base a los objetivos propuestos en el estudio y los resultados obtenidos se plantean las siguientes conclusiones:

- Ψ Los resultados indican que posee unos buenos índices diagnósticos como lo son la S, E y el  $\hat{a}$ ROC. Por lo que el CogVal-Senior es una herramienta útil para discriminar entre una persona con demencia de una persona sana.
  
- Ψ Al comparar los índices diagnósticos del CogVal-Senior con las otras pruebas utilizadas en el estudio, se indica que el CogVal-Senior, posee una mayor exactitud global y tiende a mostrar unos índices similares con el MEC, la prueba más utilizada para evaluar el estado cognitivo de una persona mayor.
  
- Ψ Los resultados de la evaluación con el CogVal-Senior permiten diferenciar entre los dos grupos de estudio, Normal y DTA.
  
- Ψ El CogVal-Senior muestra una alta y significativa validez convergente con el Mini Examen Cognoscitivo (MEC).
  
- Ψ El CogVal-Senior, muestra una buena fiabilidad test-retest, indicando que la existe una buena concordancia entre las dos evaluaciones con la prueba informatizada, y que además las dos evaluaciones no son estadísticamente distintas.

- Ψ El CogVal-Senior posee una buena consistencia interna, ya los ítems que lo integran muestran un buen indicador de precisión global de la prueba para medir lo que se pretende medir.
  
- Ψ El nivel educativo y el sexo de una persona podría no influir en el desempeño en el CogVal-Senior. Pero en un modelo regresión lineal multivariado, la edad y el nivel de deterioro de la persona en base al GDS de Reisberg, sí parecen estar asociados a los resultados del CogVal-Senior
  
- Ψ Los participantes en el estudio parecen indicar que el CogVal-Senior es una prueba muy fácil de usar y muy fácil de entender, y que su opinión no parece estar asociada ninguna variable sociodemográfica. Además la opinión del participante no difiere de la que muestra el administrador de la prueba.



## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- A. Martínez-Arán, P. S., M. Salamero, P. de Azpiazu, S. Tomás, R. Marín (1998). El test del dibujo del reloj: métodos de evaluación cuantitativos y cualitativos. *REVISTA DE NEUROLOGÍA*, 27 (155), 55-59.
- Abrisqueta-Gomez, J., Ostrosky-Solis, F., Bertolucci, P. H., y Bueno, O. F. (2008). Applicability of the abbreviated neuropsychologic battery (NEUROPSI) in Alzheimer disease patients. *Alzheimer Disease and Associated Disorders*, 22(1), 72-78.
- Aharonson, V., Halperin, I., y Korczyn, A. D. (2007). Computerized diagnosis of mild cognitive impairment. *Alzheimer's & Dementia*, 3(1), 23-27.
- Aharonson, V., y Korczyn, A. D. (2004). Human-computer interaction in the administration and analysis of neuropsychological tests. *Comput Methods Programs Biomed*, 73(43-53).
- Aiken, L. R. (2003). *Test psicológicos y evaluación* (11 ed.). México: Pearson Educación.
- Albert, M., Smith, L. A., Scherr, P. A., Taylor, J. O., Evans, D. A., y Funkenstein, H. H. (1991). Use of brief cognitive tests to identify individuals in the community with clinically diagnosed Alzheimer's disease. *International Journal of Neuroscience*(57), 167-178.
- Altman, D., y Bland, J. (1994). Diagnostic test 3: receiver operating characteristic plots. *BRITISH MEDICAL JOURNAL* 309, 188.
- Álvarez Cáceres, R. (2007). *Estadística para las ciencias de la salud*. Madrid: Díaz de Santos.
- Alladi S., Xuereb J., Bak T., Nestor P., Knibb J., K., P., y cols. (2007). Focal cortical 6 presentations of Alzheimer's disease. *Brain* 30, 2636-2645.
- American Psychiatric Association. (2002). *DSM-IV-TR: Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales: texto revisado*. (4 ed.). Barcelona: Masson.
- American Psychiatric Association. (2013a). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5)*. (5 ed.). Arlington: American Psychiatric Publishing.
- American Psychiatric Association. (2013b). Highlights of Changes from DSM-IV-TR to DSM-5. Retrieved from <http://www.psychiatry.org/DSM5>
- American Psychological Association, A. P. A. (1986). *Guidelines for computer-based tests and interpretations*. Washington, D.C.: American Psychological Association.
- Anastasi, A., y Urbina, S. (1998). *Test Psicológicos*. México: Prentice Hall.
- Aprahamian, I., Martinelli, J. E., Neri, A. L., y Yassuda, M. S. (2010). The accuracy of the Clock Drawing Test compared to that of standard screening tests for Alzheimer's disease: results from a study of Brazilian elderly with heterogeneous educational backgrounds. *International Psychogeriatric*, 22(1), 64-67.

- Arcos Gonzáles, P., y Castro Delgado, R. (2009). *Manual de Medicina de Urgencia y Emergencia* (1 ed. Vol. 2). Oviedo: Universidad de Oviedo.
- Ardila, A., Ostrosky-Solis, F., Rosselli, M., y Gómez, C. (2000). Age-Related Cognitive Decline During Normal Aging: The Complex Effect of Education. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 15(6), 495-513. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0887-6177\(99\)00040-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0887-6177(99)00040-2)
- Argimón Pallás, J. P., y Jiménez Villa, J. (2004). *Métodos de investigación clínica y epidemiológica* (3 ed.). Madrid: Elsevier.
- Athilingam, P. R., Chen, L., King, K. B., y Ackerman, M. H. (2008). Montreal Cognitive Assessment May Be an Appropriate Tool To Assess Cognitive Dysfunction in Heart Failure. *Journal of Cardiac Failure*, 14(6, Supplement 1), S5-S6.
- Backman, L., Small, B. J., y Fratiglioni, L. (2001). Stability of the preclinical episodic memory deficit in Alzheimer's disease. *Brain*, 124, 96-102.
- Bakker, C., de Vugt, M. E., van Vliet, D., Verhey, F. R. J., Pijnenburg, Y. A., Vernooij-Dassen, M. J. F. J., y Koopmans, R. T. C. M. (2013). Predictors of the Time to Institutionalization in Young- Versus Late-Onset Dementia: Results From the Needs in Young Onset Dementia (NeedYD) Study. *Journal of the American Medical Directors Association*, 14(4), 248-253. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jamda.2012.09.011>
- Ballard, C., O'Brien, J., Gray, A., Cormack, F., Ayre, G., Rowan, E., y cols. (2001). Attention and fluctuating attention in patients with dementia with Lewy bodies and Alzheimer disease. *Arch Neurol*, 58(977-8).
- Bamford, C., Lamont, S., Eccles, M., Robinson, L., May, C., y Bond, J. (2004). Disclosing a diagnosis of dementia: a systematic review. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 19(2), 151-169.
- Bangdiwala, S. I., Haedo, A. S., Natal, M. L., y Villaveces, A. (2008). The agreement chart as an alternative to the receiver-operating characteristic curve for diagnostic tests. *Journal of Clinical Epidemiology*, 61(9), 866-874. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclinepi.2008.04.002>
- Barrero-Hernández, F. J., Vives-Montero, F., y Morales-Gordo, B. (2006). Evaluación de la versión española del Memory Impairment Screen. *Revista de Neurología*, 43(1), 15-19.
- Barua, P., Bilder, R., Small, A., y Sharma, T. (2005). Standardization and cross-validation study of cogtest an automated neurocognitive battery for use in clinical trials of schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin* 31, 31-31.
- Becker, J. T., Dew, M. A., Aizenstein, H. J., Lopez, O. L., Morrow, L., y Saxton, J. (2011). Concurrent validity of a computer-based cognitive screening tool for use in adults with HIV disease. [Research Support, N.I.H., Extramural Validation Studies]. *AIDS Patient Care STDS*, 25(6), 351-357. doi: 10.1089/apc.2011.0051
- Bender, S., Dittmann-Balcar, A., Schall, U., Wolstein, J., Klimke, A., Riedel, M., . . . Naber, D. (2006). Influence of atypical neuroleptics on executive functioning

- in patients with schizophrenia: A randomized, double-blind comparison of olanzapine vs. clozapine. *Int J Neuropsychopharmacol*, 9, 135-145.
- Berlanga Silvente, V., y Rubio Hurtado, M. J. (2012). Clasificación de pruebas no paramétricas. Cómo aplicarlas en SPSS. *Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 5(2), 101-113.
- Bier, J. C., Ventura, M., Donckels, V., Van Eyll, E., Claes, T., Slama, H., . . . Pandolfo, M. (2004). Is the Addenbrooke's cognitive examination effective to detect frontotemporal dementia? *Journal of Neurology*, 251(4), 428-431.
- Bird, H., Canino, G., Rubio-Stipec, M., y Shrout, P. (1987). Use of the Mini-Mental State Examination in a probability sample of Hispanic population. *J Nerv Ment Dis* 175, 731-737.
- Bland, J. M., y Altman, D. G. (1996). Measurement error and correlation coefficients. *BRITISH MEDICAL JOURNAL* , 313, 41-42.
- Blesa, R., Pujol, M., Aguilar, M., y et al. (2001). Clinical validity of the 'mini-mental state' for Spanish speaking communities. *Neuropsychologia*, 39, 1150-1157.
- Boada-Rovira, M. (2010). Albúmina Humana Grifols® 5% en la plasmaféresis: una nueva terapia de movilización del beta-amiloide en la enfermedad de Alzheimer. *Revista de Neurología*, 50(5).
- Böhm, P., Peña-Casanova, J., Gramunt, N., Manero, R. M., Terrón, C., y Quiñones-Ubeda, S. (2005). Spanish version of the Memory Impairment Screen (MIS): normative data and discriminant validity. *Neurología*, 20(8), 402-411.
- Böhm, P., Peña-Casanova, J., Manero, R. M., Terrón, C., Gramunt, N., y Badenas, S. (2003). Preliminary data on discriminative validity and normative data for a Spanish version of the Memory Impairment. Screen (MIS). *International Psychogeriatrics*, 15(2), 248.
- Bondi, M. W., Salmon, D. P., Monsch, A. U., Galasko, D., Butters, N., Klauber, M. R., y cols. (1995). Episodic memory changes are associated with the APOE-4 allele in nondemented older adults. *Neurology*, 45, 2203-2206.
- Borson, S., Frank, L., Bayley, P. J., Boustani, M., Dean, M., Lin, P.-J., . . . Ashford, J. W. (2013). Improving dementia care: The role of screening and detection of cognitive impairment. *Alzheimer's y Dementia*, 9(2), 151-159. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jalz.2012.08.008>
- Bossers, W. J., van der Woude, L. H., Boersma, F., Scherder, E. J., y van Heuvelen, M. J. (2012). Recommended measures for the assessment of cognitive and physical performance in older patients with dementia: a systematic review. *Dementia and Geriatric Cognitive disorders Extra.*, 2(1), 589-609.
- Bossuyt, P. M., Reitsma, J. B., Bruns, D. E., Gatsonis, C. A., Glasziou, P. P., Irwig, L. M., y cols. (2003). Towards complete and accurate reporting of studies of diagnostic accuracy: the STARD initiative. *BRITISH MEDICAL JOURNAL* 326, 41-44.
- Bossuyt, P. M., Reitsma, J. B., Bruns, D. E., Gatsonis, C. A., Glasziou, P. P., Irwig, L. M., . . . Group., S. f. R. o. D. A. (2003). The STARD statement for reporting studies of diagnostic accuracy: explanation and elaboration. The

- Standards for Reporting of Diagnostic Accuracy Group. *Annals of Internal Medicine*, 138(1), 1-12.
- Boustani, M., Peterson, B., Hanson, L., Harris, R., y Lohr, K. N. (2003). Screening for dementia in primary care: a summary of the evidence for the US Preventive Services Task Force. *Annals of Internal Medicine*, 138, 927-937.
- Brandt, J., y Rogerson, M. (2011). Preliminary findings from an Internet-based dementia risk assessment. *Alzheimer's and Dementia*, 7(4), e94-e100. doi: 10.1016/j.jalz.2010.08.229
- Brodaty, H., Low, L. F., Gibson, L., y Burns, K. (2006). What is the best dementia 10 screening instrument for general practitioners to use? *Am J Geriatr Psychiatry*, 14, 391-400.
- Brodaty, H., y Moore, C. M. (1997). The Clock Drawing Test for dementia of the Alzheimer's type: A comparison of three scoring methods in a memory disorders clinic. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 12, 619-627.
- Brown, J. M., Pengas, G., Clatworthy, P., y Dawson, K. (2009). Self administered cognitive screening test (TYM) for detection of Alzheimer's disease: cross sectional study. *Alzheimer's and Dementia*, 5(4, Supplement 1), P183-P183.
- Buckner, R. L. (2004). Memory and Executive Function in Aging and AD: Multiple Factors that Cause Decline and Reserve Factors that Compensate. *Neuron*, 44(1), 195-208. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuron.2004.09.006>
- Buchanan, T. (2002). Online assessment: desirable of dangerous? . *Professional Psychology Research and Practice*, 33, 148-154.
- Burgueño, M. J., García-Bastos, J. L., y Gonzáles-Buitrago, J. M. (1993). Las curvas ROC en la evaluación de las pruebas diagnósticas. *Med Clin (Barc)*, 104, 661-670.
- Burgueño, M. J., García-Bastos, J. L., y Gonzáles-Buitrago, J. M. (1995). Las curvas ROC en la evaluación de las pruebas diagnósticas. *Med Clin (Barc)*, 104, 661-670.
- Buschke, H., Kuslansky, G., Katz, M., Stewart, W. F., Sliwinski, M. J., Eckholdt, H. M., y cols. (1999). Screening for dementia with the memory impairment screen. *Neurology* 52, 231-238.
- Cacho-Gutiérrez, J., García-García, R., Arcaya-Navarro, J., Vicente-Villardón, J. L., y Lantada-Puebla, N. (1999). Una propuesta de aplicación y puntuación del test del reloj en la enfermedad de Alzheimer. *Revista de Neurología*, 28(7), 648-655.
- Caldas, V. V., Zunzunegui, M. V., Freire Ado, N., y Guerra, R. O. (2012). Translation, cultural adaptation and psychometric evaluation of the Leganés cognitive test in a low educated elderly Brazilian population. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 70(1), 22-27.
- Calero, M. D. a. N.-G., E. . (2003). Test de posiciones: un instrumento de medida de la plasticidad cognitiva en el anciano con deterioro cognitivo leve. *REVISTA DE NEUROLOGÍA* 36(7), 619-624.



- Callahan, C., Hendrie, H. C., y Tierney, W. M. (1995). Documentation and evaluation of cognitive impairment in elderly primary care patients *Annals of Internal Medicine*, 9, 52-56.
- Cargin, J. W., Maruff, P., Collie, A., y Masters, C. (2006). Mild memory impairment in healthy older adults is distinct from normal aging. *Brain Cogn*, 60, 146-155.
- Carnero-Pardo, C. (2002). Test de screening en demencia. In J. Manubens-Bertrán, M. Berthier-Torres y S. Barquero-Jiménez (Eds.), *Neurología conductual: fundamentos teóricos y prácticos*. (pp. 215-216). Barcelona: Pulso.
- Carnero-Pardo, C., Espejo-Martínez, B., López-Alcalde, S., Espinosa-García, M., Sáez-Zea, C., Vílchez-Carrillo, R., . . . Navarro-Espigares, J. (2011). Effectiveness and costs of Phototest in dementia and cognitive Impairment screening. *BMC Neurology* (11), 92.
- Carnero-Pardo, C., y Montoro-Ríos, M. (2004). El test de las fotos. *Revista de Neurología*, 39, 801-806.
- Carnero-Pardo, C., Sáez-Zea, C., De la Vega Cotarelo, R., y Gurpegui, M. (2012). Estudio FOTOTRANS: estudio multicéntrico sobre la validez del Fototest en condiciones de práctica clínica. *Neurología*, 27(2), 68-75. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nrleng.2012.03.007>
- Carnero-Pardo, C., Sáez-Zea, C., Montiel-Navarro, L., del Saez, P., Feria-Villar, I., Pérez-Navarro, M., . . . Montoro-Ríos, M. (2007). Utilidad diagnóstica del Test de las Fotos (Fototest) en deterioro cognitivo y demencia. *Neurología*, 22(10), 860-869.
- Carnero-Pardo, C., Sáez-Zea, C., Montiel-Navarro, L., Feria-Vilar, I., y Gurpegui, M. (2011). Estudio normativo y de fiabilidad del Fototest. *Neurología*, 26(1), 20-25. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S2173-5808\(11\)70004-9](http://dx.doi.org/10.1016/S2173-5808(11)70004-9)
- Carnero-Pardo, C., Sáez-Zea, C., Montiel Navarro, L., del Saz, P., Feria Vilar, I., Pérez-Navarro, M. J., . . . Montoro-Ríos, M. T. (2007). Utilidad diagnóstica del Test de las Fotos (Fototest) en deterioro cognitivo y demencia. *Neurología*, 22(10), 860-869.
- Carnero Pardo, C. (2004). El cribado diagnóstico. Cuál, cuándo, dónde... In J. M. Martínez Lage y T. del Ser Quijano (Eds.), *Alzheimer 2004: La pragmática necesaria* (Vol. 28008, pp. 171-193). Madrid.
- Carnero Pardo, C. (2005). *Test Europeo de detección de deterioro cognitivo*. Doctor, Universidad de Granada, Granada.
- Carnero Pardo, C., y Escamilla Sevilla, F. (2002). Enfermedad de Alzheimer: factores ambientales y conductuales de riesgo y protección. In J. Martínez Lage y M. Berthier Torres (Eds.), *Alzheimer 2002: teoría y práctica*. Madrid: Aula Médica Ediciones.
- Carnero Pardo, C., y Motoro Rios, M. C. (2004). Evaluación preliminar de un nuevo test de cribado de demencia (Eurotest). *Revista de Neurología*, 38(3), 201-209.
- Carrillo, M. C., Rowe, C. C., Szoeki, C., Masters, C. L., Ames, D., O'Meara, T., . . . Head, R. J. (2013). Research and standardization in Alzheimer's trials:

- Reaching international consensus. *Alzheimer's y Dementia*, 9(2), 160-168.  
doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jalz.2012.10.006>
- Castellanos Pinedo, F., Cid Gala, M., Duque San Juan, P., y Zurdo, M. (2011).  
Abordaje integral de la demencia. *Información Terapéutica del Sistema  
Nacional de Salud.*, 35(2), 39-45.
- Castiglia, V. C. (2008). Bases metodológicas y epidemiológicas del conocimiento  
médico. In H. A. Argente y M. E. Álvarez (Eds.), *Semiología médica:  
fisiopatología, semiotecnia y propedeútica: Enseñanza basada en el paciente.*  
(1 ed., pp. 15-33). Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.
- CEAFA. (2013). Día Mundial de Alzheimer 2013. Retrieved 13/05/2013, 2013,  
from [http://www.ceafa.es/es/actualidad/agenda/dia-mundial-del-alzheimer-  
2013](http://www.ceafa.es/es/actualidad/agenda/dia-mundial-del-alzheimer-2013)
- Cernich, A. N., Brennana, D. M., Barker, L. M., y Bleiberg, J. (2007). Sources of  
error in computerized neuropsychological assessment. *Archives of Clinical  
Neuropsychology*, 22, *Supplement 1*(0), 39-48. doi:  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.acn.2006.10.004>
- Collerton, J., Collerton, D., Yasumichi, A., Barrass, K., Eccles, M., Jagger, C., y  
cols. (2007). A comparison of computerized and pencil-and-paper tasks in  
assessing cognitive function in community-dwelling older people in the  
Newcastle 85+ pilot study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 55,  
1630-1635.
- Conde-Sala, J. L., Reñé-Ramírez, R., Turró-Garriga, O., Gascón-Bayarri, J.,  
Campdelacreu-Fumadó, J., Juncadella-Puig, M., . . . Garre-Olmo, J. (2013).  
Severity of Dementia, Anosognosia, and Depression in Relation to the  
Quality of Life of Patients With Alzheimer Disease: Discrepancies Between  
Patients and Caregivers. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*.  
Retrieved from  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1064748112000036>  
doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jagp.2012.07.001>
- Contador, I., Fernández-Calvo, B., Ramos, F., Tapias-Merino, E., y Bermejo-Pareja,  
F. (2010). El cribado de la demencia en atención primaria. Revisión crítica.  
*Revista de Neurología*, 51(11), 677-686.
- Crooks, V. C., Parsons, T. D., y Buckwalter, J. G. (2007). Validation of the  
Cognitive Assessment of Later Life Status (CALLS) instrument: a  
computerized telephonic measure. *BMC Neurol*, 7, 10.
- Cutler, N. R., Shrotriya, R. C., Sramek, J. J., Veroff, A. E., Seifert, R. D., Reich, L.  
A., y cols. (1993). The use of the Computerized Neuropsychological Test  
Battery (CNTB) in an efficacy and safety trial of BMY 21,502 in Alzheimer's  
disease *Ann N Y Acad Sci* 695, 332-336.
- Chertkow, H. (2002). Mild cognitive impairment. *Curr Opin Neurol*, 15, 401-407.
- Cho, B., Yang, J., Kim, S., Yang, D. W., Park, M., y Chey, J. (2002). The validity  
and reliability of a Computerized Dementia Screening Test developed in  
Korea. *Journal of the Neurological Sciences*, 203-204, 109-114.

- Chopard, G., Vanholsbeeck, G., Tio, G., Pitard, A., Binetruy, M., Rumbach, L., y Galmiche, J. (2009). Rapid screening of cognitive change in patients with questionable dementia using the Memory Impairment Screen and the Isaacs Set Test. *Journal of American Geriatrics Society*, 57(4), 703-708.
- Darby, D., Maruff, P., Collie, A., y McStephen, M. (2002). Mild cognitive impairment can be detected by multiple assessments in a single day. *Neurology*, 59, 1042-1046.
- Darby D.G., Pietrzak R.H., Fredrickson J., Woodward M., Moore L., Fredrickson A., . . . P., M. (2012). Intraindividual cognitive decline using a brief computerized cognitive screening test. *Alzheimer's and Dementia: The Journal of the Alzheimer's Association*, 8(2), 95-104.
- Daya, S. (2006). Diagnostic test - receiver operating characteristic (ROC) curve. *Evidence-based Obstetrics y Gynecology*, 8(1-2), 3-4. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ebobgyn.2006.01.016>
- De Jager, C. A., Milwain, E., y Budge, M. (2002). Early detection of isolated memory deficits in the elderly: the need for more sensitive neuropsychological tests. *Psychol Med*, 32, 483-491.
- De Pedro-Cuesta, J., Virués-Ortega, J., Vega, S., Seijo-Martínez, M., Saz, P., y Rodríguez, F. (2009). Prevalence of dementia and major dementia subtypes in Spanish populations: A reanalysis of dementia prevalence surveys, 1990-2008. *BMC Neurology*, 9(55).
- de Souza, L. C., Sarazin, M., Goetz, C., y Dubois, B. (2009). Clinical investigations in primary care. *Front Neurol Neurosci*, 24, 1-11.
- de Vugt, M. E., y Verhey, F. R. J. (2013). The impact of early dementia diagnosis and intervention on informal caregivers. *Progress in Neurobiology*, 110(0), 54-62. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pneurobio.2013.04.005>
- De Yébenes, M. J., Otero, A., Zunzunegui, M. V., Rodriguez-Laso, A., Sanchez-Sanchez, F., y Del Ser, T. (2003). Validation of a short cognitive tool for the screening of dementia in elderly people with low educational level. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 18, 925-936.
- DeCarli, C. (2003). Mild cognitive impairment: prevalence, prognosis, etiology, and treatment. *Lancet Neurol*, 2, 15-21.
- deKosky, S. T., y Marek, K. (2003). Looking backward to move forward: early detection of neurodegenerative disorders. *Science*, 302, 830-834.
- del Ser Quijano, T., García de Yébenes, M. J., Sánchez Sánche, F., Frades Payo, B., Rodrigue Laso, A., Bartolome Martinez, M. P., y cols. (2004). Evaluación cognitiva del anciano. Datos normativos de una muestra poblacional de más de 70 años. *Med Clin (Barc)* 122, 727-740.
- DeLepeliere, J., Heyrman, J., Baro, F., y Buntinx, F. (2005). A combination of tests for the diagnosis of dementia had a significant diagnostic value. *J Clin Epidemiol*, 58, 217-225.
- Dickerson, B., y Wolk, D. (2012). MRI cortical thickness biomarker predicts AD-like CSF and cognitive decline in normal adults. *Neurology*, 78(2), 84-90.

- Doniger, G. M., Dwolatzky, T., Zucker, D. M., Chertkow, H., Crystal, H., Schweiger, A., y cols. (2003). Computerized cognitive testing battery identifies mild cognitive impairment and mild dementia even in the presence of depressive symptoms. *American Journal of Alzheimer's Disease and Other Dementias*, 21, 28-36.
- Doniger, G. M., Dwolatzky, T., Zucker, D. M., Chertkow, H., Crystal, H., Schweiger, A., y Simon, E. S. (2006). Computerized cognitive testing battery identifies mild cognitive impairment and mild dementia even in the presence of depressive symptoms. *American Journal of Alzheimer's Disease and Other Dementias*, 21(1), 28-36.
- Doniger, G. M., Zucker, D. M., Schweiger, A., Dwolatzky, T., Chertkow, H., Crystal, H., y cols. (2005). Towards a practical cognitive assessment for detection of early dementia: a 30-minute computerized battery discriminates as well as longer testing. *Curr Alzheimer Res*, 2, 117-124.
- Doraiswamy, P., y Kaiser, L. (2000). Variability of the Mini-Mental State Examination in dementia *Neurology* 54, 1538-1539.
- Doraiswamy, P. M., Bieber, F., Kaiser, L., Krishnan, K. R., y cols. (1997). The Alzheimer's Disease Assessment Scale: patterns and predictors of baseline cognitive performance in multicenter Alzheimer's disease trials. *Neurology*, 48(6), 1511-1517.
- Drake, M., Butman, J., Fontán, L., Lorenzo, J., Harris, P., y Allegri, R. (2003). Screening for mild cognitive impairment: usefulness of the Seven Minute Screen test. *Actas Españolas de Psiquiatría*, 31, 252-255.
- Dujardin, B., Van der Ende, J., Van Gompel, A., Unger, J. P., y Van der Stuyft, P. (1994). Likelihood ratios: a real improvement for clinical decision making?. *European Journal of Epidemiology*, 10(1), 29-36.
- Dwolatzky, T., Whitehead, V., Doniger, G. M., Simon, E. S., Schweiger, A., Jaffe, D., y cols. (2003). Validity of a novel computerized cognitive battery for mild cognitive impairment. *BMC Geriatrics*, 3, 1-12.
- Dwolatzky, T., Whitehead, V., Doniger, G. M., Simon, E. S., Schweiger, A., Jaffe, D., y cols. (2004). Validity of the Mindstreams computerized cognitive battery for mild cognitive impairment. *J Mol Neurosci*, 24, 33-44.
- Dwolatzky, T., Whitehead, V., Doniger, G. M., Simon, E. S., Schweiger, A., Jaffe, D., y Chertkow, H. (2003). Validity of a novel computerized battery for mild cognitive impairment. *BMC Geriatr*, 3(1), 4-15.
- Edna Aragón, L., y Silva Rodríguez, A. (2004). Rumbos de la evaluación psicológica. *Fundamentos teóricos de la evaluación psicológica*. (2 ed., pp. 1-60). Mexico: Pax Mexico.
- Égerházi, A., Berecz, R., Bartók, E., y Degrell, I. (2007). Automated Neuropsychological Test Battery (CANTAB) in mild cognitive impairment and in Alzheimer's disease. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 31(3), 746-751.
- Ehreke, L., Luppá, M., König, H. H., y Riedel-Heller, S. G. (2010). Is the Clock Drawing Test a screening tool for the diagnosis of mild cognitive

- impairment? A systematic review. *International Psychogeriatrics*, 22(1), 56-63.
- Elwood, R. W. (2001). MicroCog: assessment of cognitive functioning. *Neuropsychol Rev*, 11, 89-100.
- Ellis, K., Lim, Y., Harrington, K., Ames, D., Bush, A., Darby, D., . . . Maruff, P. (2013). Decline in Cognitive Function over 18 Months in Healthy Older Adults with High Amyloid-b. *Journal of Alzheimer's Disease*.
- Erlanger, D. M., Kaushik, T., Broshek, D., Freemand, J., Feldman, D., y Festa, J. (2002). Developments and validations of a web-based screening tool for monitoring cognitive status. *J Head Trauma Rehabil*, 17, 458-476.
- Escribano-Aparicio, M., Pérez-Dively, M., García-García, F., Pérez-Martín, A., Romero, L., Ferrer, G., y cols. (1999). Validación del MMSE de Folstein en una población española de bajo nivel educativo. *Rev Esp Geriatr Gerontol*, 34, 319-326.
- European\_Commission. (2005). Faced with demographic change, a new solidarity between the generation: Europe`s changing population structure and its impact on raltions between the generations Retrieved 25/03/2010, 2010, from <http://europa.eu.int/rapid/pressReleasesAction>
- Eurostat. (2009). Regional population projections Retrieved 24/06/2010, 2010, from <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home>
- Evans, D. A., Beckett, L. A., Albert, M. S., Hebert, L. E., Scherr, P. A., Funkenstein, H. H., y Taylor, J. O. (1993). Level of education and change in cognitive function in a community population of older persons. *Annals of Epidemiology*, 3(1), 71-77. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/1047-2797\(93\)90012-S](http://dx.doi.org/10.1016/1047-2797(93)90012-S)
- Extermann, M., Chen, H., Booth-Jones, M., Meyer, J., Balducci, L., y Jacobsen, P. (2005). Pilot testing of the computerized cognitive test Microcog™ in chemotherapy-treated older cancer patients. *Critical Reviews in Oncology/Hematology*, 54(2), 137-143. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.critrevonc.2004.11.009>
- Falleti, M. G., Maruff, P., Collie, A., y Darby, D. (2006). Practice effects associated with the repeated assessment of cognitive function using the CogState battery at 10-minute, one week and one month test-retest intervals. *J Clin Exp Neuropsychol*, 28, 1095-1112.
- Farahat, F. M., Rohlman, D. S., Storzbach, D., Ammerman, T., y Anger, W. K. (2003). Measures of shortterm test-retest reliability of computerized neurobehavioral tests. *Neurotoxicology*, 24, 513-521.
- Feldman, H. H., Jacova, C., Robillard, A., Garcia, A., Chow, T., Borrie, M., y cols. (2008). Diagnosis and treatment of dementia: 2. Diagnosis. . *CMAJ*, 178, 825-836.
- Ferrán, A. M. (1996). *SPSS para Windows, programación y análisis estadístico*. Mexico D.F.: McGraw-Hill.

- Ferri, C. P., Prince, M., Brayne, C., Brodaty, H., Fratiglioni, L., Ganguli, M., . . . Scazufca, M. (2005). Global prevalence of dementia: a Delphi consensus study. *The Lancet*, 366(9503), 2112-2117.
- Ferri, C. P., Sousa, R., Albanese, E., Ribeiro, W. S., y Honyashiki, M. (2009). World Alzheimer Report 2009: Executive summary. *Alzheimer's Disease International* Retrieved 10/06/2010, 2010, from <http://www.alz.co.uk/research/files/WorldAlzheimerReportExecutiveSummary.pdf>
- Ferrucci, L., Cecchi, F., Guralnik, J. M., Giampaoli, S., Lo-Noce, C., y Salani, B. (1996). Does the clock drawing test predict cognitive decline in older persons independent of the mini-mental state examination? The FINE study group. Finland, Italy, The Netherlands Elderly. *Journal of the American Geriatrics Society*, 44(1326-31).
- Fillit, H., Geldmacher, D. S., Welter, R. T., Maslow, K., y Fraser, M. (2002). Optimizing coding and reimbursement to improve management of Alzheimer's disease and related dementias. . *Journal of the American Geriatrics Society*, 50, 1871-1878.
- Fillit, H. M., Simon, E. S., Doniger, G. M., y Cummings, J. L. (2008). Practicality of a computerized system for cognitive assessment in the elderly. *Alzheimer's and Dementia*, 4(1), 14-21.
- Fleiss, J. L. (1986). *The design and analysis of clinical experiments*. New York: Wiley.
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., y McHugh, P. R. (1975). Mini-mental state. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res*, 12, 189-198.
- Fowler, K. S., Saling, M. M., Conway, E. L., Semple, J. M., y Louis, W. J. (1997). Computerized neuropsychological tests in the early detection of dementia: prospective findings. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 3(2), 139-146.
- Franco-Martín, M., González Rodríguez, V. M., Burgos Rivera, A., Van Hout, H., y Vernooij-Dassen, M. J. (2004). *Barreras y facilitadores del diagnóstico de demencia en Atención Primaria*. Paper presented at the 5º Congreso Virtual de Psiquiatría. [psiquiatria.com](http://psiquiatria.com)
- Franco Martín, M. (2013, Octubre 2013). *Innovación y Nuevas Tecnologías: La atención psiquiátrica especializada a los mayores contribuye a tratar los problemas mentales de forma integral*. Balance de la dependencia, (37). Grupo SENDA, Madrid.
- Fredrickson, J., Maruff, P., Woodward, M., Moore, L., Fredrickson, A., Sach, J., y Darby, D. (2009). Evaluation of the usability of a brief computerized cognitive screening test in older people for epidemiological studies. *Methods in Neuroepidemiology*, 34, 65-75.
- Freedman, M., Leach, L., Kaplan, E., Winocur, G., Shulman, K. I., y Delis, D. C. (1994). *Clock drawing: a neuropsychological analysis*. New York: Oxford University Press.

- Frutos García, J., y Royo Bordonada, M. A. (2006). *Salud Pública y Epidemiología*. Madrid: Diaz de Santos.
- Galvin, J. E., Powlishta, K. K., Wilkins, K., McKeel, D. W., Xiong, C., Grant, E., y cols. (2005). Predictors of preclinical Alzheimer disease and dementia: a clinicopathologic study. *Arch Neurol*, 62, 758-765.
- Gallassi, R., Morreale, A., Di Sarro, R., y Lorusso, S. (2002). Value of clinical data and neuropsychological measures in probable Alzheimer's disease. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 34(2), 123-134. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0167-4943\(01\)00204-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0167-4943(01)00204-7)
- Garamendi-Araujo, F., Delgado-Ruiz, D. A., y Amaya-Alemán, M. A. (2010). Programa de entrenamiento cognitivo en adultos mayores. *Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación*, 22, 26-31.
- García-Caballero, A., García-Lado, I., González-Hermida, J., Recimil, M., Area, R., Manes, F., . . . Berrios, G. (2006). Validation of the Spanish version of the Addenbrooke's Cognitive Examination in a rural community in Spain. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 21(3), 239-245.
- García de la Rocha, M., y Olazarán Rodríguez, J. (2003). Criterios diagnósticos sindrómicos de demencia. In S. E. d. Neurología. (Ed.), *Guías en Demencias. Conceptos, criterios y recomendaciones para el estudio del paciente con demencia*. Barcelona: Masson.
- Garre-Olmo, J., Lax-Pericall, C., Turro-Garriga, O., Soler-Cors, O., Monserrat-Vila, S., Vilalta-Franch, J., . . . López-Pousa, S. (2008). Adaptación y validez convergente de una versión telefónica del Mini-Mental State Examination. *Medicina Clínica*, 131(3), 89-95.
- Giaquinto, S., y Parnetti, L. (2006). Early detection of dementia in clinical practice. *Mechanisms of Ageing and Development*, 127(2), 123-128. doi: 10.1016/j.mad.2005.09.023
- Giménez-Roldán, D., Novillo, M., Navarro, E., Dobato, J., y Giménez-Zucarelli, M. (1997). Examen del Estado Mini-Mental: propuesta de una normativa para su aplicación. *Revista de Neurología* 25, 576-583.
- Goh, J. O., Beason-Held, L. L., An, Y., Kraut, M. A., y Resnick, S. M. (2013). Frontal function and executive processing in older adults: Process and region specific age-related longitudinal functional changes. *NeuroImage*, 69(0), 43-50. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuroimage.2012.12.026>
- Gomar, J., Bobes, M., Conejero, C., Davies, P., y Goldberg, T. (2011). Utility of combinations of biomarkers, cognitive markers, and risk factors to predict conversion from mild cognitive impairment to Alzheimer disease in patients in the Alzheimer's disease neuroimaging initiative. *Archives of General Psychiatry*, 68(9), 961-969.
- Gomez de Caso, J. A., Rodríguez-Artalejo, F., Claveria, L. E., y Coria, F. (1994). Value of Hodkinson's test for detecting dementia and mild cognitive impairment in epidemiological surveys. *Neuroepidemiology* 13, 64-68.
- Gornemann, I., Zunzunegui, M. V., Martínez, C., y Onís, M. C. (1999). Screening for impaired cognitive function among the elderly in Spain: reducing the number

- of items in the in the Short Portable Mental Status Questionnaire. *Psychiatry Resourse*(89), 133-145.
- Gracey, D. J., y Morris, R. G. (2007). Neuropsychological assessment in dementia. *Psychiatry*, 6(12), 498-502.
- Graham, J. E., Rockwood, K., Beattie, B. L., McDowell, I., Eastwood, R., y Gauthier, S. (1996). Standardization of the diagnosis of dementia in the Canadian study of health and aging. *Neuroepidemiology*, 15, 246-256.
- Greiner, M., Pfeiffer, D., y Smith, R. D. (2000). Principles and practical application of the receiver-operating characteristic analysis for diagnostic tests. *Preventive Veterinary Medicine*, 45(1-2), 23-41. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0167-5877\(00\)00115-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0167-5877(00)00115-X)
- Gualtieri, C. T., y Johnson, L. G. (2005). Neurocognitive testing supports a broader concept of mild cognitive impairment. *American Journal of Alzheimer's Disease and Other Dementias*, 20, 359-366.
- Gualtieri, C. T., y Johnson, L. G. (2006). Reliability and validity of a computerized neurocognitive test battery, CNS Vital Signs. *Arch Clin Neuropsychol*, 21(7), 623-643.
- Gualtieri, T., y Johnson, L. G. (2005). Differentiating between MCI and early dementia with a new, computerized neurocognitive screening battery. *Alzheimer's and Dementia*, 1(1, Supplement 1), S105-S105.
- Hanley, J. A., y McNeil, B. J. (1983). A method of comparing the areas under receiver operating characteristic curves derived from the same cases. *Radiology*, 148, 839-843.
- Hanyu, H., Maezono, M., Sakurai, H., Kume, K., Kanetaka, H., y Iwamoto, T. (2011). Japanese version of the Test Your Memory as a screening test in a Japanese memory clinic. *Psychiatry Research*, 190(1), 145-148. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.psychres.2011.04.025>
- Hedden, T., y Gabrieli, J. D. E. (2004). Insights into the ageing mind: a view from cognitive neuroscience. *Nature Reviews Neuroscience*, 5(2), 87-96.
- Helmes, E., y Miller, M. (2006). Acomparison of MicroCog and the Wechsler Memory Scale (3rd ed.) in older adults. *Appl Neuropsychol*, 13, 28-33.
- Henderson, V. W. (2004). Detecting dementia in just 12 minutes: the seven minute screen. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 75, 666-667.
- Heun, R., Papassotiropoulos, A., y Jennssen, F. (1998). The validity of psychometric instruments for detection of dementia in the elderly general population. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 13, 368-380.
- Hodkinson, H. M. (1972). Evaluation of a mental test score for assessment of mental impairment in the elderly. *Age Ageing* 1, 233-238.
- Hofman, M., Seifritz, E., Krauchi, K., Hock, C., Hampel, H., Neugebauer, A., y Muller-Spahn, F. (2000). Alzheimer's disease, depression and normal ageing: merit of simple psychomotor and visuospatial tasks. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 15(1), 31-39.
- Howieson, D. B., Carlson, N.E., Moore, M.M., Wasserman, D., Abendroth, C.D., Payne-Murphy, J., Kaye, J.A. (2008). Trajectory of mild cognitive



- impairment onset. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 14(2), 192-198.
- Hughes, C. P., Berg, L., Danziger, W. L., Coben, L. A., y Martin, R. L. (1982). A new clinical scale for the staging of dementia. *British Journal of Psychiatry*, 140, 566-572.
- Illiffe, S., Manthorpe, J., y Eden, A. (2003). Sooner or later? Issues in the early diagnosis of dementia in general practice: a qualitative study *Fam Pract* 20, 20, 376-381.
- Illiffe, S., Robinson, L., Brayne, C., Goodman, C., Rait, G., Manthorpe, J., y Ashley, P. (2009). Primary care and dementia: 1. diagnosis, screening and disclosure. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 24(9), 895-901.
- INE. (2012). Cifras de población y Censos demográficos: Proyecciones de población a largo plazo. Proyecciones de población 2012. *Instituto Nacional de Estadística*. Retrieved 25/10/2013, 2013, from <http://www.ine.es/prensa/np744.pdf>
- Inoue, M., Jinbo, D., Nakamura, Y., Taniguchi, M., y Urakami, K. (2009). Development and evaluation of a computerized test battery for Alzheimer's disease screening in community-based settings. *American Journal of Alzheimer's Disease and Other Dementias*, 24(2), 129-135.
- Inoue, M., Meshitsuka, S., Yoshioka, S.-i., y Kawahara, R. (2000). Development of computerized screening system for dementia and its preliminary field test. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 61(2), 151-155.
- Inoue, M., Suyama, A., Kato, T., Urakami, K., Nakashima, K., y Meshitsuka, S. (2003). Development of computerized Kana Pick-out Test for the neuropsychological examination. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 70(3), 271-276.
- Iturra-Mena, A. M. (2007). Adaptation and preliminary validation of a screening test for dementia in Chile: The eurotest. *Rev Chil Neuro-Psiquiat*, 45(4), 298-306.
- Jack, C. R., Petersen, R. C., Xu, Y. C., O'Brien, P. C., Smith, G. E., Ivnik, R. J., y cols. (1999). Prediction of AD with MRI-based hippocampal volume in mild cognitive impairment. *Neurology*, 52, 1397-1403.
- Jacobs, D. M., Sano, M., Dooneief, G., Marder, K., Bell, K. L., y Stern, Y. (1995). Neuropsychological detection and characterization of preclinical Alzheimer's disease. *Neurology*, 45, 957-962.
- Jacova, C., Kertesz, A., Blair, M., Fisk, J. D., y Feldman, H. H. (2007). Neuropsychological testing and assessment for dementia. *Alzheimer's and Dementia*, 3(4), 299-317.
- Jedynak, B. M., Lang, A., Liu, B., Katz, E., Zhang, Y., Wyman, B. T., . . . Prince, J. L. (2012). A computational neurodegenerative disease progression score: Method and results with the Alzheimer's disease neuroimaging initiative cohort. *NeuroImage*, 63(3), 1478-1486. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuroimage.2012.07.059>

- Jha, A., Tabet, N., y Orrell, M. (2001). To tell or not to tell-comparison of older patients' reaction to their diagnosis of dementia and depression. *Int J Geriatr Psychiatry*, 16(9), 879-885.
- Johnson, J. A., y Rust, J. O. (2003). Correlational analysis of MicroCog: assessment of cognitive functioning with the Wechsler Adult Intelligence Scale-III for a clinical sample of veterans. *Psychol Rep*, 93, 1261-1266.
- Jonker, C., Geerlings, M. I., y Schmand, B. (2000). Are memory complaints predictive for dementia? a review of clinical and population-based studies. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 15, 983-991.
- Juby, A., Tench, S., y Baker, K. (2002). The value of clock drawing in identifying executive cognitive dysfunction in people with a normal Mini-Mental State Examination score. *CMAJ* 167, 859-886.
- Jun, R., Papassotiropoulos, A., y Jennssen, F. (1999). The validity of psychometric instruments for detection of dementia in the elderly general population. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 13, 368-380.
- Kabat, M. H., Kane, R. L., Jefferson, A. L., y DiPino, R. K. (2001). Construct validity of selected Automated Neuropsychological Assessment Metrics (ANAM) battery measures. *Clin Neuropsychol* 2001, 15, 498-507.
- Kalaria, R. N., Maestre, G. E., Arizaga, R., Friedland, R. P., Galasko, D., Hall, K., . . . Antuono, P. (2008). Alzheimer's disease and vascular dementia in developing countries: prevalence, management, and risk factors. *The Lancet Neurology*, 7(9), 812-826.
- Kaneko, M. (1996). Kana Pick-out Test. *Ronenki Chiho*, 10, 79-81.
- Kaplan, R., y Sacuzzo, D. (2001). *Psychological testing. Principles, applications, and issues*. Stamford, USA: Wadsworth/Thomson Learning.
- Katho, S., Shimogaki, H., Onodera, A., Ueda, H., Oikawa, K., Ikeda, K., . . . Hasegawa, K. (1991). Development of the revised version of Hasegawa's Dementia Scale. *Ronen Seishin Igaku Zasshi*, 2, 1339-1347.
- Keefe, R. S., Bilder, R. M., Harvey, P. D., Davis, S. M., Palmer, B. W., Gold, J. M., . . . Lieberman, J. A. (2006). Baseline neurocognitive deficits in the CATIE schizophrenia trial. *Neuropsychopharmacology*, 31, 2033-2046.
- Kerlinger, F. N. (1975). *Investigación del comportamiento. Técnicas y Metodología*. México: McGraw-Hill.
- Kertzman, S., Ilya Reznik, I., Grinspan, H., Weizman, A., y Kotler, M. (2008). Antipsychotic Treatment in Schizophrenia: The Role of Computerized Neuropsychological Assessment. *Isr J Psychiatry Relat Sci*, 45(2), 114-120.
- Ketelaars, L., Pottel, L., Lycke, M., Goethals, L., Ghekiere, V., Santy, L., . . . Debruyne, P. R. (2013). Use of the Freund Clock Drawing Test within the Mini-Cog as a screening tool for cognitive impairment in elderly patients with or without cancer. *Journal of Geriatric Oncology*, 4(2), 174-182. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jgo.2012.10.175>
- Kluger, B. M., Saunders, L. V., Hou, W., Garvan, C. W., Kirli, S., Efros, D. B., . . . Heilman, K. M. (2009). A brief computerized self-screen for dementia. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 31(2), 234-244.

- Knopman, D. S., DeKosky, S. T., Cummings, J. L., Chui, H., Corey-Bloom, J., Relkin, N., . . . Stevens, J. C. (2001). Practice parameter: diagnosis of dementia (an evidence-based review). Report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology*, *56*(9), 1143-1153.
- Knottnerus, J. A. (2002). *The evidence base of clinical diagnosis*. London: BRITISH MEDICAL JOURNAL Books.
- Knottnerus, J. A., y Muris, J. W. (2002). Assessment of the accuracy of diagnostic tests: the cross-sectional study. In J. A. Knottnerus (Ed.), *The evidence base of clinical diagnosis* (pp. 117-144). London: BRITISH MEDICAL JOURNAL Books.
- Kobak, K. A., Taylor, L. v., Dottl, S. L., Greist, J. H., Jefferson, J. W., Burrughs, D., . . . Serlin, R. C. (1997). A computer-administered telephone interview to identify mental disorders. *J. Am. Med. Assoc.*, *17*(905-910).
- Koekkoek, P. S., Rutten, G. E., van den Berg, E., van Sonsbeek, S., Gorter, K. J., Kappelle, L. J., y Biessels, G. J. (2013). The "Test Your Memory" test performs better than the MMSE in a population without known cognitive dysfunction. *Journal of the Neurological Sciences*, *328*(1-2), 92-97.
- Korczyn, A. D., y Aharonson, V. (2007). Computerized methods in the assessment and prediction of dementia. *Current Alzheimer Research*, *4*(4), 364-369.
- Kraemer, H. C., Moritz, D. J., y Yesavage, J. (1998). Adjusting Mini-Mental State Examination scores for age and educational level to screen for dementia: correcting bias or reducing validity? *Int Psychogeriatr*, *10*, 43-45.
- Larner, A. J. (2007). Addenbrooke's Cognitive Examination (ACE) for the diagnosis and differential diagnosis of dementia. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, *109*(6), 491-494.
- Lee, K.-S., Jeon, M.-J., Hwang, T.-Y., Kim, C.-Y., y Sakong, J. (2012). Evaluation of reliability of computerized neurobehavioral tests in Korean children. *Neurotoxicology*, *33*(5), 1362-1367. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuro.2012.08.013>
- Leifer, B. P. (2003). Early diagnosis of Alzheimer's disease: clinical and economic benefits. *Journal of American Geriatric Society*, *51*(5), 281-288.
- Leifer, B. P. (2003). Early diagnosis of Alzheimer's disease: clinical and economic benefits. *Journal of the American Geriatrics Society*, *51*(2), 281-288.
- Leitner, Y., Doniger, G. M., Barak, R., Simon, E. S., y Hausdorff, J. M. (2007). A novel multidomain computerized cognitive assessment for attention-deficit hyperactivity disorder: evidence for widespread and circumscribed cognitive deficits. *J Child Neurol*, *22*(3), 264-276.
- Levinson, D., Reeves, D., Watson, J., y Harrison, M. (2005). Automated neuropsychological assessment metrics (ANAM) measures of cognitive effects of Alzheimer's disease. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *20*(3), 403-408.

- Lichtenberg, P. A., Johnson, A. S., Erlanger, D. M., Kaushik, T., Maddens, M. E., Imam, K., y cols. (2006). Enhancing cognitive screening in geriatric care: use of an internet-based system. *Int J Healthcare Inf Sys Informatics*, 1, 47-57.
- Lijmer, J., Mol, B., Heisterkamp, S., Bonsel, G., Prins, M., van der Meulen, J., y cols. (1999). Empirical evidence of design-related bias in studies of diagnostic test. *JAMA* 282, 282, 1061-1066.
- Lijmer, J. G., y Bossuyt, P. M. (2002). Diagnostic testing and prognosis: the randomised controlled trial in diagnostic research. In J. A. Knottnerus (Ed.), *The evidence base of clinical diagnosis* (pp. 117-144). London: BRITISH MEDICAL JOURNAL Books.
- Liu, S. K., Chen, W. J., Chang, C. J., y Lin, H. N. (2000). Effects of atypical neuroleptics on sustained attention deficits in schizophrenia: A trial of risperidone versus haloperidol. *Neuropsychopharmacology* 22, 311.
- Lobo, A., Ezquerro, J., Gómez, FB., y cols. (1979). El Mini-Examen Cognoscitivo: un test sencillo, práctico, para detectar alteraciones intelectuales en pacientes médicos. *Actas Luso-Españolas de Neurología, Psiquiatría y Ciencias Afines*, VII, 189-202.
- Lobo, A., Saz, P., Marcos, G., Día, J., de la Cámara, C., Ventura, T., y cols. (1999). Revalidación y normalización del Mini-Examen Cognoscitivo (primera versión en castellano del Mini-Mental Status Examination) en la población general geriátrica. *Med Clin (Barc)* 112, 767-774.
- López-Pousa, S., Vilalta-Franch, J., Llinás-Regla, J., Garre-Olmo, J., y Román, G. C. (2004). Incidence of dementia in a rural community in Spain: the Girona Cohort Study. *Neuroepidemiology*, 23, 170-177.
- López de Ullibarri-Galparsoro, I., y Pita Fernández, S. (1998, 25/09/2001). Curvas ROC. *Cadernos de Atención Primaria* Retrieved 15/04/2013, 2013, from [http://www.fisterra.com/mbe/investiga/curvas\\_roc/curvas\\_roc.asp](http://www.fisterra.com/mbe/investiga/curvas_roc/curvas_roc.asp)
- Lorente Aznar, T., Olivera Pueyo, F. J., Benabarre Ciria, S., Rodríguez Torrente, M., Solans Aisa, B., y Giménez Baratech, A. C. (2010). Rendimiento diagnóstico de los test cognitivos aplicados desde atención primaria. Concordancia y validez de los test de cribado. *Atención Primaria*, 42(4), 226-232.
- Lorentz, W. J., Scanlan, J. M., y Borson, S. (2002). Brief screening tests for dementia. *Can J Psychiatry* 47, 723-733.
- Lowe, C., y Rabbitt, P. M. (1998). Test/re-test reliability of the CANTAB and ISPOCD neuropsychological batteries: theoretical and practical issues. *Neuropsychologia*, 36, 915-923.
- Lozano-Gallego, M., Hernández-Ferrándiz, M., Turró-Garriga, O., Pericot-Nierga, I., López-Pousa, S., y Vilalta-Franch, J. (2009). Validación del Montreal Cognitive Assessment (MoCa): test de cribado para el deterioro cognitivo leve. Datos preliminares. *Alzheimer. Real Invest Demenc*, 43, 4-11.
- Manubens, J., Martínez-Lage, P., Martínez-Lage, J., Larumbe, R., Muruzábal, J., Martínez-González, M., y cols. (1998). Variación de las puntuaciones en el Mini-Mental-State con la edad y el nivel educativo. Datos normalizados en la población mayor de 70 años de Pamplona. *Neurologia*, 13, 111-119.

- Martin, R., y O'Neill, D. (2009). Taxing your memory. *The Lancet*, 373(9680), pp.
- Martínez de la Iglesia, J., Dueñas Herrero, R., Onís Vilches, M., Aguado Taberné, C., Albert Colomer, C., y Luque Luque, R. (2001). Adaptación y validación al castellano del cuestionario de Pfeiffer (SPMSQ) para detectar la existencia de deterioro cognitivo en personas mayores de 65 años. *Medicina Clínica (Barc)* 117, 129-134.
- Martínez, P. (2010, 27/09/2010). Alzhéimer: Si más vale prevenir, más vale llegar pronto, *El País*.
- Maruff, P., Collie, A., Darby, D., Weaver-Cargin, J., Masters, C., y Currie, J. (2005). Subtle memory decline over 12 months in mild cognitive impairment. *Dement Geriatr Cogn Disord*, 18, 342-348.
- Masur, D. M., Sliwinski, M., Lipton, R. B., Blau, A. D., y Crystal, H. A. (1994). Neuropsychological prediction of dementia and the absence of dementia in healthy elderly persons. *Neurology*, 44, 1427-1432.
- Mateos Alvarez, R. (2013, 21/Nov/2013). *Nuevos criterios diagnósticos para la Enfermedad de Alzheimer "National Institute on Aging-Azheimer's Association". Su aplicación a la práctica clínica y repercusiones sobre la situación previa*. Paper presented at the XX Reunión anual de la Sociedad Española de Psicogeriatría: Desde la Innovación a la Atención., Zamora, España.
- Mathuranath, P. S., Nestor, P. J., Berrios, G. E., Rakowicz, W., y Hodges, J. R. (2000). A brief cognitive test battery to differentiate Alzheimer's disease and frontotemporal dementia. *Neurology*, 55, 1613-1620.
- Matin-Andrés, A., y Luna del Castillo, J. (2004). *Bioestadística para las ciencias de la Salud*. Madrid: Ediciones Norma-Capitel.
- Matsuoka, T., Narumoto, J., Shibata, K., Okamura, A., Nakamura, K., Nakamae, T., . . . Fukui, K. (2011). Neural correlates of performance on the different scoring systems of the clock drawing test. *Neurosci Lett*, 487(3), 421-425. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neulet.2010.10.069>
- Mattis, S. (1976). Mental status examination for organic mental syndrome in elderly patient. In L. Bellack y T. B. Karusu (Eds.), *Geriatric psychiatry* (pp. 77-121). New York: Grune y Stratton.
- Mead, A. D., y Drasgow, F. (1993). Equivalence of computerized and paper-and-pencil cognitive ability tests: a meta-analysis. *Psychol Bull* 114, 449-458.
- MedCalc. (1993-2013). MedCalc - User friendly statistical software. (Version 12.7.0). Bélgica. Retrieved from <http://www.medcalc.org/>
- Mediondo, M. S., Ashford, J. W., Kryscio, R. J., y Schmitt, F. A. (2003). Designing a Brief Alzheimer screening (BAS). *J Alzheimers Dis*, 5, 391-398.
- Méndez, M. F., Ala, T., y Underwood, K. L. (1992). Development of scoring criteria for the clock drawing task in Alzheimer's disease. *Journal of American Geriatrics Society*, 40, 1095-1099.
- Meulen, E. F., Schmand, B., VanCampen, J. P., Koning, S. J., Ponds, R. W., Scheltens, P., y Verhey, F. R. (2004). The seven minute screen: a

- neurocognitive screening test highly sensitive to various types of dementia. *Journal of Neurology Neurosurgery and Psychiatry*, 75, 700-705.
- Microsoft-Corporation. (2007). Access.
- Mintzer, J. E. (2013). *The New Alzheimer's Disease Criteria: Implementation and Implications*. Paper presented at the XX Reunión Anual de la Sociedad Española de Psicogeriatría: desde la atención a la innovación., Zamora, España.
- Mioshi, E., Dawson, K., Mitchell, J., Arnold, R., y Hodges, J. R. (2006). The Addenbrooke's Cognitive Examination Revised (ACE-R): a brief cognitive test battery for dementia screening. *International Journal Geriatric Psychiatry*, 21, 1078-1085.
- Mirra, S., Heyman, A., McKeel, D., Sumi, S. M., Crain, B. J., Brownlee, L. M., y cols. (1991). The Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease (CERAD): part II-standardization of the neuropathologic assessment of Alzheimer's disease. *Neurology* 41, 479-486.
- Mitchell, A. J. (2009). A meta-analysis of the accuracy of the mini-mental state examination in the detection of dementia and mild cognitive impairment. *Journal of Psychiatric Research*, 43(4), 411-431. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpsychires.2008.04.014>
- Mohr, E., Walker, D., Randolph, C., Sampson, M., y Mendis, T. (1996). Utility of clinical trial batteries in the measurement of Alzheimer's and Huntington's dementia. *Int Psychogeriatr*, 8, 397-411.
- Morera-Guitart, J., y Pedro-Cano, M. J. (2003). Variación en la patología atendida en las consultas de Neurología: un futuro demencial. *Neurología*, 18, 417-424.
- Morris, J. C., Storandt, M., Miller, J. P., McKeel, D. W., Price, J. L., Rubin, E. H., y cols. (2001). Mild cognitive impairment represents early-stage Alzheimer disease. *Arch Neurol*, 58, 397-405.
- Morris, R. G., Evenden, J. L., Sahakian, B. J., y Robbins, T. W. (1986). Computer-aided assessment of dementia: Comparative studies of neuropsychological deficits in Alzheimer-type dementia and Parkinson's disease. In S. M. Stahl, S. D. Iversen y E. C. Goodman (Eds.), *Cognitive neurochemistry* (pp. 21-36). Oxford: Oxford University Press.
- Muir Gray, J. A. (2007). Testing a test. *Bandolier* from [www.medicine.ox.ac.uk/bandolier/band3/b3-1.html](http://www.medicine.ox.ac.uk/bandolier/band3/b3-1.html).
- Mulligan, R., Van der Linden, M., y Juillerat, A. C. (2003). *The clinical management of early Alzheimer's disease: a handbook*. Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum.
- Munro, B. H. (2005). *Statistical methods for health care research*. (5 ed.). Philadelphia: Lippincot Williams y Wilkins.
- Murphy, K., y Davidshofer, C. (2001). *Psychological testing. Principles and applications*. Upper Saddle River: Pentice-Hall, Inc.
- Nasreddine, Z. S., Phillips, N. A., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., y cols. (2005). The Montreal cognitive assessment, MoCa: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *JAGS*, 53, 695-699.

- Nicholl, C. (2009). Diagnosis of dementia: The usefulness of screening tests varies according to the clinical setting. *BRITISH MEDICAL JOURNAL* , 338(b), 1398-1397.
- Nishiwaki, Y., Breeze, E., Smeeth, L., Bulpitt, C. J., Peters, R., y Fletcher, A. E. (2004). Validity of the Clock-Drawing Test as a screening tool for cognitive impairment in the elderly. *International Journal of Epidemiology*, 160, 797-807.
- Noguera Moreno, T. L. (2010). Metodología ROC en la evaluación de medidas antropométricas como marcadores de la Hipertensión Arterial. Aplicación a población gallega adulta. (F. Matemáticas, Trans.). Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela.
- O'Connor, D. W. (1990). Memory complaints and impairment in normal, depressed and demented elderly persons identified in a community survey. *Arch Gen Psychiatry*, 47, 224-227.
- Ostrosky-Solís, F., Ardila, A., y Roselli, M. (1997). *Neuropsi: Evaluación Neuropsicológica Breve en Español. Manual. (Neuropsi: Abrief neuropsychological evaluation in Spanish. Manual)*. Mexico D.F.: Bayer de Mexico.
- Ostrosky-Solís, F., Ardila, A., y Roselli, M. (1999). Neuropsi: A brief neuropsychological test battery in Spanish with norms by age and educational level. *Journal of International Neuropsychological Society*, 5, 413-443.
- Ostrosky-Solís, F., Gómez, E., Matute, E., y Roselli, M. (2003). *Neuropsi: Atención y Memoria (6 a 85 años): Manual, instructivo y puntuaciones totales*. Mexico: American Book Store.
- Oviedo, H. C., y Campo Arias, A. (2005). Aproximación al uso del Coeficiente Alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34(4), 572-580.
- Parapar Barrera, C., Rey Campos, J., Fernández Nuevo, J. L., y Ruiz Yaniz, M. (2010). Informe I+D+i sobre el envejecimiento (pp. 242): Fundación General CSIC.
- Parkinson, A., Mullally, A. A. P., y Redmond, J. A. (2004). Test–retest reliability of Riding’s cognitive styles analysis test. *Personality and Individual Differences*, 37(6), 1273-1278. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.paid.2003.12.012>
- Paul, R. H., Lawrence, J., Williams, L. M., Richard, C. C., Cooper, N., y Gordon, E. (2005). Preliminary validity of “Integ-Neuro”: a new computerized battery of neurocognitive tests. *International Journal of Neuroscience*, 115(1549-1567).
- Peña-Casanova, J., Sevilla Gomez, C., Corrales Arroyo, M. J., y Ortiz Pascual, A. (2007). Demencias: Concepto y diagnóstico diferencial *Neurología de la conducta y neuropsicología*. Madrid: Editorial médica Panamericana.
- Pepe, M. S. (2003). *The statistical evaluation of medical test for classification and prediction*. New York: Oxford University Press.
- Perea Bartolomé, M. V., y Ladera Fernández, V. (2005). Demencias. In M. V. Perea Bartolomé y A. Ardila (Eds.), *Síndromes Neuropsicológicos* (pp. 256). Salamanca: Amarú Ediciones.

- Pérez-Carmona, N., Sánchez-Pérez, R. M., Abellán-Miralles, I., y Díaz-Marín, C. (2004). Asistencia neurológica ambulatoria en el área de la Marina Baixa, Alicante. *Neurología*, 39, 607-613.
- Pérez-Martínez, D. A., Baztán, J. J., González-Becerra, M., y Socorro, A. (2005). Evaluación de la utilidad diagnóstica de una adaptación española del Memory Impairment Screen de Buschke para detectar demencia y deterioro cognitivo. *Revista de Neurología*, 40, 644-648.
- Pernecky, R., Wagenpfeil, S., Komossa, K., Grimmer, T., Diehl, J., y Kurz, A. (2006). Mapping Scores Onto Stages: Mini-Mental State Examination and Clinical Dementia Rating. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, 14(2), 139-144. doi: <http://dx.doi.org/10.1097/01.JGP.0000192478.82189.a8>
- Perry, M., Draskovic, I., van Achterberg, T., Borm, G. F., van Eijken, M. I., Lucassen, P., . . . Olde Rikkert, M. G. (2008). Can an EASYcare based dementia training programme improve diagnostic assessment and management of dementia by general practitioners and primary care nurses? The design of a randomised controlled trial. *BMC Health Serv Res*, 8, 71.
- Perry, R. J., Watson, P., y Hodges, J. R. (2000). The nature and staging of attention dysfunction in early (minimal and mild) Alzheimer's disease: relationship to episodic and semantic memory impairment. *Neuropsychologia*, 38, 252-271.
- Peset, V., Puig, C., Martínez-Ruiz, E., Mazón, J., Menéndez, B., Lacruz-Ballester, L., . . . Lominchar-Espada, J. (2007). Experiencia con el Eurotest en la exploración neuropsicológica. Un test de cribado. *Revista de Neurología*, 45(1), 22-26.
- Petersen, R. C. (2004). Mild cognitive impairment as a diagnostic entity. *J Intern Med*, 256, 183-194.
- Petersen, R. C., Doody, R., Kurz, A., Mohs, R. C., Morris, J. C., Rabins, P. V., y cols. (2001). Current concepts in mild cognitive impairment. *Arch Neurol*, 58, 1985-1992.
- Pfeiffer, E. (1975). A short portable mental status questionnaire for the assessment of organic brain deficit in elderly patients. *Journal of the American Geriatrics Society* 23, 433-441.
- Pi, J., Olivé, J., y Esteban, M. (1994). Minimental State Examination: asociación de la puntuación obtenida con la edad y grado de alfabetización en una población anciana. *Medicina Clinica*, 103, 641-644.
- Pita Fernández, S., y Pértegas Díaz, S. (2004). La fiabilidad de las mediciones clínicas: el análisis de concordancia para variables numéricas. *Atención Primaria en la red* Retrieved 25/07/2010, 2010, from [www.fisterrae.com](http://www.fisterrae.com)
- Pita Fernández, S., y Pértegas Díaz, S. (2003, 07/12/2010). Pruebas diagnósticas: Sensibilidad y Especificidad. *Cadernos de Atención Primaria*. Retrieved 20/05/2013, 10, from <http://www.fisterra.com/>
- Powell, D. H., Kaplan, E. F., Whitla, D., Weintraub, S., Catlin, R., y Funkenstein, H. H. (1993). Microcog™ manual. San Antonio, TX: The Psychological Corporation, Harcourt Brace y Co.



- Rami, L., Bosch, B., Sanchez-Valle, R., y Molinuevo, J. L. (2010). The memory alteration test (M@T) discriminates between subjective memory complaints, mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 50(2), 171-174. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.archger.2009.03.005>
- Ramos Álvarez, R. (2008). *Elaboración y validación de un cuestionario multimedia y multilingüe de evaluación de la autoestima*. Tesis doctoral, Universidad de Granada, Granada.
- Raymond, P. D., Hinton-Bayre, A. D., Radel, M., Ray, M. J., y Marsh, N. A. (2006). Test-retest norms and reliable change indices for the Microcog battery in a healthy community population over 50 years of age. *Clin Neuropsychol* 2006;20:261-70., 20, 261-270.
- Reeves, D., Kane, R., y Winter, K. (1995). *Automated Neuropsychological Assessment Metrics (ANAM): Test administrators guide Version 3.11*. San Diego, CA: National Cognitive Recovery Foundation.
- Reisberg, B., Ferris, S., de Leon, M., y Crook, K. (1982). The Global Deterioration Scale (GDS) for the assessment of primary degenerative dementia. *American Journal of Psychiatry* 139, 1136-1139.
- Rigelman, R. K., y Hirsch, R. P. (1989). *Studying a study and testing a test: how to read the medical literature*. Boston: Little Brown.
- Ritsner, M. S., Blumenkrantz, H., Dubinsky, T., y Dwolatzky, T. (2006). The detection of neurocognitive decline in schizophrenia using the Mindstreams Computerized Cognitive Test Battery. *Schizophr Res*, 82(1), 39-49.
- Robbins, T. W., James, M., Owen, A. M., Sahakian, B. J., McInnes, L., y Rabbitt, P. M. (1994). Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery (CANTAB): a factor analytic study of a large sample of normal elderly volunteers. *Dementia*, 5(266-281).
- Robert, P. H., Schuck, S., Dubois, B., Olie, J. P., Lepine, J. P., Gallarda, T., y cols. (2003). Screening for Alzheimer's disease with the short cognitive evaluation battery *Dement Geriatr Cogn Disord* 15 92-98.
- Robles Bayón, A., Carnero Pardo, C., Pascual Millán, L. F., Alom Poveda, J., Dobato Ayuso, J. L., Romero López, J., y cols. (2003). Clasificación. In S. E. d. Neurología (Ed.), *Guías en Demencias. Conceptos, criterios y recomendaciones para el estudio del paciente con demencia*. Barcelona: Masson.
- Rosenberg, P. B., Johnston, D., y Lyketsos, C. G. (2006). A clinical approach to mild cognitive impairment. *Am J Psychiatry* 163, 1184-1190.
- Rubio Hurtado, M. J., y Berlanga Silvente, V. (2012). Cómo aplicar las pruebas paramétricas t de Student y ANOVA en SPSS. Caso Práctico. *Revista d'Innovació i Recerca en Educació*., 5(2), 83-100.
- Ruiz Morales, A., y Morillo Zárata, L. (2004). Uso de pruebas diagnósticas en medicina clínica. *Epidemiología Clínica: investigación clínica y aplicada*. (pp. 111-128). Bogotá: Editorial Médica Paramericana.

- Sackett, D. L., y Haynes, R. B. (2002). Evidence base of clinical diagnosis: The architecture of diagnostic research. *British Medical Journal (BRITISH MEDICAL JOURNAL)* 324, 539-541.
- Sahakian, B. J., y Owen, A. M. (1992). Computerized assessment in neuropsychiatry using CANTAB: discussion paper. *J Royal Soc Med* 85, 399-402.
- Sánchez Pedraza, R. (2001). Aspectos sobre diseño y tamaño de muestra en estudios de pruebas diagnósticas. *Revista de la Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia.*, 49(3), 175-180.
- Sarasola, D., De Luján, M., Sabe, L., Caballero, A., y Manes, F. (2004). Utilidad del Addenbrooke's Cognitive Examination en Español para el diagnóstico de demencia y para la diferenciación entre la enfermedad de Alzheimer y la demencia frontotemporal. *Arg Neuropsicol*, 4(1-11).
- Sarasqueta, C., Bergareche, A., Arce, A., Lopez de Munain, A., Pozza, J. J., De la Puente, E., . . . Martí Masso, J. F. (2001). The validity of Hodkinson's Abbreviated Mental Test for dementia screening in Guipuzcoa, Spain. *European Journal of Neurology*, 5(5), 435-440.
- Sattler, C., Toro, P., Schönknecht, P., y Schröder, J. (2012). Cognitive activity, education and socioeconomic status as preventive factors for mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Psychiatry Research*, 196(1), 90-95. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.psychres.2011.11.012>
- Saxton, J., Morrow, L., Eschman, A., Archer, G., Luther, J., y Zuccolotto, A. (2009). Computer Assessment of Mild Cognitive Impairment. *Postgrad Med*, 121(2), 177-185.
- Schlegel, R. E., y Gilliland, K. (2007). Development and quality assurance of computer-based assessment batteries. *Arch Clin Neuropsychol*, 22, 49-61.
- Schmier, J. K., Kane, D. W., y Halpern, M. T. (2005). Practical applications of usability theory to electronic data collection for clinical trials. *Contemporary Clinical Trials*, 26(3), 376-385. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cct.2005.01.012>
- Schweiger, A., Abramovitch, A., Doniger, G. M., y Simon, E. S. (2007). A clinical construct validity study of a novel computerized battery for the diagnosis of ADHD in young adults. *J Clin Exp Neuropsychol*, 29(1), 100-111.
- Shankle, W. R., Romney, A. K., Hara, J., Fortier, D., Dick, M. B., Chen, J. M., y cols. (2005). Methods to improve the detection of mild cognitive impairment. *Proc Natl Acad Sci USA*, 102, 4919-4924.
- Sherman, F. (2001). Easy-to-use screening tools speed initial office work-up. *Geriatrics* 56, 36-40.
- Shulman, K. (2000). Clock-drawing: is it the ideal cognitive screening test? *Int J Geriatr Psychiatr*, 15, 548-561.
- Shulman, K., y Feinstein, A. (2003). *Quick cognitive screening for clinicians. Mini Mental, Clock Drawing and other brief test*. London: Martin Dunitz.
- Shulman, K. I., Shedletsky, R., y Silver, I. (1986). The challenge of time: clock drawing and cognitive function in the elderly. *International Journal of Geriatric Psychiatry*(1), 135-140.

- Silverberg, N. B., Ryan, L. M., Carrillo, M. C., Sperling, R., Petersen, R. C., Posner, H. B., . . . Ferman, T. J. (2011). Assessment of cognition in early dementia. *Alzheimer's and Dementia*, 7(3), e60-e76. doi: 10.1016/j.jalz.2011.05.001
- Silverstein, S. M., Berten, S., Olson, P., Paul, R., Williams, L. M., Cooper, N., y Gordon, E. (2007). Development and validation of a World-Wide-Web-based neurocognitive assessment battery: WebNeur. *Behavior Research Methods*, 39(4), 940-949.
- Simpson, P. M., Surmon, D. J., Wesnes, K. A., y Wilcock, G. K. (1991). The Cognitive Drug Research Computerized Assessment System for demented patients: a validation study. *Int J Geriatr Soc*, 6(2), 95-102.
- Simpson, P. M., Wesnes, K. A., , y Christmas, L. (1989). A computerised system for the assessment of drug-induced performance changes in young elderly or demented patients. *Br J Clin Pharmacol* 1989, 27, 711-712.
- Small, B. J., Herlitz, A., Fratiglioni, L., Almkvist, O., y Backman, L. (1997). Cognitive predictors of incident Alzheimer's disease: a prospective longitudinal study. *Neuropsychology*, 11, 413-420.
- Snyder, P. J. (2013). The retooling of old cognitive tests as an interim step on the path to validating a next generation of neuropsychological paradigms and assays. *Alzheimer's y Dementia*, 9(1, Supplement), S1-S3. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jalz.2012.12.005>
- Solomon, P., Hirschhoff, A., Kelly, B., Relin, M., Brush, M., DeVeaux, R., y cols. (1998). A 7 minute neurocognitive screening battery highly sensitive to Alzheimer's disease. *Arch Neurol* 55, 349-355.
- Sperling, R. A., Aisen, P. S., Beckett, L. A., Bennett, D. A., Craft, S., Fagan, A. M., . . . Phelps, C. H. (2011). Toward defining the preclinical stages of Alzheimer's disease: Recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. *Alzheimer's y Dementia*, 7(3), 280-292. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jalz.2011.03.003>
- Streiner, D. L. (2003). Starting at the Beginning: An Introduction to Coefficient Alpha and Internal Consistency. *Journal of Personality Assessment*, 80(1), 99-103.
- Sunderland, T., Hill, J. L., Mellow, A. M., Lawlor, B. A., Gundersheimer, J., y Newhouse, P. A. (1989). Clock drawing in Alzheimer's disease: a novel measure of dementia severity. *Journal of American Geriatrics Society*, 37, 727-729.
- Swets, J. A. (1988). Measuring the accuracy of diagnostic systems. *Science*, 240, 1285-1293.
- Szczesniak, D., Wojtyńska, R., y Rymaszewska, J. (2013). Test Your Memory (TYM) as a screening instrument in clinical practice - the Polish validation study. Retrieved 23/Mayo/2013, from PubMed.gob <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23557247>
- Szklo, M., y Nieto, J. (2003). *Epidemiología intermedia: conceptos y aplicaciones*. Madrid: Diaz de Santos.

- Thompson, C., y Briggs, M. (2000). Support for carers of people with Alzheimer's type dementia. *Cochrane Database Syst Rev*(2), CD000454.
- Tierney, M. C., y Lerner, M. A. (2010). Computerized cognitive assessment in primary care to identify patients with suspected cognitive impairment. *J Alzheimers Dis*, 20(3), 823-832.
- Tombaugh, T., y McIntyre, N. (1992). The Mini-Mental State Examination: a comprehensive review. *Journal of the American Geriatrics Society* 40 922-935.
- Tornatore, J. B., Hill, E., Laboff, J. A., y McGann, M. E. (2005). Self-Administered Screening for Mild Cognitive Impairment: Initial Validation of a Computerized Test Battery. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci*, 17(1), 98-105.
- Torralva, T., Roca, M., Gleichgerrcht, E., Bonifacio, A., Raimondi, C., y Manes, F. (2011). Validación de la versión en español del Addenbrooke's Cognitive Examination-Revisado (ACE-R). *Neurología* 26(6), 351-356. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S2173-5808\(11\)70081-5](http://dx.doi.org/10.1016/S2173-5808(11)70081-5)
- Treves, T. A., Chapman, J., Bornstein, N. M., Verchovsky, R., Asherov, A., Veshchev, I. O., y cols. (1996). APOE-4 in age-related memory complaints and Alzheimer disease. *Eur J Neurol*, 3, 515-518.
- Uhlmann, R. F., y Larson, E. B. (1991). Effect of education on the mini-mental state examination as a screening test for dementia. *Journal of the American Geriatrics Society* 39, 876-880.
- Valcour, V. G., Masaki, K. H., Curb, J. D., y Blanchette, P. L. (2000). The Detection of Dementia in the Primary Care Setting. *Arch Intern Med*, 160, 2964-2968.
- Varkevisser, C. M., Pathmanathan, I., y Brownlee, A. (2011). *Diseño y realización de proyectos de investigación, sobre sistemas de salud*. (Vol. 1). Bogotá: Mayol Ediciones.
- Veroff, A. E., Bodick, N. C., Offen, W. W., Sramek, J. J., y Cutler, N. R. (1998). Efficacy of xanomeline in Alzheimer disease: cognitive improvement measured using the Computerized Neuropsychological Test Battery (CNTB) *Alz Dis Assoc Disord*, 4, 304-312.
- Veroff, A. E., Cutler, N. R., Sramek, J. J., Prior, P. L., y et al. (1991). A new assessment tool for neuropsychopharmacologic research: The Computerized Neuropsychological Test Battery. *Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology*, 4(4), 211-217.
- Villarejo, A., y Puertas-Martín, V. (2011). Usefulness of short tests in dementia screening. *Neurología (English Edition)*, 26(7), 425-433. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nrleng.2010.12.001>
- Wackerbarth, S. B., Johnson, M. M. S., Markesbery, W. R., y Smith, C. D. (2001). Urban-rural differences in a memory disorders clinical population. *Journal of the American Geriatrics Society*, 49, 647-650.
- Welsh-Bohmer, K. A., y Attix, D. K. (2009). Neuropsychological assessment of dementia *The American Psychiatric Publishing textbook of geriatric*

- psychiatry (4th ed )* (pp. 213-226). Arlington, VA: American Psychiatric Publishing, Inc.
- Westphal, A., Dingjan, P., y Attoe, R. (2010). What can low and high technologies do for late-life mental disorders? [Review]. *Curr Opin Psychiatry*, 23(6), 510-515. doi: 10.1097/YCO.0b013e32833d74d4
- Wild, K., Howieson, D., Webbe, F., Seelye, A., y Kaye, J. (2008). Status of computerized cognitive testing in aging: A systematic review. *Alzheimer's and Dementia*, 4(6), 428-437.
- Wilk, C. M., Gold, J. M., Bartco, J. J., Dickerson, F., Fenton, W. S., Knable, M., . . . Buchanan, R. W. (2002). Test-retest stability of the repeatable battery for the assessment of neuropsychological status in schizophrenia. *American Journal of Psychiatry*, 159, 838-844.
- Wilken, J. A., Kane, R., Sullivan, C. L., Wallin, M., Usiskin, J. B., Quig, M. E., . . . Keller, M. (2003). The utility of computerized neuropsychological assessment of cognitive dysfunction in patients with relapsing-remitting multiple sclerosis. [Research Support, Non-U.S. Gov't]. *Mult Scler*, 9(2), 119-127.
- Wilson, J., y Junger, G. (1968). *Principles and practice of screening for disease*. Geneva: WHO.
- Wiltfang, J., Lewczuk, P., Riederer, P., Grunblatt, E., Hock, C., Scheltens, P., y cols. (2005). Consensus paper of the WFSBP Task Force on Biological Markers of Dementia: the role of CSF and blood analysis in the early and differential diagnosis of dementia. *World J Biol Psychiatry*, 6, 69-84.
- Witt, J.-A., Alpherts, W., y Helmstaedter, C. (2013). Computerized neuropsychological testing in epilepsy: Overview of available tools. *Seizure*, 22(6), 416-423. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.seizure.2013.04.004>
- Wouters. H., Van Gool, W. A., Schmand, B., y Lindeboom, R. (2008). Revising the ADAS-Cog for a more accurate assessment of cognitive impairment. *Alzheimer Dis Assoc Disord*, 236-244.
- Yoshida, H., Terada, S., Honda, H., Ata, T., Takeda, N., Kishimoto, Y., . . . Kuroda, S. (2011). Validation of Addenbrooke's cognitive examination for detecting early dementia in a Japanese population. *Psychiatry Res*, 185(1-2), 211-214. doi: 10.1016/j.psychres.2009.06.012
- Zunzunegui, M., Del Ser, T., Rodríguez-Laso, A., García-Yébenes, M. J., Domingo, J., y Otero-Puime, A. (2003). Demencia no detectada y utilización de los servicios sanitarios: implicaciones para la atención primaria. . *Atención Primaria*, 31, 581-586.
- Zunzunegui, M. V., Gutierrez Cuadra, P., Beland, F., Del Ser, T., y Wolfson, C. (2000). Development of simple cognitive function measures in a community dwelling population of elderly in Spain. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 15, 130-140.



## **ANEXOS**

*(Anexo I)*

## ***Dictamen del Comité Ético de Investigación Clínica***

**Comité Ético de Investigación Clínica**

**Área de Salud de Zamora**

---

### **DICTAMEN DEL COMITÉ ETICO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA**

Don MANUEL ANGEL FRANCO MARTIN  
Secretario del Comité Ético de Investigación Clínica del Área de Salud de Zamora

CERTIFICA

Que este Comité ha evaluado el proyecto de Investigación de la tesis doctoral de D. ABDEL A. SOLIS RODRIGUEZ titulado:

**CÓGVAL-Senior:** Una prueba informatizada para el cribado del deterioro cognitivo en adultos mayores.

y considera que:

Se cumplen los requisitos necesarios de idoneidad del proyecto en relación con los objetivos del estudio.

El procedimiento para obtener el consentimiento informado, y el plan de reclutamiento de sujetos previstos son adecuados.

Por tanto, este Comité acepta que dicho proyecto sea realizado por D. ABDEL A. SOLIS RODRIGUEZ.

Lo que firmo en Zamora a 19 de mayo de 2010.

Firmado:  
Don Manuel A. Franco Martín



---

Secretaría Hospital Provincial  
C/ Hernán Cortés, nº 40- 49021- Zamora  
Teléfono: 980 548572 – Fax : 980 517305  
E-mail: psq.hvcn@saludcastillayleon.es

**NOTA:** Los demás anexos han sido grabados en el CD.

*(Anexo 2)*

***CogVal-Senior: una herramienta  
informatizada para el cribado del  
deterioro cognitivo en adultos mayores***

***PROTOCOLO DE VALIDACIÓN***

***Coordinador:  
Abdel A. Solís Rodríguez***



# Contenido

	<i>Pág.</i>
<b>1) Introducción</b>	<b>3</b>
<b>2) Objetivos</b>	<b>5</b>
<b>3) Metodología</b>	<b>6</b>
<b>a) Participantes</b>	<b>6</b>
<b>b) Criterios de inclusión</b>	<b>6</b>
<b>c) Criterios de exclusión</b>	<b>7</b>
<b>d) Instrumentos</b>	<b>8</b>
<b>i) MEC</b>	<b>8</b>
<b>ii) Test del Reloj</b>	<b>9</b>
<b>iii) CogVal-Senior</b>	<b>9</b>
<b>iv) Procedimiento</b>	<b>12</b>
<b>v) Orden de aplicación</b>	<b>12</b>
<b>4) Formato de pruebas de papel y lápiz</b>	
<b>a) Pruebas de evaluación</b>	
<b>i) Consentimiento informado</b>	<b>14</b>
<b>ii) Hoja de información</b>	<b>15</b>
<b>iii) Datos socio demográficos</b>	<b>17</b>
<b>iv) MEC</b>	<b>18</b>
<b>v) Test del reloj</b>	<b>19</b>
<b>vi) Manual de CogVal-Senior</b>	<b>21</b>
<b>b) Criterios de Puntuación</b>	<b>27</b>
<b>5) Bibliografía</b>	<b>29</b>

## ***1. Introducción***

La prevalencia y la incidencia/año de demencia en los países occidentales de Europa para personas de más de 60 años es del 5,4% y el 0.88% respectivamente, y se observa una clara asociación con la edad, de forma que, a partir de los 70 años las cifras de prevalencia se duplican cada 5 años. Asumiendo que no existan cambios ni en la mortalidad ni en las estrategias efectivas de prevención o curación, el número absoluto de pacientes con demencia se duplicará cada 20 años y el incremento será tres o cuatro veces superior en los países en vías de desarrollo que en los países avanzados.

Es por ello que el envejecimiento de la población representa un importante reto para los sistemas sanitarios, no solamente debido al incremento del gasto sanitario, sino también porque también implica un cambio en la tipología de la atención sanitaria y social que requieren algunas enfermedades relacionadas con el envejecimiento.

El envejecimiento es un fenómeno mundial, para la mayoría de las personas mayores que ya viven en el mundo en desarrollo o en vías de desarrollo. Poder adaptar los sistemas de salud para satisfacer las necesidades más complejas de las personas mayores es una prioridad clave para los sistemas sanitarios en todo el mundo. De hecho, la reorientación de gerontología es hacia un uso eficaz de recursos escasos. Un elemento importante es la evaluación de rutina de la función cognitiva. El deterioro cognitivo, que afecta hasta a un 30% de las personas mayores que asisten a los servicios hospitalarios, es un marcador importante de la fragilidad y el riesgo de malos resultados, pero no se detectó de forma rutinaria. (Martin y O'Neill, 2009)

Entre sus muchas contribuciones al campo de la neuropsicología, Arthur Benton reconoció la amplia significación de salud pública y la capacidad única

de centrado pruebas neuropsicológicas para detectar la demencia. La necesidad de pruebas de detección validado para detectar la presencia de demencia seguirá creciendo a medida que la prevalencia acumulativa de la demencia y como crece nuestra capacidad para tratar o para disminuir la progresión de estas enfermedades aumenta (Benzi M. Kluger et al., 2009).

La detección precoz y el diagnóstico, son muy importantes en la atención de la demencia. Sin embargo, muchos casos no se diagnostican temprano como resultado de la impracticabilidad de las pruebas neuropsicológicas, especialmente en atención primaria. La disponibilidad de la evaluación para que sea válida y práctica sugiere que es posible integrar la tecnología dentro de un algoritmo clínico para mejorar la detección del deterioro cognitivo. (Howard M. Fillit et al., 2008b)

Por lo anterior expuesto, presentamos este estudio el cual busca poder brindar una herramienta informatizada de cribado, el cual pretende ayudar a la detección del deterioro cognitivo en adultos mayores, lo cual sería una prueba de gran ayuda en las unidades sanitarias de atención primaria y en todas las instituciones involucradas en la atención al adulto mayor.

## **2. Objetivos**

### Objetivo

- Ψ Evaluar de forma preliminar la utilidad diagnóstica (UD) del CogVal-Senior como un test de cribado para el deterioro cognitivo en personas mayores, en la comunidad de Zamora capital.

### Objetivos específicos:

- Ψ Evaluar la UD como test del cribado del CogVal-Senior para el deterioro cognitivo comparando los resultados del CogVal-Senior con el MEC y el Test del Reloj, que son los instrumentos más utilizados para el cribado del deterioro cognitivo:
  - ⊕ Determinar la UD del CogVal-Senior y su validez mediante los índices de diagnóstico básicos (Sensibilidad, Especificidad) y el área bajo la curva (ABC) con la curva ROC.
  - ⊕ Determinar la UD entre los distintos test mediante la comparación de sus respectivas ABC de las curvas ROC.
- Ψ Analizar las posibles variables asociadas al desempeño del CogVal-Senior y de cada uno de los test implicados en el estudio.

### **3. Metodología**

#### **a) Participantes**

Los participantes en el proceso de validación del CogVal-Senior serán reclutados de los adultos mayores con edades superiores a los 55 años de edad, que acudan a la Fundación INTRAS para participar en los talleres de memoria, como también los adultos que se evalúen en la unidad de Psiquiatría del Hospital Provincial y los adultos mayores de algunas residencias de la provincia de Zamora y que cumplan los criterios de participación. El diagnóstico de deterioro cognitivo, probable demencia y demencia lo realizarán según los criterios del DSMIV. Todos los participantes se someterán a una evaluación neuropsicológica de cribado por parte de un neuropsicólogo.

Todos los participantes recibirán por parte del evaluador información previa, oral y escrita, acerca de su participación en el estudio y firmarán el consentimiento informado antes de participar.

### ***Criterios de inclusión (Grupo con DC)***

- Ψ Mayor de 55 años
- Ψ El sujeto con un diagnóstico neurológico establecido incluyendo en éste la valoración de su estado cognitivo ajustándose a los siguientes criterios diagnósticos:
  - 🖨 Demencia : Criterios DSM IV-TR (DSM-IV, 1995).
  - 🖨 Estadio de demencia, que se define por las fases 3 (leve) y 4 (moderada) de la escala GDS (del inglés, Global Dementia Scale) (Reisberg et al., 1982)
  - 🖨 Enfermedad de Alzheimer: Criterios NINCDS-ADRDA (McKhann y otros., 1984).
  - 🖨 Deterioro Cognitivo: Criterios SEN para deterioro cognitivo ligero (García de la Rocha y Olazarán Rodríguez, 2003).
- Ψ No presentar déficits sensoriales (visión, audición) no corregibles que dificulten la aplicación de los tests.
- Ψ Aceptación de participar en el estudio, tras ser informado verbalmente y firmado el consentimiento informado por parte del sujeto y/o de su cuidador en su defecto. (Anexo: )

### ***Criterios de inclusión (Grupo control)***

- Ψ Adultos mayores de 55 años
- Ψ Normalidad compatible con una puntuación de cribado de  $\geq 25$ , es decir, ausencia de demencia.
- Ψ Quejas subjetivas de memoria (estadio 2 en la escala GDS)
- Ψ Aceptación a participar en el estudio tras ser informado verbalmente y haber Firmado del consentimiento informado. (ver anexo )

Ψ Habla correcta y fluida.

### ***Criterios de exclusión***

- Ψ Se excluirán del estudio todas las personas que presenten algún trastorno neurológico, traumatismo craneoencefálico o trastorno mental que pueda causar un deterioro cognitivo
- Ψ Personas que presenten una depresión u otros trastornos afectivos valorados clínicamente.
- Ψ Historia de trastorno psicótico, epilepsia, esclerosis múltiple.
- Ψ Dependencia de sustancias.
- Ψ Alteración significativa de la comunicación.
- Ψ Casos dudosos o de difícil diagnóstico.
- Ψ No firma del consentimiento informado, por parte del sujeto y/o de su cuidador en su defecto.

### ***b) Instrumentos***

El proceso de evaluación consistirá en un protocolo integrado por pruebas de cribado del deterioro cognitivo, el Mini Examen Cognoscitivo (MEC), el Test del Reloj y el CogVal-Senior.

#### **MEC**

Es la traducción y adaptación al español del MMSS (del inglés, *Minimal State Examination*) (Folstein MF, 1975; Lobo A, 1979) y es la prueba de cribado ampliamente utilizada para la detección del deterioro cognitivo, donde se explora de una manera rápida un conjunto de funciones cognitivas (orientación temporoespacial, memoria inmediata y a largo plazo, atención,

cálculo, lenguaje, razonamiento abstracto y praxias) que pueden estar afectadas en personas mayores. La puntuación máxima es de 35.

### Instrucciones y puntuación

**1. Orientación:** Haga las preguntas tal y como aparecen escritas. Un punto por cada acierto; enumerar cada ítem y esperar la respuesta. En caso de que el sujeto no comprenda alguna pregunta, se le puede explicar tratando en todo momento de no sugerir la respuesta correcta.

**2. Fijación:** Decir las tres palabras seguidas y esperar la respuesta. En caso de que el sujeto no recuerde las tres palabras, puede repetirlas tantas veces como sea necesario (seis repeticiones como límite) hasta que el paciente las diga correctamente; se da un punto por cada palabra que diga correctamente en el primer intento.

**3. Concentración y cálculo.** Se da un punto por cada resta correcta. Hacer los cinco intentos de resta, independientemente del resultado de la resta.

**4. Memoria.** Se da un punto por cada palabra recordada, independientemente del orden. No sugerir la respuesta, ni dar claves semánticas para el recuerdo. En caso de que el sujeto, recuerde alguna de las palabras pasada la tarea, se le puntúa como correcta.

**5. Lenguaje y construcción.** Se da un punto por cada nombre correcto. Un punto si repite la misma frase que ha de citarse una sola vez. Un punto por cada respuesta correcta (colores, animales). Un punto por cada parte de la orden correctamente realizada. Un punto si lee, interpreta y ejecuta la orden escrita ("cierre los ojos"). Un punto si escribe una frase con sujeto, verbo y predicado y con sentido (no se valora la caligrafía ni la ortografía). Un punto si dibuja dos pentágonos con intersección de uno de sus ángulos.

La puntuación máxima es de 35 puntos

En general se considera un punto de corte de normal son 24 puntos (para sujetos escolarizados mayores de 65 años) y 27 (para sujetos escolarizados menores de 65 años), ya que es el punto de corte que brinda mejores índices de sensibilidad y especificidad para mayores de 65 años. En caso de sujetos no escolarizados se establece el punto de corte de 24 puntos (Calero, 2003). (A. Martínez-Arán, 1998) Además se establecen distintos niveles de deterioro: Normal (30-35), deterioro cognitivo leve (25-29), demencia leve (20-24), demencia moderada (15-19), demencia grave  $\leq 14$ . (Lobo A, 1979). Ver formato

### **Test del Reloj**

El test del reloj utilizado es una adaptación al castellano (Cacho J, 1999), en sus dos formas, a la orden y a la copia. En esta versión se suman los puntos de cada uno de los tres apartados (esfera, número de las horas y manecillas), por lo que tiene como puntuación total 10 puntos y un punto de corte de  $\leq 6$ . (A. Martínez-Arán, 1998; Sunderland T y Newhouse PA, 1987). Ver formato

### **CogVal-Senior**

El CogVal-Senior es una prueba informatizada que consta de cinco pruebas, los cuales evalúan de forma rápida y estandarizada por medio de una pantalla táctil se valoran seis modalidades de funciones cognitivas. Se evalúa la capacidad de orientación, aprendizaje y memoria verbal, cálculo, función ejecutiva, percepción. La puntuación total es de 65 puntos.

#### ***Prueba de orientación***

La orientación es una de las capacidades que en casi todos los test de cribado para demencia está presente y su mal desempeño es ya un indicador de deterioro. En CogVal-Senior evalúa esta capacidad solicitándole al sujeto que realice varias acciones simplemente tocando en la pantalla atendiendo a varios aspectos de la orientación temporal:



- La imagen que indica el momento del día en que estamos (“día” o “noche”);
- seguidamente el sujeto debe tocar en la pantalla la estación del año (primavera, verano, invierno u otoño)
- el día de la semana (lunes, martes, miércoles, jueves, viernes, sábado o domingo)
- el año en que estamos
- el mes en que nos encontramos
- el día del mes

A cada respuesta correcta se le concede la puntuación máxima de un punto y cero puntos por respuestas incorrectas (por comisión u omisión), para obtener la puntuación total de 6 puntos para esta subprueba de orientación.

### ***Prueba de aprendizaje***

Se le presentan al sujeto una 8 palabras a una razón de 3 segundos cada una, para que las intente recordar, seguidamente en la tarea de reconocimiento se le pide que contestes SÍ o NO si la palabra que se le presenta estaba en la serie anterior. Esto se repite en una serie de tres ensayos de aprendizaje. Se concede un punto por respuesta correcta y cero punto por respuesta incorrecta (por comisión u omisión), con un total de 24 puntos para esta prueba de aprendizaje

### ***Prueba de Cálculo***

En esta prueba se le pide al sujeto que reste tres al número que aparece en la pantalla, y luego deberá seleccionar entre cinco opciones de respuesta. La prueba permite realizar cinco restas consecutivas, independientemente de las respuestas del sujeto. Se concede un punto por respuesta correcta y cero punto por respuesta incorrecta (por comisión u omisión), con un total de cinco puntos para cálculo.

### ***Memoria verbal***

Se realiza una prueba de reconocimiento demorado pasado unos tres minutos, donde se le pedirá al sujeto que conteste SÍ o NO, si la palabra que se le presenta estaba en la serie anterior. Se concede un punto por respuesta correcta y cero punto por respuesta incorrecta (por comisión u omisión), con un total de ocho puntos para memoria verbal.

### ***Prueba de función Ejecutiva***

Es una prueba de capacidad visuoespacial, donde se le pide al sujeto que complete un puzle, una imagen a la que le falta una parte y deben escoger entre cuatro opciones de respuesta que aparecen debajo de la imagen. Se concede un punto por respuesta correcta y cero punto por respuesta incorrecta (por comisión u omisión), con un total de cuatro puntos.

### ***Prueba de Percepción-identificación***

Es una clásica prueba de lenguaje, donde el sujeto debe identificar una imagen y asignarles su nombre, función y la categoría a la que pertenece esa imagen. Se le concede un punto por respuesta correcta y cero punto por respuesta incorrecta (por comisión u omisión), con un total de 18 puntos para identificación.

### ***Procedimiento***

Antes de iniciar el estudio, a todos los sujetos reclutados, se le explicará verbalmente la finalidad del estudio y si aceptan participar en el estudio, tendrán que firmar el prospecto del Consentimiento informado, de igual modo se les entregará una copia de la hoja de información a cada sujeto

A todos los sujetos seleccionados para el estudio, se les evaluará las variables socio-demográficas y clínicas, según las establecidas en el protocolo

La forma de evaluación cognitiva se realizará de acuerdo a lo establecido en el protocolo, teniendo en cuenta que se ha de variar aleatoriamente, la aplicación del test informatizado primero y luego las pruebas de papel y lápiz, y viceversa.

Todos los procedimientos de este protocolo han sido aprobados por el Comité Ético de Investigación Clínica (CEIC) del Complejo Hospitalario Virgen de la Concha de Zamora.

### ***Orden de aplicación***

El orden de aplicación que se establece es el siguiente.

1. Consentimiento Informado
2. MEC
3. Test del Reloj a la orden
4. Test del reloj a la copia
5. CogVal-Senior (*aplicar aleatoriamente al inicio o al final de las pruebas de papel y lápiz*)

**(Anexo 3)**

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

**CogVal-Senior: Una prueba informatizada**

**para la detección del deterioro cognitivo en adultos mayores.**

Yo (nombre y apellidos)

---

He leído la hoja informativa que se me ha entregado.

He tenido la oportunidad de hacer preguntas.

He recibido suficiente información sobre el estudio

He hablado con (nombre del investigador)

---

Entiendo que mi participación es voluntaria.

Entiendo que puedo retirarme del estudio:

1. Cuando quiera.
2. Que no tengo que dar explicaciones
3. Que esto no afectará a mi atención médica o a mis derechos legales.

Entiendo que algunas secciones de mis datos médicos podrán ser revisadas por los investigadores, en las partes relacionadas con mi participación en el estudio, manteniéndose en todo momento la confidencialidad de los datos, de acuerdo con la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de Diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.

Doy mi conformidad para participar en el estudio.

---

Firma del participante

---

Fecha

\_\_\_\_\_  
Firma del familiar/cuidador responsable

\_\_\_\_\_  
Fecha

\_\_\_\_\_  
Firma del investigador

\_\_\_\_\_  
Fecha

## **HOJA DE INFORMACIÓN AL PARTICIPANTE**

### **CogVal-Senior: Una prueba informatizada para el cribado del deterioro cognitivo en adultos mayores.**

#### **INTRODUCCIÓN**

Le agradecemos la atención que nos está prestando y queremos invitarle a participar en un estudio de investigación clínica promovido por la Fundación INTRAS.

Antes de decidir si quiere o no participar, es importante que conozca bien las características del estudio. El evaluador \_\_\_\_\_ le informará detalladamente y podrá hacer todas las preguntas que considere oportunas. Tome el tiempo que considere necesario para leer detenidamente esta información, y si quiere, puede consultarlo con las personas que considere oportuno.

Su participación en este estudio es totalmente voluntaria. Por lo tanto, puede decidir libremente participar y puede retirarse del estudio en cualquier momento, sin dar ninguna explicación. Y eso no afectará a su atención o a sus derechos.

#### **¿CUÁL ES LA FINALIDAD DEL ESTUDIO?**

El envejecimiento de la población es un fenómeno mundial que conlleva un deterioro lento y progresivo de las capacidades cognitivas. Este envejecimiento representa un importante reto para los sistemas sanitarios, por ello es muy importante la detección precoz y el diagnóstico de enfermedades como la demencia.

En la actualidad, es muy difícil desde atención primaria realizar este tipo de diagnósticos precoces. Por ello que es necesaria la existencia de pruebas de detección validadas para la población española.

Este estudio tiene como objetivo validar una herramienta informatizada de cribado, la cual se pueda utilizar en las unidades de atención primaria y en todas las instituciones involucradas en la atención al adulto mayor. Para, de esta forma, poder realizar diagnósticos precoces del deterioro cognitivo.

### **¿EN QUÉ CONSISTE EL ESTUDIO?**

Para saber si este test informático es válido para detectar precozmente el deterioro cognitivo, es necesario comparar diversas medidas clínicas de pacientes. Es decir, test ya validados con el que nosotros usamos (CogVal-Senior).

Para cubrir los objetivos del estudio, precisamos todos los participantes que quieran participar mayores de 55 años. Se les aplicará el protocolo del estudio, que incluye diferentes cuestionarios que valoran el nivel de funcionamiento cognitivo, y nuestro test.

### **¿EN QUE CONSISTIRÁ MI PARTICIPACIÓN?**

Si acepta participar en este estudio se le programará una cita con un psicólogo. En esta visita, el psicólogo le administrará los diferentes test sobre su funcionamiento cognitivo. Esta visita tendrá una duración aproximada de 30 minutos.

### **¿MI PARTICIPACIÓN SERÁ CONFIDENCIAL?**

Sí, totalmente. Todos los datos del estudio son estrictamente confidenciales y sólo tendrán acceso los investigadores y el personal autorizado para garantizar la calidad y el análisis de los datos, tal y como obliga la Ley Orgánica 15/1999 del 13 de Diciembre, de Protección de Datos de carácter personal. Su nombre, por lo tanto, no aparecerá en ningún cuaderno de recogida de datos ni en ninguna información o publicación del estudio. Los datos que se recojan se codificarán en una base de datos y se mantendrá la confidencialidad de la información de todos los participantes. A todos los entrevistados se les asignará un código, de manera que no será posible conocer la identidad de ninguno de los participantes.

### **¿QUÉ BENEFICIOS OBTENDRÉ DE MI PARTICIPACIÓN?**

La participación en el estudio no tiene un beneficio directo para los participantes, a excepción que si a lo largo de la evaluación o durante la corrección se detectará algún diagnóstico, se le comunicaría y, si usted quiere, se pondría en conocimiento de su médico de referencia para que realizará las acciones oportunas.

### **¿SUPONE ALGUNA MOLESTIA PARA MÍ?**

Su participación es voluntaria y no implica ninguna molestia económica por parte suya. La única molestia que puede considerar es el tiempo que usted tendrá que dedicar a contestar las preguntas que se le harán.

### **¿A QUIÉN PUEDO DIRIGIRME PARA PEDIR MÁS INFORMACIÓN?**

Para más información puede ponerse en contacto con el investigador de este estudio, que es D. Abdel Solís Rodríguez, en el teléfono **980.521.816** en horario de mañanas.

**(Anexo 4)**

Complete cada casilla con la información solicitada y marque con una X en el campo que proceda **Datos sociodemográficos**

ID: \_\_\_\_\_ NIEF: \_\_\_\_\_  
Nombre: \_\_\_\_\_ Dirección: \_\_\_\_\_  
1er apellido: \_\_\_\_\_ Localidad: \_\_\_\_\_  
2do apellido: \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_ Código postal: \_\_\_\_\_  
Fecha de nacimiento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Edad: \_\_\_ Sexo: H  M  Indiferenciado   
Desc.

Estado civil	Soltero	<input type="checkbox"/>	Núcleo de convivencia	Familia propia	<input type="checkbox"/>	Lenguaje Español	<input type="checkbox"/>
	Casado	<input type="checkbox"/>		Familia de origen	<input type="checkbox"/>	Inglés	<input type="checkbox"/>
	Pareja de hecho	<input type="checkbox"/>		Amigos	<input type="checkbox"/>	Francés	<input type="checkbox"/>
	Viudo	<input type="checkbox"/>		Piso tutelado	<input type="checkbox"/>	Otro	_____
	Separado	<input type="checkbox"/>		Residencia	<input type="checkbox"/>		_____
	Divorciado	<input type="checkbox"/>		Solo	<input type="checkbox"/>		

Fuente de ingresos	Empleado	<input type="checkbox"/>	Ocupación	Estudiante	<input type="checkbox"/>
	Herencia	<input type="checkbox"/>		Asalariado	<input type="checkbox"/>
	Seguro de empleo	<input type="checkbox"/>		Autónomo	<input type="checkbox"/>
	Becas	<input type="checkbox"/>		Trabajo no remunerado	<input type="checkbox"/>
	Inhabilitado por enf. mental	<input type="checkbox"/>		Incapacidad a largo plazo	<input type="checkbox"/>
	Taller de trabajo protegido	<input type="checkbox"/>		Parado	<input type="checkbox"/>
	Pensión	<input type="checkbox"/>		Jubilado	<input type="checkbox"/>
	Otros	<input type="checkbox"/>		Labores del hogar	<input type="checkbox"/>
	familia	<input type="checkbox"/>			
	Ninguna fuente de ingresos	<input type="checkbox"/>			

Educación : No sabe leer y/o escribir  Dominancia manual Derecha   
Escolaridad primaria  Izquierda

- Graduado escolar**  **Indiferente**   
**Bachillerato, BUP, COU, FPI**   
**Diplomado o Técnico superior, FPII**   
**Carrera superior**   
**Se desconoce**  **Años de educación** \_\_\_\_\_

**Antecedentes clínicos relevantes:**

**Medicación:**

**(Anexo 5)**

**Test 1** **Mini-Examen Cognoscitivo**

(Versión española del Mini-Mental Status Examination de Folstein y otros, 1975; validado por Lobo y otros., 1979-99)

<b>ORIENTACIÓN</b>	
“Dígame en qué año estamos ____ Estación ____ Día (semana) ____ Fecha(#) ____ Mes ____”	____(5)
“Dígame en qué provincia estamos ____ País ____ Ciudad ____ Lugar ____ Planta ____”	____(5)
<b>FIJACIÓN</b>	
“Repita estas tres palabras: Peseta, Caballo, Manzana” _____, _____, _____ <i>(Si falla, repítalas hasta 6 intentos hasta que las aprenda)</i> Luego diga: <b>“acuérdense de ellas porque se las preguntaré dentro de un rata”</b> <i>(Si conoce las palabras cambiar por otras 3: bicicleta, cuchara, zapato”</i>	____(3)
<b>CONCENTRACIÓN Y CÁLCULO</b>	
“Si tiene 30 monedas y me las va dando de 3 en 3, ¿cuántas les va quedando?(27-24-21-18-15)	____(5)
“repita estos tres número: 5-9-2 (hasta que se los aprenda) “Ahora repítalos hacia atrás” 2 ____ 9 ____ 5 ____	____(3*)
<b>MEMORIA</b>	
“¿Recuerda las tres palabras que le he dicho antes? _____, _____, _____	____(3)
<b>LENGUAJE Y CONSTRUCCIÓN</b>	
Mostrar un bolígrafo: “¿Qué es esto? Repetirlo con el reloj. _____, _____	____(2)
“Repita esta frase: <b>en un trigal había cinco perros</b> ” _____	____(1)
Una manzana y una pera son frutas, ¿verdad? ¿Qué son un perro y un gato? _____ ¿Qué son el rojo y el verde? _____	____(2*)
“Coja este papel con la mano derecha, dóblelo por la mitad y póngalo encima de la mesa (Entregue el papel después de dar la instrucción completa)	____(3)



“Lea esto y haga lo que dice. CIERRE LOS OJOS _____	____(1)
“Escriba una frase, la que quiera, en este papel” (No será correcto si escribe su nombre. Se requiere una frase con sujeto, verbo y complemento)	____(1)
“Copie _____”	____(1)
<b>Test 2</b> <i>(Versión española del test del reloj de Sunderland T. y otros. 1986; validado por Gacho y otros. 1999)</i>	____
<b>Test del Reloj</b>	____(1)
TOTAL MEC-30 (No puntuar con * asterisco)	____

## (Anexo 6)

### *Instrucciones de aplicación*

#### *a) Test del reloj a la orden (TRO)*

Entregar un folio en blanco, un lápiz y una goma de borrar; dar la siguiente instrucción:

***“Me gustaría que me dibujara un reloj redondo y grande en este folio, con todos sus números y cuyas manecillas marquen las once y diez. En caso de que cometa algún error puede utilizar la goma para borrar. No hay límite de tiempo, por lo que le pedimos que lo haga con tranquilidad, prestándole toda la atención que sea posible.”***

A cada sujeto se le ha repetido la instrucción las veces que considere necesarias para que el sujeto las comprenda. Si después de dibujar la espera y los números, falta alguno, se le pregunta si los ha colocado todos, permitiéndole rectificar el dibujo si tomara conciencia de sus errores. Si no percibía que faltaban o sobraban los números al formular dicha pregunta, se le repite la instrucción de la pauta horaria.

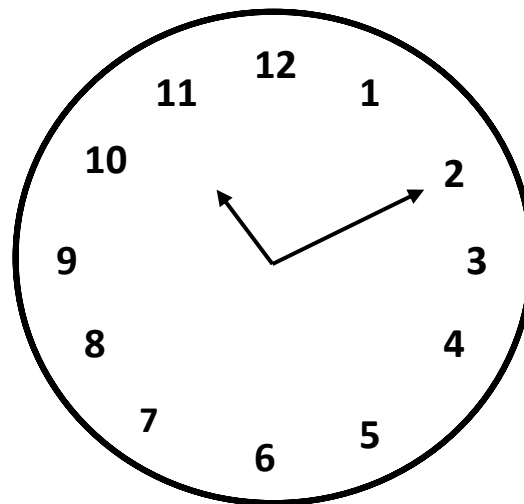
Después de dibujar los números, se les ha recordado que debían ubicar las manecillas marcando las once y diez. Si transcurrido algún tiempo no dibujasen las manecillas o faltase alguna de ellas, se le pregunta que si ha terminado su reloj. En caso afirmativo, se les ha informa que se pasaría a una prueba más fácil, comenzando entonces a realizarse la fase del Test del Reloj a la copia.

#### *b) Test del reloj a la copia (TRC)*

Se le dice la siguiente instrucción:

***“Ahora me gustaría que copiase de la forma más exactamente posible el dibujo del reloj que aparece en la parte superior del folio, poniendo la máxima atención para captar todos los detalles del dibujo y poder copiarlos. Tampoco hay límite de tiempo, por lo que la puede realizar con tranquilidad. Puede corregir cualquier error con la goma.”***

Tras proporcionar las instrucciones al cada sujeto de estudio y cerciorarse de que las ha comprendido, se le permite comenzar la tarea. Si el reloj está incompleto, antes de recoger la página se le pregunta al sujeto si ha terminado. Si el sujeto reconoce algún error se le permite rectificarlo, de lo contrario se le retira la página.



**(Anexo 7)**

# Manual de aplicación

---

## CogVal-Senior

---

# Contenido del manual

---

A. Administración de la prueba	Pág.
1. Acceso al programa	3
2. Clave	3
3. Módulos	4
4. Crear paciente	5
5. Asociar terapeuta	6
6. Asociar evaluación	7
7. Ejecutar y finalización de prueba.	8
B. Contenido del CogVal-Senior	
1. Prueba de orientación	9
2. Prueba de aprendizaje (lista de palabras)	13
3. Prueba de reconocimiento demorado	17
4. Prueba de cálculo	22
5. Prueba de función ejecutiva	25
6. Prueba de percepción identificación	28
C. Resultados	
1. Acceso a resultados	33
2. Visualización de resultados	34
3. Exportación de resultados	37
4. Recomendaciones	38

## A. ADMINISTRACIÓN DE LA PRUEBA

A continuación se muestran los pasos necesarios para la aplicación del CogVal-Senior. Es importante que dichos pasos sean repasados antes de la aplicación con el sujeto, para tener claro las variables que necesita ingresar y para tener una familiarización con el software COGVAL.

Antes de iniciar la aplicación de la evaluación, ha tomar en cuenta las condiciones entorno en que se aplique la evaluación y las características del sujeto que se someterá a la evaluación: si necesita audífonos para escuchar, gafas o alguna dificultad motora en una de sus extremidades superiores (espasticidad o rigidez).

Siente al sujeto frente al ordenador, teniendo en cuenta la distancia y la altura de éste hasta la pantalla o monitor, ni muy alejado ni muy cerca al sujeto. Antes de iniciar la evaluación complete los datos personales del sujeto y luego ejecute el programa. Puede utilizar auriculares para evitar posibles interferencias auditivas.

Siga las instrucciones enumeradas a continuación para administrar el CogVal-Senior a los sujetos

- 1 **Acceso al programa:** Para entrar en el programa haga doble clic en el icono "COGVAL" situado en la pantalla del escritorio.



**Clave:** Introduzca en la pantalla de acceso la clave: **cogval** (en minúsculas), y pulse **ENTER**.

Fig. 1. Ícono de acceso al programa y pantalla de clave

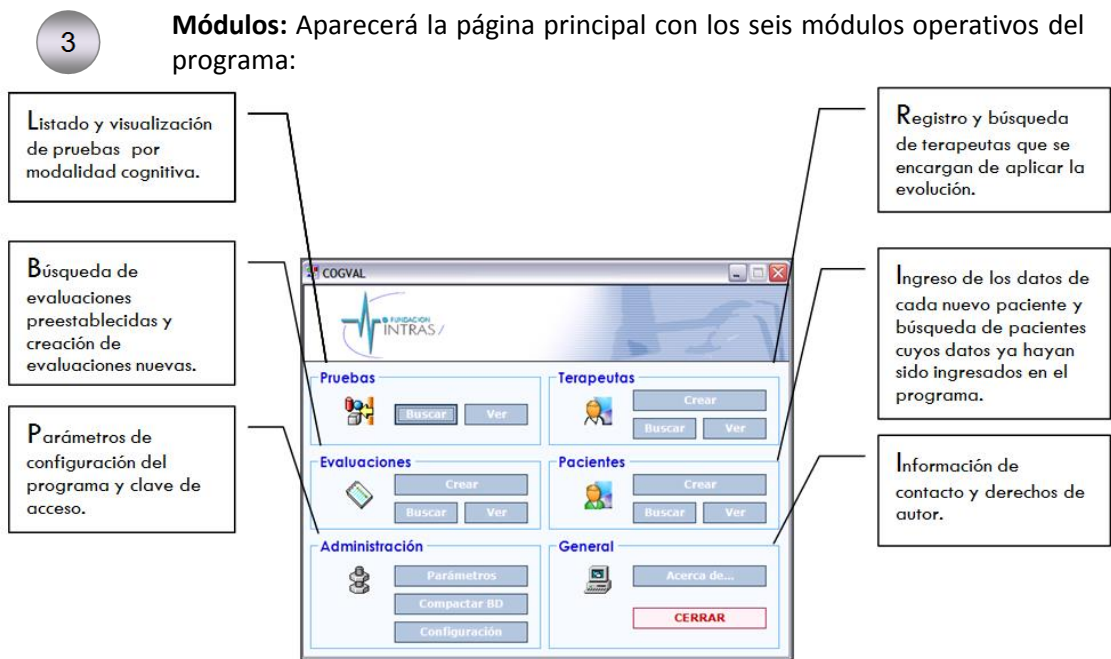


Fig. 2. Opciones-Módulos del Software CogVal.

Previamente un técnico se encargará de la configuración de los parámetros del programa en su centro. El único módulo que ha de utilizar es el de PACIENTES; deberá ingresar los datos de cada participante y después deberá asociarle la evaluación CogVal-Senior.

#### OPCIÓN TERAPEUTA

- Nombre y apellidos Terapeuta
- Nombre Centro del Terapeuta (Si existiese, no sería un campo obligatorio).
- Opciones de Añadir , modificar y/o Borrar

OPCIÓN PACIENTES, Datos del paciente: en esta opción han de registrarse los siguientes datos:

- 📄 Nombre y Apellidos (Obligatorio)
- 📄 Fecha Nacimiento
- 📄 Edad (automático, al meter la fecha de nacimiento)
- 📄 Sexo (hombre – mujer) lista desplegable (para la exportación de datos 0=hombre, 1=Mujer).
- 📄 Estado Civil (lista desplegable: 0 = soltero, 1= Casado; 2= Viudo; 3= Separado/divorciado; 4=Convive en pareja )
- 📄 Estudios ( lista desplegable: 0= No sabe leer ni escribir;1= Ninguno pero lee y escribe; 2= algunos cursos de escolarización; 3= Educación Secundaria

Obligatoria; 4= Bachiller; 5= Estudios de formación profesional; 6= Algunos cursos de Carrera Universitaria; 7= Diplomado Universitario; 8= Licenciado Universitario; 9= Otros

Profesión (lista desplegable: 0= obrero sin cualificar;1= obrero cualificado o similar; 2: Empleado; 3= Técnico de grado medio;4= empresario autónomo;5=profesión liberal;6=técnico superior;7= Actividades del hogar;8= ninguna profesión definida;9=otros).

Ocupación (lista desplegable: 0= parado, 1= trabaja; 2=Pensionista; 3= otros)

Años de Escolarización

Terapeuta (Nombre y Apellidos) Elección de terapeuta.

4

Para crear un paciente pulse la pestaña **CREAR**.

Rellene las casillas con los datos personales del participante.

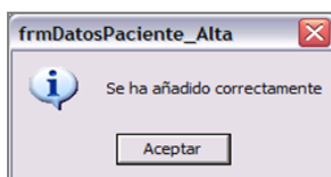
Identificador: utilice las tres primeras iniciales del paciente y el día y mes de nacimiento (ej. "Manuel Ángel Porto Arbeláez, 2 de Marzo de 1980" = mpa0203).

IMPORTANTE: Una vez ingresados todos los datos pulse **ACEPTAR** para que se guarden.

Fig. 3. Introducción de datos del paciente

Opciones de Añadir, modificar y/o Borrar

Aparecerá una pantalla confirmando que los datos se han incluido correctamente. Pulse **ACEPTAR** y aparecerá el listado de participantes registrados.



En esta pantalla puede asignar directamente al participante un

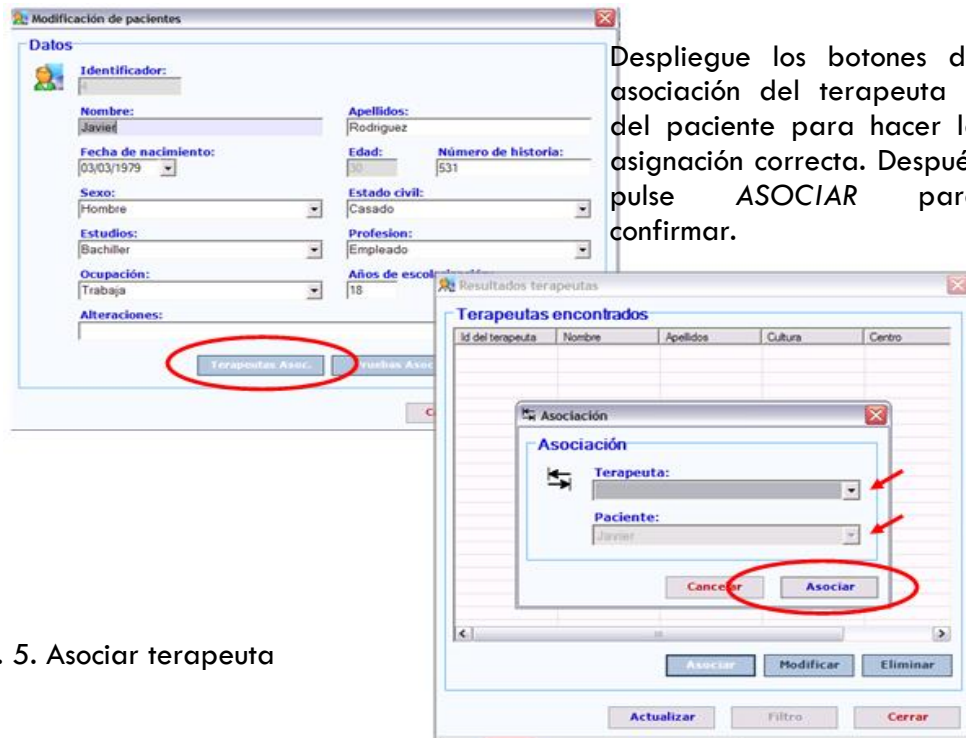
I.	Nom...	Apellidos	Fecha de ...	N...	Sexo	Estad...	Nivel d...	Profesión	Ocu...
4	Javier	Rodriguez	03/03/19...	531	Hombre	Casado	Bachiller	Empleado	Tral

terapeuta y una evaluación. Para ello haga pulse **MODIFICAR**. Regresará a la pantalla de datos generales del participante.

Fig. 4. Listado de pacientes

5

Para asignar un terapeuta pulse sobre **TERAPEUTAS ASOC.** y, después, en la pestaña **ASOCIAR** de la pantalla emergente.



Despliegue los botones de asociación del terapeuta y del paciente para hacer la asignación correcta. Después pulse **ASOCIAR** para confirmar.

Fig. 5. Asociar terapeuta

Aparecerá una pantalla confirmando que los datos se han incluido correctamente.

Pulse **ACEPTAR** y regresará a la pantalla de datos generales del participante. Oprima la opción **EVALUACIONES ASOC.** para asociar la evaluación CogVal-Senior

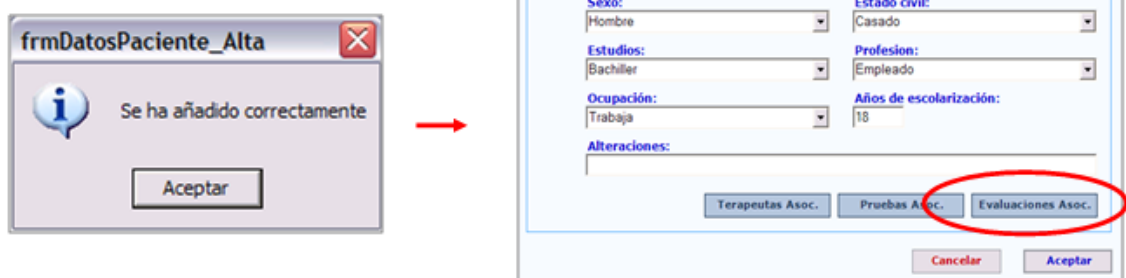
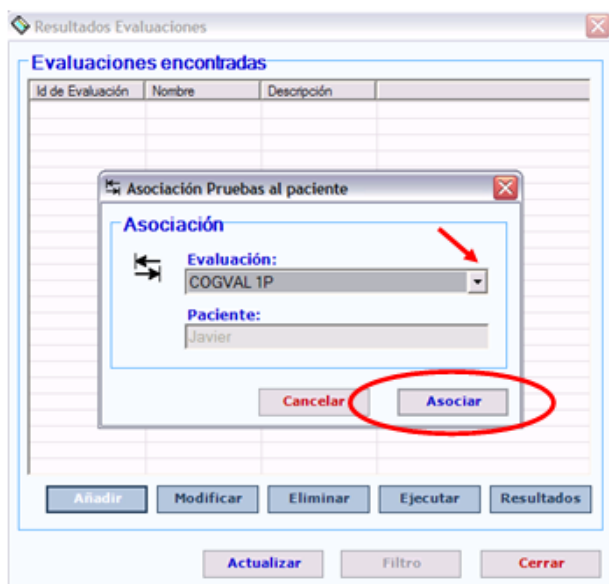


Fig. 6. Asociar evaluación



6

Al oprimir la opción **EVALUACIONES ASOC.** aparecerá la pantalla de evaluaciones encontradas. Haga clic en **AÑADIR**. Luego despliegue el botón de asociación de evaluación y seleccione la versión de *Evaluación CogVal-Senior*. Pulse **ASOCIAR** para confirmar.



Pulse nuevamente **ACEPTAR** para confirmar la correcta asociación de la evaluación elegida.

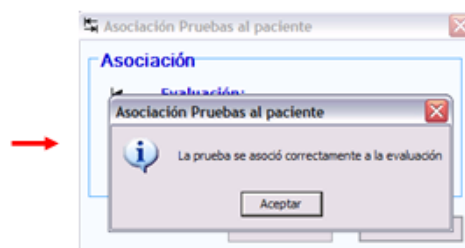
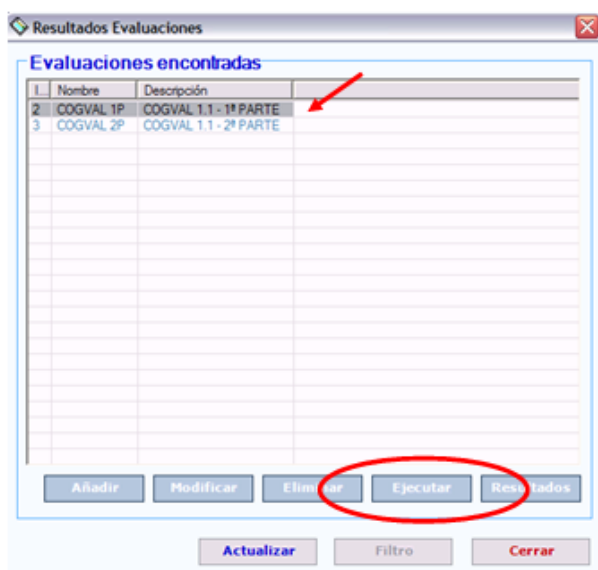


Fig. 7. Asociación de pruebas

7

## EJECUTAR Y FINALIZACIÓN DE PRUEBA



Seleccione la evaluación que desea que el participante realice. Haga clic en **EJECUTAR** para dar inicio a la evaluación.

Fig. 8. Ejecución de la evaluación

**NOTA:** Si en medio de la evaluación necesita detener la prueba pulse el botón *STOP* (pausa) y aparecerán las opciones de *SEGUIR* o *CERRAR*. También puede finalizar la prueba oprimiendo *CTRL+ALT+SUPR.*

**Finalización:** Cada vez que se termine una sesión de evaluación aparece la pantalla de resultados de la evaluación. Haga clic en *ACEPTAR*.

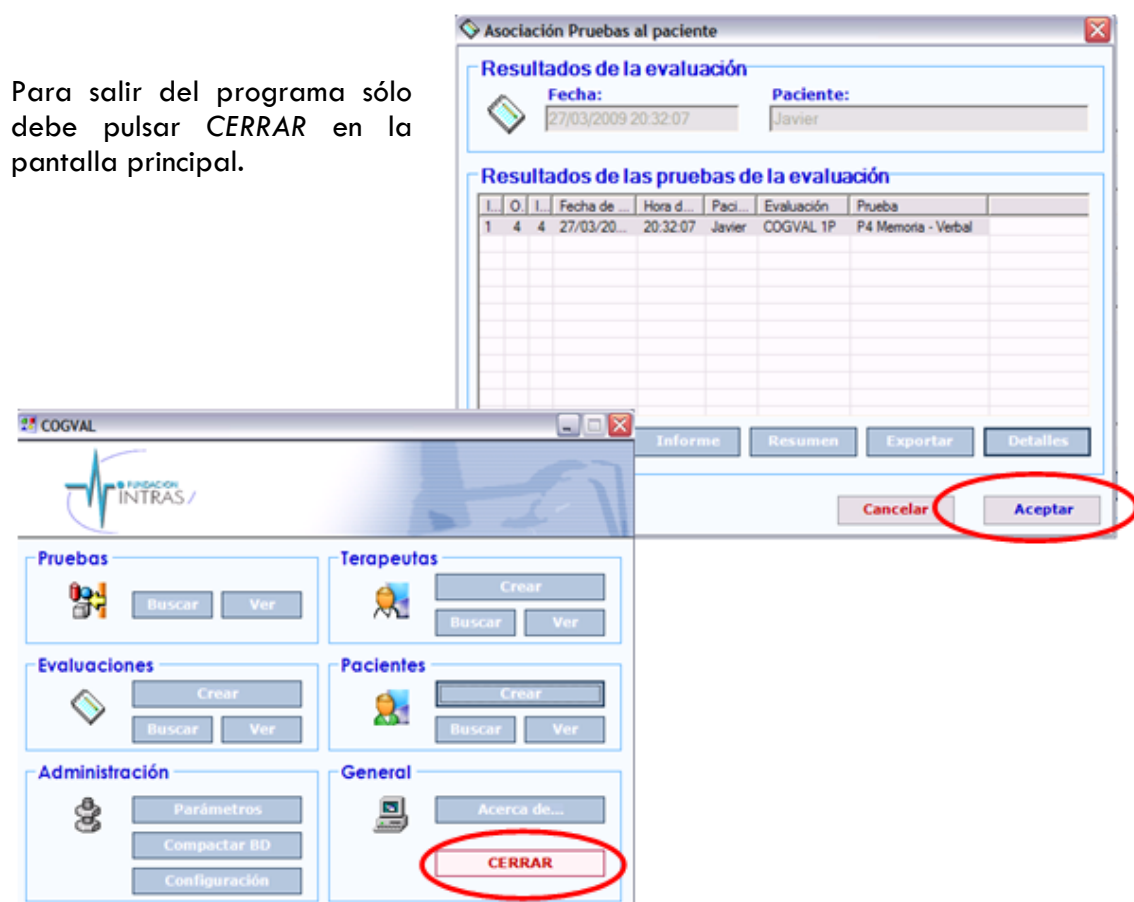


Fig. 9. Finalización de la prueba.

## B. CONTENIDO DEL COGVAL-SENIOR

---

La siguiente sección muestra el contenido de las distintas pruebas que integran el CogVal-Senior, en el cual se describen las pruebas y sus contenidos.

### 1. Prueba de orientación

---

La orientación es una de las capacidades que en casi todos los test de cribado para demencia está presente y su mal desempeño es ya un indicador de deterioro. En CogVal-Senior evalúa esta capacidad solicitándole al sujeto que realice varias acciones simplemente tocando en la pantalla atendiendo a varios aspectos de la orientación temporal. En esta primera prueba se suceden las preguntas que exploran el momento (día o noche, representado gráficamente) del día, el año en que nos encontramos, estación del año, mes, día de la semana y día del mes en este orden. (Ver Cuadro. 3)

A cada respuesta correcta se le concede la puntuación máxima de un punto y cero puntos por respuestas incorrectas (por comisión u omisión), para obtener la puntuación total de 6 puntos para esta subprueba de orientación.

A continuación se describen cada una de las opciones que integran la prueba de orientación temporal.

#### **Preguntar por el Momento del Día.**

Tras emitir las instrucciones de la prueba, se presentan dos imágenes que ocupan toda la pantalla las cuales pertenecen al mismo lugar, uno de día y otro de noche y se pregunta ¿En qué momento del Día estamos? (mensaje verbal y escrito, este último presentado en la parte inferior de la pantalla). El usuario entonces deberá pulsar el momento del día en que nos encontremos.

Independientemente de la respuesta del sujeto el programa pasa a la siguiente cuestión. No hay tiempo límite, pero es indispensable que el sujeto conteste a la

pregunta planteada pulsando en sobre una de las dos imágenes del momento del día que considere para que el programa pase a la siguiente pregunta.

**Preguntar por el Año en el que nos encontramos.**

El usuario en esta opción debe determinar el año en curso. Se presentan 6 botones, correspondientes a 6 años distintos ocupando la pantalla. La frase de ejecución se introduce una vez situado todos los años en pantalla. El usuario en este caso deberá pulsar aquel que considera correcto.

Independientemente de la respuesta del sujeto el programa pasa a la siguiente cuestión. No hay tiempo límite, pero es indispensable que el sujeto conteste a la pregunta planteada pulsando en sobre el año que considere para que el programa pase a la siguiente pregunta.

**Preguntar por la Estación del año.**

Esta opción, como el resto dispone de unas instrucciones previas tras las cuales el paciente deberá señalar la estación del año en que se encuentra. Se presentan 4 cuadrículas en la pantalla en cada una de las cuales se presenta una imagen estática (foto) y en letras grandes, la estación del año a que pertenece. Existe la opción de lectura de cada una de las opciones. El paciente escoge la opción indicada.

Independientemente de la respuesta del sujeto el programa pasa a la siguiente cuestión. No hay tiempo límite, pero es indispensable que el sujeto conteste a la pregunta planteada pulsando en sobre la estación del año que considere para que el programa pase a la siguiente pregunta.

**Preguntar por el Mes del año.**

Tras la pregunta sonora y escrita, se presentan en la pantalla las opciones de cada mes, donde el sujeto puede pulsar. El usuario debe pulsar el mes en el que se encuentra. Independientemente de la respuesta del sujeto el programa pasa a la siguiente cuestión. No hay tiempo límite, pero es indispensable que el sujeto conteste

a la pregunta planteada pulsando en sobre el mes que considere para que el programa pase a la siguiente pregunta.

### **Preguntar por el Día de la semana.**

Luego de hacer la pregunta correspondiente a esta sección, se presentan siete casillas que corresponden a los siete días de la semana, todas del mismo color, y tamaño. En el interior de las mismas aparece el nombre de cada día de la semana, colocados ordenadamente. No hay un tiempo límite de para emitir la respuesta pero es indispensable que el sujeto conteste a la pregunta planteada pulsando en sobre el día de la semana que considere para que el programa pase a la siguiente pregunta.

### **Preguntar por el Día del mes.**

Luego de hacer la pregunta del día del mes, el programa presenta en la pantalla, tipo hoja de calendario, un mes completo, con todos los días del mes y se solicita al usuario que pulse el día del mes. Tras la respuesta se emite el refuerzo y se emite un mensaje de confirmación de fecha

Independientemente de la respuesta del sujeto el programa pasa a la siguiente cuestión. Ho hay un tiempo límite para contestar, pero es indispensable que el sujeto conteste a la pregunta planteada pulsando en sobre el mes que considere para que el programa pase a la siguiente pregunta. Al finalizar la evaluación de la capacidad de orientación se emite el refuerzo de forma sonora y visual

## CONTENIDO

### Verbal

- “¿En qué momento del día estamos?”
- “¿En qué año estamos?”
- “¿En qué estación del año estamos?”
- “¿En qué mes estamos?”
- “¿En qué día de la semana estamos?”
- “¿Qué día es hoy?”

### Objeto

- Imagen de día y noche
- Imagen con seis años distintos
- Imagen con las cuatro estaciones del año y su respectivo nombre (primavera, verano, otoño, invierno)
- Imagen con los doce meses del año, en doce casillas individuales.
- Imagen con los siete días de la semana, en siete casillas individuales.
- Imagen con 31 números, cada uno en una casilla distinta.

### Cuadro 3. Prueba de Orientación

Instrucción	Imagen
<p><i>¿En qué momento del día estamos?</i></p>	
<p><i>¿En qué año estamos?</i></p>	
<p><i>¿En qué estación del año estamos?</i></p>	
<p><i>¿En qué mes estamos?</i></p>	
<p><i>¿En qué día de la semana estamos?</i></p>	

*¿Qué día es hoy?*



Frase de refuerzo.  
**“Muy bien, continuamos**  
(Se presenta al finalizar cada prueba)



## 2. Prueba de memoria verbal (lista de palabras)

### 2.1 Descripción de la prueba

En pantalla irán apareciendo de forma secuencial una lista de 8 palabras (las palabras se escucharán y se presentarán visualmente), para que el sujeto sea capaz de memorizarlas. Posteriormente se presentan 16 palabras entre las cuales están las ocho previas (palabras-estímulo crítico) y otras ocho palabras distractoras. La tarea que el sujeto deberá realizar es pulsar en la pantalla sobre un botón de SI, situado en la parte inferior de la pantalla, cuando vea la palabra que reconozca como una de las presentadas en la primera lista de ocho palabras (palabras-estímulo crítico) y NO cuando vea una palabra que no aparecía en la primera lista de las palabras a recordar (palabra distractora). Se realizarán tres ensayos de aprendizaje, cada uno seguido de la prueba de reconocimiento. La prueba se completa con una tarea de memoria diferida, al realizar una prueba de reconocimiento pasados alrededor de unos tres o cuatro minutos de finalizada la prueba de memoria verbal. Durante el periodo de interferencia se ejecutarán las pruebas de cálculo y de puzle.

### 2.2 Explicación pantallas:

#### Pantalla de presentación

Antes de iniciar los ensayos de aprendizaje, el programa da la indicación para que el sujeto observe las palabras y las trate de recordar en formato sonoro y escrito. El

tiempo de permanencia de la instrucción es de siete segundos. Seguidamente en pantalla irán apareciendo de forma secuencial una lista de ocho palabras, en el centro de la pantalla y de suficiente tamaño para ser visualizadas por el sujeto, a razón de tres segundos ente palabras. Cada palabra se muestra durante un tiempo de 2 segundos.

El objetivo es que el sujeto las memorice. No tienen que realizar en esta pantalla ninguna tarea.

El programa da la opción de STOP, para detener la prueba. Si se da el caso el programa abre una ventana donde se indica, de forma sonora y escrita que “Ha detenido la prueba, Si desea continuar, pulse SEGUIR. Al pulsar la opción SEGUIR, el programa continua con la evaluación. Igualmente el programa da la opción de CERRAR, si por algún motivo desea terminar prematuramente el proceso de evaluación con la evaluación. De ser así el caso el programa finalizará la ejecución de la evaluación. No se podrá continuar con la evaluación en el punto en que se cerró el programa, para ello tendrá que selección la evaluación en Pruebas asociadas y pulsar ejecutar.

#### Contenido de pantalla de presentación

Verbales:

- “Observe atentamente y trate de recordar las siguientes palabras”

Objetos:

- Archivos de palabras.
- Ocho palabras que debe recordar, estímulos críticos:
- PALABRAS- LISTA DE ESTÍMULOS CRÍTICOS:

1. BARCO
2. OVEJA
3. VENTANA.
4. COCHE
5. PIANO
6. ALMENDRA
7. BOTA
8. GATO

El orden de presentación de las palabras en la pantalla de presentación, cuando se presentan solas las ocho palabras (presentación de las palabras estímulos-críticos) debe ser el mismo, en todos los ensayos de aprendizaje.

#### **Pantalla de ejecución**

Posteriormente se presentan 16 palabras, una detrás de otra. Dentro de este grupo de 16 palabras se encuentran las ocho previas (las palabras estímulo crítico) y otras



ocho distractoras. La tarea que el usuario deberá realizar en esta pantalla es pulsar sobre un botón de SI o de NO ante la pregunta *¿estaba esta palabra entre las vistas anteriormente?*

En la parte inferior de la pantalla aparecerá un botón a la derecha con el texto NO en mayúsculas y un botón a la izquierda con el botón de SI , suficientemente grandes para que sean visibles para los sujetos y toquen sobre ellos sin problemas. A pesar de que el sujeto no espere a que se oiga la frase completa y toque, esto no debe provocar fallo, sino que debe registrar la respuesta, cortar la frase y su sonido, presentar la siguiente palabra y presentar de nuevo la frase siguiente.

Si el sujeto contesta dentro de 10 segundos, el programa automáticamente pasa a la siguiente palabra.El orden de presentación de las palabras en la pantalla de ejecución debe de ser aleatorio, y nunca debe seguir el mismo orden.

El programa da la opción de STOP, para detener la prueba. Si se da el caso el programa abre una ventana donde se indica, de forma sonora y escrita que "Ha detenido la prueba, Si desea continuar, pulse SEGUIR. Al pulsar la opción SEGUIR, el programa continua con la evaluación. Igualmente el programa da la opción de CERRAR, si por algún motivo desea terminar prematuramente el proceso de evaluación con la evaluación. De ser así el caso el programa finalizará la ejecución de la evaluación. No se podrá continuar con la evaluación en el punto en que se cerró el programa, para ello tendrá que selección la evaluación en Pruebas asociadas y pulsar ejecutar.

## CONTENIDOS

### Verbales:

- Ahora pulse "si" si la palabra que va a ver estaba en la serie anterior o "no" si no lo estaba.
- ¿Estaba esta palabra en la serie anterior?

### Objetos:

- Archivos de palabras.
- Ocho palabras de estímulos críticos que se presentaron para el recuerdo
- Ocho palabras de estímulos distractores que se presentan para el ensayo de reconocimiento.

- Lista de palabras, estímulos críticos y distractores, **primer ensayo de reconocimiento:**

1. AVENA
2. MARTILLO
3. BARCO
4. OVEJA
5. VENTANA

6. MOTO
7. COCHE
8. FILETE
9. BOTA
10. FIESTA
11. ALMENDRA
12. GATO
13. PIANO
14. GAFAS
15. CAZO.
16. CHAQUETA

➤ Lista de palabras, estímulos críticos y distractores, **segundo ensayo de reconocimiento:**

1. SALERO
2. SARTÉN
3. MANZANA
4. ALMENDRA
5. BOTA
6. COCHE
7. BONITO
8. FLAUTA.
9. VENTANA
10. PIANO
11. BALANZA
12. PALOMA
13. MOTO
14. GLOBO
15. OVEJA
16. BARCO

Lista de palabras, estímulos críticos y distractores, **tercer ensayo de reconocimiento:**

1. BARCO
2. PIANO
3. TREN
4. ROSA
5. ANCIANA
6. OVEJA
7. GATO
8. ALMENDRA
9. COCHE
10. ZAPATO
11. TRIGO
12. BESUGO
13. PIMIENTO
14. VERANO
15. BOTA

## 3. Prueba para el recuerdo diferido

---

### Descripción de la prueba

Luego de realizar una tarea de interferencia, la prueba de cálculo, se realiza una prueba de reconocimiento demorado donde se le pedirá al sujeto que intente recordar la serie de palabras que se le presentaron hace un momento. En la tarea de reconocimiento el sujeto simplemente ha de contestar SÍ o NO, si la palabra que se le presenta estaba en la dicha serie (Ver cuadro 7). Las palabras distractoras nunca se repiten en las series de reconocimiento para evitar algún efecto de aprendizaje. Se concede un punto por respuesta correcta y cero punto por respuesta incorrecta (por comisión u omisión), con un total de ocho puntos para memoria verbal.

### 6.3.1 CONTENIDOS

#### Verbales:

- “hace unos minutos se le presentó una lista de palabras que debía recordar para responder después”
- “Usted debe responder SI si la palabra que va a ver esta en dicha lista y NO si no lo estaba”
- ¿Estaba esta palabra en la serie anterior?

#### Objetos:

- Ocho palabras, estímulos críticos que se presentaron la primera vez
- Ocho palabras, estímulos distractores, distintos de los anteriores.
- Lista de palabras, estímulos críticos y distractores, **ensayo de reconocimiento diferido:**

1. COCHE
2. CHINCHETA
3. OVEJA
4. BARCO
5. BUHO
6. VENTANA
7. PLANTA.

8. SEPILLO
9. BOTA
10. COLOR
11. ALMENDRA.
12. GATO
13. PIANO
14. CARTA
15. PIÑA
16. BESUGO

#### CONTENIDOS TOTALES NECESARIAS PARA ESTA PRUEBA.

##### Verbales:

- Observe atentamente y trate de recordar las siguientes palabras
- Ahora pulse "si" si la palabra que va a ver estaba en la serie anterior o "no" si no lo estaba.
- ¿Estaba esta palabra en la serie anterior?
- “Intente recordar las palabras que han sido presentadas hace unos minutos.”

##### Objetos:

- Archivos de palabras. Se necesitará al menos
  - Ocho las que debe recordar
  - Ocho distractoras de la primera vez
  - Ocho distractoras de la Segunda vez
  - Ocho distractoras de la Tercera vez
  - Ocho distractoras de la tarea diferida.

Total de palabras: 32 diferentes.

#### VARIABLES A TENER EN CUENTA

La duración de la prueba depende de la duración de la presentación de las 30 palabras.

- El tiempo de permanencia en pantalla es de 2 segundos.
- El tiempo interestimular es de 2 segundos

## PUNTUACIONES DE REGISTRO PARA INFORMES

- Definición de Acierto: Cuando se toca SI a una palabra de las ocho que se presentaron al inicio de la prueba y NO a alguna de las ocho palabras que se presentan como distractores. Se contabilizan para la puntuación de la prueba sólo los estímulos críticos correctamente reconocidos.
- Definición de Fallo: Cuando se toca SI una de las ocho palabras que se consideran distractoras que aparecen en las distintas presentaciones y NO a una de las ocho palabras que se presentaron al principio, estímulos críticos. En los dos casos anteriores equivaldría a un error de comisión, por el contrario no contestar a ninguna de las opciones equivaldría a un fallo o error de omisión.

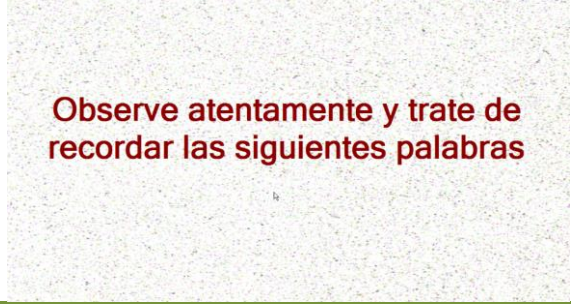
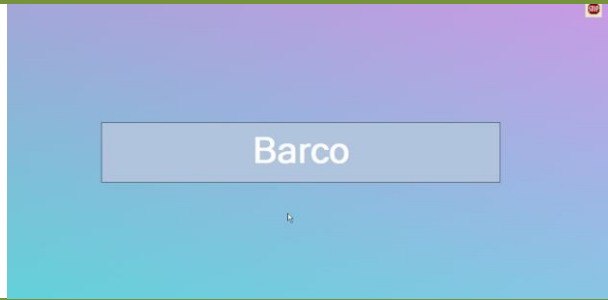

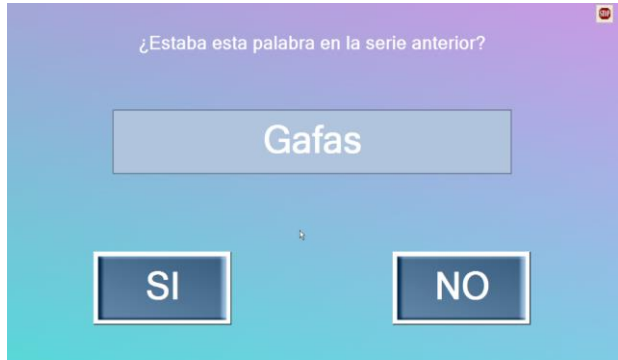
### Puntuación

- Acierto: tiene un valor de 1
- Fallo por comisión: Tiene un valor de 0
- Fallo por omisión: tiene un valor de 0
- Puntuación total Primer Intento: Sumar las puntuaciones de los elementos, estímulos críticos correctamente reconocidos, de 1 a 8.
- Puntuación Total Segundo Intento: Sumar las puntuaciones de los elementos, estímulos críticos correctamente reconocidos, de 1 a 8.
- Puntuación Total Tercer Intento: Sumar las puntuaciones de los elementos, estímulos críticos correctamente reconocidos, de 1 a 8.
- Puntuación TOTAL INMEDIATO= 1 intento + 2 intento + 3 intento/3
- Puntuación RECUERDO DIFERIDO: Sumar las puntuaciones de los estímulos críticos acertados de 1 a 8.
- Cálculo de puntuación total de la prueba: Aciertos – fallos (comisión y/o omisión)
- Puntuación TOTAL PRUEBA= de 1 a 32

## VARIABLES PARA CONFIGURAR

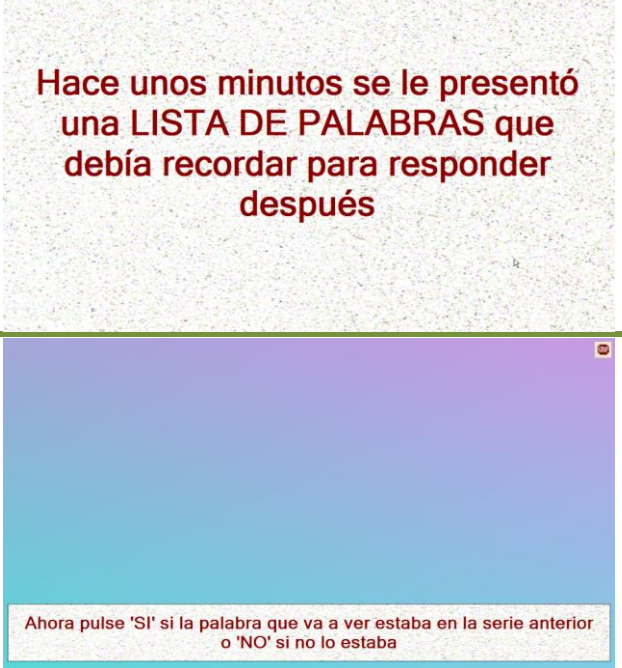
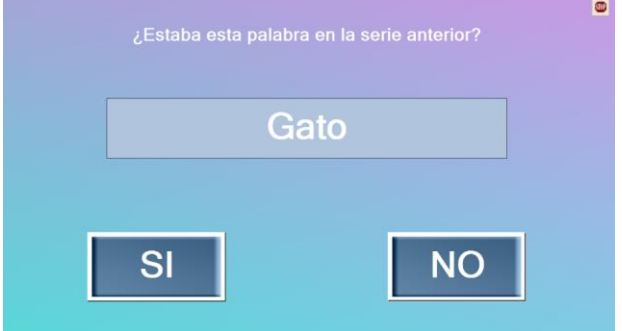
- Tiempo de permanencia: El tiempo que está el estímulo en pantalla.
- Tiempo interestimular : El tiempo intermedio entre que desaparece un estímulo y aparece el siguiente

**Cuadro 4. Prueba de Aprendizaje**

<b>Aprendizaje (3 ensayos)</b>	
Instrucción	Imagen
<p><i>Observe atentamente y trate de recordar las siguientes palabras</i> (La indicación se presenta al iniciar todos los ensayos)</p>	
<p><i>Barco, oveja, ventana, coche, piano, almendra, bota, gato.</i> (Las ocho palabras se presentan, oral y escritas, a razón de tres segundos cada una)</p>	
<p><b>Ahora pulse 'SÍ', si la palabra que va a ver estaba en la serie anterior y 'NO' si no lo estaba.</b> (Indicación que se presenta antes de iniciar la tarea de reconocimiento en los tres ensayos)</p>	
<p><b>Reconocimiento 1</b></p> <p>Coche, avena, <b>bota, ventana,</b> fiesta, gafas, <b>almendra,</b> moto, filete, <b>oveja, barco,</b> cazo, <b>piano, gato,</b> martillo, chaqueta.</p>	
<p><b>Reconocimiento 2</b></p> <p>Salero, sartén, flauta, <b>almendra, bota, coche,</b> manzana, balanza, <b>ventana, piano,</b> bonito, <b>gato,</b> paloma, globo, <b>oveja, barco.</b></p>	
<p><b>Reconocimiento 3</b></p> <p><b>Barco, piano,</b> tren, rosa, anciana, <b>oveja, gato, almendra, coche,</b></p>	

zapato, trigo, besugo, pimiento,  
verano, **bota**, **ventana**

### Cuadro 7. Prueba de Memoria diferida

Instrucción	Imagen
<p>Estas instrucciones, orales y escritas, indican al sujeto que debe recordar la LISTA DE PALABRAS, que debió recordar hace un momento y que debe pulsar Si o No si la palabra estaba en dicha lista.</p>	
<p>La tarea de reconocimiento cuenta con palabras distractoras que no aparecieron en ninguna serie anterior para evitar algún error en el reconocimiento</p>	

## 4. Prueba de cálculo

---

### DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA

En esta prueba se le pide al sujeto que reste tres al número que aparece en la pantalla, y luego deberá seleccionar entre cinco opciones de respuesta (Ver cuadro 5). La prueba permite realizar cinco restas consecutivas, independientemente de las respuestas del sujeto; ya sea por comisión u omisión. Se concede un punto por resta correcta y cero punto por respuesta incorrecta (por comisión u omisión), con un total de cinco puntos para cálculo.

A partir del número 30 se le pide que reste tres y se le ponen cinco opciones de respuesta. Es importante aclarar que el programa, independiente de la respuesta del sujeto dará cinco opciones para hacer la resta.

### DESCRIPCIÓN DE LA PANTALLA DE EJECUCIÓN

La primera pantalla que aparece ante el sujeto es la que corresponde a la instrucción de ésta prueba. En ella se aparecen, en forma sonora y escrita la siguiente instrucción: *“Debe restar 3 al número que aparece en la pantalla”* y elegir de entre cinco opciones de la parte inferior la respuesta que corresponde al restar tres al número.

La primera resta que el sujeto debe hacer es a partir del número 30, si el sujeto contesta correctamente (27), el programa retoma dicha respuesta y posteriormente se presenta el siguiente (27) y se le pide que reste tres y elija la opción correspondiente a esa resta de entre cinco posibles.

Posteriormente se presenta el siguiente (24) y se le pide que reste tres y elija la opción correspondiente a esa resta de entre cinco posibles.

Posteriormente se presenta el siguiente (21) y se le pide que reste tres y elija la opción correspondiente a esa resta de entre cinco posibles.

Posteriormente se presenta el siguiente (18) y se le pide que reste tres y elija la opción correspondiente a esa resta de entre cinco posibles.

En caso de que el sujeto no conteste correctamente, el programa concede cinco opciones para poder responder en un tiempo determinado.



Del mismo modo, si el sujeto a la resta de 30 no contesta correctamente, por ejemplo 25, el programa retoma la respuesta a la resta, para luego presentar el número 25 para hacer la resta. Si el sujeto comete tres fallos consecutivos durante las restas, el programa automáticamente da por finalizada la presentación y pasa a la siguiente prueba.

### **Descripción de la pantalla.**

#### Pantalla de indicación

La indicación general para toda la prueba aparece una sola vez en la primera pantalla, en ella, aparecerán de forma escrita y en sonido la siguiente indicación “Debe restar 3 al número que aparece en la pantalla”. El tiempo de permanencia de esta indicación es de 10 segundos.

#### Pantalla de ejecución

En la pantalla aparecerá en la parte superior un número al cual se le ha de restar las tres unidades y en la parte inferior aparecerán cinco números entre los cuales se encuentra la respuesta correcta. El sujeto simplemente tiene que pulsar la respuesta que considere correcta; luego de pulsar, automáticamente el programa retoma la respuesta (número) del sujeto y lo presenta como estímulo para la resta. Independientemente de la respuesta del sujeto el programa concede cinco opciones de resta de forma consecutiva.

El tiempo de permanencia del estímulo en pantalla es de 20 segundos, para hacer una resta. Si no contesta en ese límite de tiempo el programa concederá sólo 60 segundos para realizar la resta; es decir que si el sujeto no contesta entre los 60 segundos, el programa automáticamente para a la siguiente prueba

### **Variables de la prueba**

Tiempo de permanencia del número presentado en pantalla.

El tiempo interestimular va a depender del tiempo que tome el sujeto en seleccionar la respuesta, dentro del tiempo establecido.

Si se producen tres fallos consecutivos la prueba finaliza, no continua la solicitud o presentación de más números.

### **Puntuación de Registro para informe**

**Definición de aciertos:** Seleccionar la respuesta correcta, de entre las cinco opciones de respuesta. La puntuación consiste en un punto por cada resta correcta, por lo que

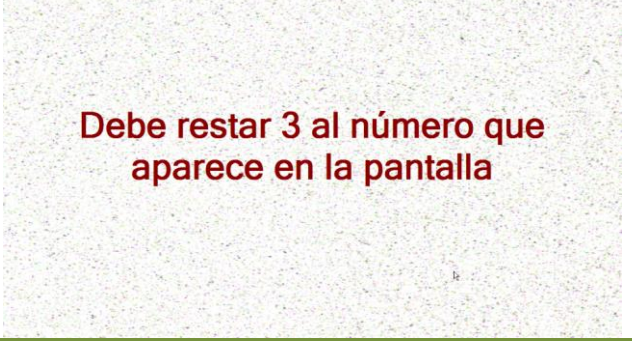
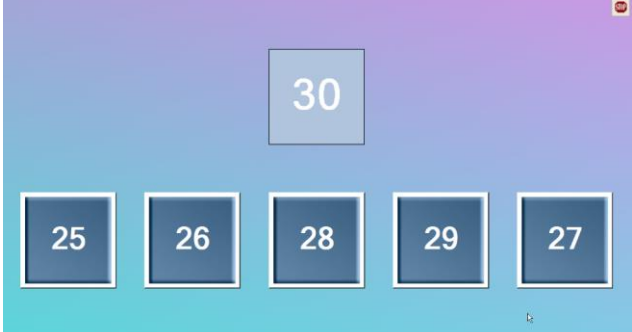
independientemente de las restas el programa dará oportunidad a cinco restas consecutivas.

**Definición de fallo:** Seleccionar una respuesta incorrecta entre las cinco opciones de respuesta. También equivale a un fallo no contestar a una resta, lo que sería un fallo por omisión.

### Puntuación

- Acierto: 1 punto
- Fallo por comisión: 0 punto
- Fallo por omisión: 0 punto
- Cálculo de puntuación: Acierto – fallos (comisión y/o omisión)
- Total de puntuación: 5 puntos

### Cuadro 5. Prueba de Cálculo

Instrucción	Imagen
“Debe restar 3 al número que aparece en la pantalla”	
(El sujeto debe seleccionar la respuesta correcta entre las cinco opciones de respuesta, sólo se permiten cinco intentos)	

## 5. Prueba de función Ejecutiva

---

### Descripción de la prueba

Es una prueba de capacidad visuoespacial, donde se le pide al sujeto que complete cuatro puzzles, que corresponden a una imagen a la que le falta una parte y para completarla debe escoger entre cuatro opciones de respuesta que aparecen debajo de la imagen (Ver cuadro 6). Si el sujeto no contesta en 10 segundos el programa automáticamente pasa a la siguiente imagen, lo que sería reconocido por el programa como un error de omisión.

### Descripción de la pantalla

Se presenta una instrucción visual y sonora al sujeto donde se le indica que debe completar un puzzle o figura. Posteriormente se presenta en la parte superior de la pantalla una figura o foto que le falte una pieza. En la parte inferior de la pantalla aparecen cuatro opciones de respuesta, que corresponde a cuatro piezas de la figura de arriba entre las cuales una corresponde a la parte que le falta a la figura.

El sujeto debe responder pulsando en una de las cuatro alternativas posibles que se presentan en la parte inferior de la pantalla que completaría a la figura superior. Luego de pulsada la respuesta e independientemente de la respuesta del sujeto, el programa presenta la siguiente figura para realizar la misma tarea. Si el sujeto no contesta en el tiempo determinado (10 segundos) el programa automáticamente presenta otro puzzle distinto para que trate de completarlo con la opción correcta. En total son cuatro puzzle los que el sujeto debe tratar de completar.

### CONTENIDOS

#### Verbales:

- “Se le van a presentar unas imágenes a las que les falta una pieza. En la parte de abajo aparecerán 4 piezas entre las cuales está la pieza que le falta a la imagen. Usted deberá pulsar sobre la imagen correcta”

## Objetos

- Cuatro imágenes incompletas
- Cuatro piezas para responder

## Variables

- Tiempo de permanencia de la instrucción
- Tiempo de permanencia de la imagen, 10 segundos
- El tiempo interestimular va a depender del tiempo en que el sujeto tome en dar la respuesta.

## Puntuación de registro para informe

- Definición de Acierto: Cuando se pulsa en la pieza que completa la imagen de arriba.
- Definición de Fallo: Cuando se pulsa una de las tres piezas que no completa la imagen de arriba. En los dos casos anteriores equivaldría a un error de comisión; por el contrario no contestar a ninguna de las cuatro opciones en el tiempo estipulado equivaldría a un fallo o error de omisión.
- Definición de tiempo de reacción: es el cálculo del tiempo en que el sujeto demora en pulsar la respuesta, comprendido desde que se presenta el estímulo hasta que el sujeto pulse la opción de respuesta.

## Puntuación

- Acierto: 1 punto
- Fallo por comisión: 0 punto
- Fallo por omisión: 0 punto
- Cálculo de la puntuación: Acierto – fallo (comisión y/u omisión)
- Puntuación total de la prueba: **4 puntos**

## VARIABLES QUE SE REGISTRAN PARA PUNTUACIÓN E INFORME


- Aciertos por cada modalidad

- Fallos comisión por cada modalidad
- Fallos omisión por cada modalidad
- Tiempo de reacción por cada modalidad
- Tiempo total de la duración de cada modalidad de la prueba.
- Total de Aciertos y fallos en conjunto de toda la prueba

#### VARIABLES A CONFIGURAR

- Los elementos a elegir
- La pieza a presentar

#### Cuadro 6. Prueba de Puzle

Indicación	Imagen
<p>(ésta instrucción, oral y escrita, aparece antes de iniciar la prueba)</p>	<p style="text-align: center;"><b>Se le van a presentar unas imágenes a las que les falta una pieza. En la parte de abajo aparecerán 4 piezas, entre las cuales está la pieza que le falta a la imagen. Usted deberá pulsar sobre la imagen correcta</b></p>
<p>Son cuatro imágenes distintas con cuatro oportunidades para responder. Si el sujeto no contesta durante un tiempo límite, el programa automáticamente pasará a la siguiente imagen.</p>	

## 6. Prueba de Percepción- identificación

---

### DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA

Es una prueba que se basa en el clásico paradigma de las pruebas de lenguaje, donde el sujeto debe identificar una imagen y asignarles su nombre, función y la categoría a la que pertenece el objeto que aparece en esa imagen. El sujeto debe seleccionar la respuesta correcta entre cuatro de respuesta (Ver cuadro 8). Se le concede un punto por respuesta correcta y cero punto por respuesta incorrecta (por comisión u omisión), con un total de 18 puntos para identificación.

### EXPLICACIÓN DE LA PANTALLA

En primer lugar aparece la pantalla que muestra la instrucción general, en formato sonoro y escrito, donde se le indica al sujeto la tarea que tiene que hacer. Seguidamente otra pantalla indica la denominación que tiene que hacer con el objeto que aparece en la pantalla, que en su orden son: el nombre, la función y la categoría.

Luego de dada la instrucción, el programa presenta el objeto en la parte izquierda de la pantalla y en el extremo derecho aparecen las cuatro opciones de respuesta, entre los cuales se encuentra la respuesta correcta. El Sujeto simplemente tiene que pulsar la respuesta que considere correcta. El programa presentará seis objetos distintos a los que hay que denominarlos en base a su nombre, función y categoría.

### Contenidos

#### Verbales:

- “A continuación se le presentan una serie de objetos y 4 opciones de respuesta. Deberá pulsar la opción de respuesta correcta”.
- “Pulse el nombre del objeto presentado”.
- “Pulse la función del objeto presentado”.
- “Pulse la categoría a la que pertenece el objeto presentado”

Objeto:

- Primer objeto: **Piña**
- Cuatro opciones para nombre:
  - Naranja
  - Manzana
  - Piña
  - Martillo
- Cuatro opciones para función:
  - Peinarse
  - Vestirse
  - Comer
  - Estudiar
- Cuatro opciones para categoría:
  - Fruta
  - Prenda de vestir
  - Instrumento
  - Mueble
  
- Segundo objeto: **Chaqueta**
- Cuatro opciones para nombre:
  - Jersey
  - Chaqueta
  - Zapato
  - Falda
- Cuatro opciones para función:
  - Vestir
  - Comer
  - Limpiar
  - Pintar
- Cuatro opciones para categoría:
  - Estación del año
  - Alimento
  - Prenda de vestir
  - Vegetal
  
- Tercer objeto: **Alcachofa**
- Cuatro opciones para nombre:
  - Judía
  - Cama
  - Cazo
  - Alcachofa
- Cuatro opciones para función:
  - Pintar
  - Estudiar
  - Escribir

- comer
- Cuatro opciones para categoría:
  - Color
  - Prenda
  - Alimento
  - Instrumento musical
  
- Cuarto objeto: **Flauta**
- Cuatro opciones para nombre:
  - Mesa
  - Guitarra
  - Flauta
  - Piano
- Cuatro opciones para función:
  - Cocinar
  - Dormir
  - Pintar
  - Tocar música
- Cuatro opciones para categoría:
  - Color
  - Instrumento musical
  - Mueble
  - Electrodoméstico
  
- Quinto objeto: **Lavadora**
- Cuatro opciones para nombre:
  - Frigorífico
  - Plato
  - Lavadora
  - grifo
- Cuatro opciones para función:
  - Pintar
  - Lavar ropa
  - Comer
  - Estudiar
- Cuatro opciones para categoría:
  - Electrodoméstico
  - Prenda de vestir
  - Mueble
  - Color
  
- Sexto objeto: **Silla**
- Cuatro opciones para nombre:
  - Camisa
  - Silla
  - Mesa



- cama
- Cuatro opciones para función:
  - Pintar
  - Sentarse
  - Cocinar
  - Dormir
- Cuatro opciones para categoría:
  - Fruta
  - Prenda de vestir
  - Mueble
  - Instrumento musical.

#### Variables a tener en cuenta

- Tiempo de permanencia en la pantalla de 20 segundos.
- El tiempo interestimular va a depender del tiempo que demore el sujeto en contestar, pero se limita al tiempo estipulado de 20 segundos.


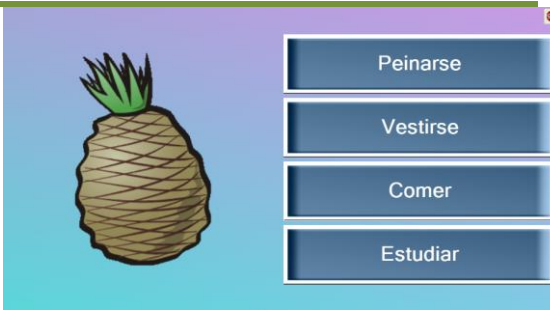
#### Puntuaciones de registro para informe

- Definición de Acierto: Cuando se pulsa en la respuesta correcta; es decir, cuando se pulse adecuadamente asignado el nombre, la función y la categoría del objeto presentado
- Definición de Fallo: Cuando se pulsa una de las tres respuestas incorrectas, que no clasifiquen adecuadamente en cuanto al nombre, función y categoría del objeto presentado. El caso anterior equivaldría a un error de comisión; por el contrario no contestar a ninguna de las cuatro opciones en el tiempo estipulado equivaldría a un fallo o error de omisión.
- Definición de tiempo de reacción: es el cálculo del tiempo en que el sujeto demora en pulsar la respuesta, comprendido desde que se presenta el estímulo hasta que el sujeto pulse la opción de respuesta.

#### Puntuación

- Acierto: 1 punto
- Fallo por comisión: 0 punto
- Fallo por omisión: 0 punto
- Cálculo de la puntuación total: Aciertos – fallos (comisión y/u omisión)
- Puntuación total de la prueba: **18 puntos**

### Cuadro 8. Prueba de Percepción-Denominación

Indicación e imagen en pantalla	Imagen en pantalla
<p>En esta prueba se le presentan al sujeto seis objeto que debe reconocer, denominar y categorizar, debe escoger entre las cuatro opciones de respuesta, y si no contesta en un tiempo límite, el programa pasará automáticamente a la siguiente tarea.</p>	<p>A continuación se presentan una serie de objetos y 4 opciones de respuesta. Deberá pulsar la opción de respuesta correcta</p>
<p>Pulse el nombre del objeto presentado</p>	 <p>The screenshot shows a pineapple on the left and four blue buttons on the right with white text: "Naranja", "Manzana", "Piña", and "Martillo".</p>
<p>Pulse la función del objeto presentado</p>	 <p>The screenshot shows a pineapple on the left and four blue buttons on the right with white text: "Peinarse", "Vestirse", "Comer", and "Estudiar".</p>



## C. RESULTADOS

---

Al finalizar la aplicación, inmediatamente se obtienen los resultados, y el sistema ofrece la ventaja de poder acceder a los resultados en muchos formatos: informes, resumen, exportar y con detalles.

A continuación se muestran los pasos para realizar cualquiera de estas acciones.

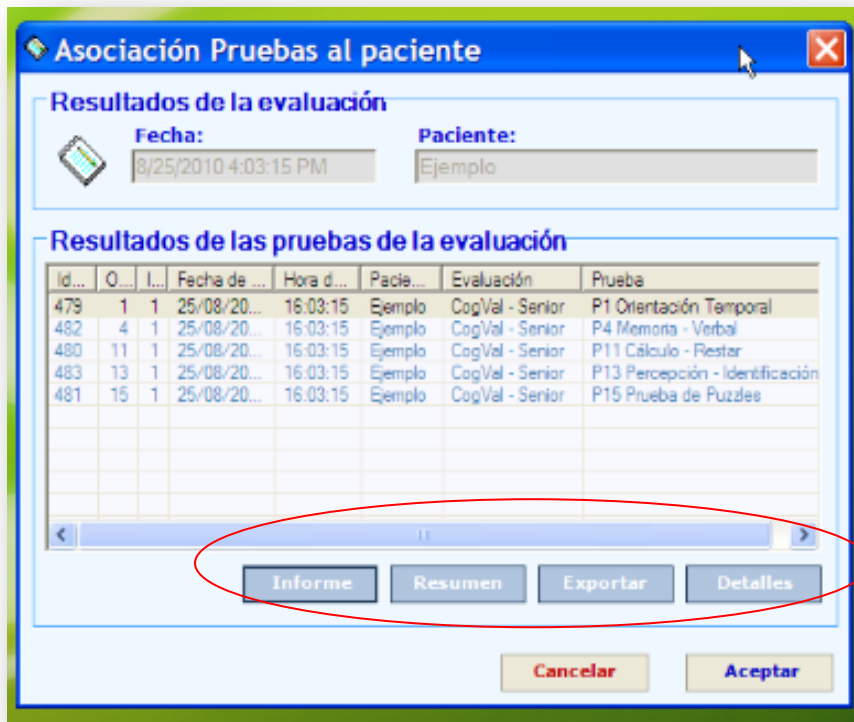
### 1. Acceso a los resultados

Para acceder a la pantalla de los resultados de un sujeto en particular se puede hacer de dos formas: en el momento que finalice la evaluación o accediendo desde la lista de paciente.

#### a. Acceso al finalizar la evaluación:

Tan pronto el paciente termine de realizar todas las pruebas el programa muestra la pantalla donde se indican todas las pruebas asociadas al sujeto. Desde esta pantalla se pueden acceder a las cuatro opciones para visualizar los resultados de la evaluación: Informe, Resumen, Exportar y Detalles.

Figura 10. Pantalla: asociación de Pruebas al paciente



**b. Acceso a través de lista de pacientes**

Otra manera de acceder a los resultados es a través de la lista de pacientes desde la pantalla de inicio.

Acceso al programa: Al acceder al programa como se explicó en la sección A:

- En la primera pantalla que aparece es la de inicio, hacemos clic en la ícono VER de la opción Pacientes.
- Aparecerá la pantalla que muestra la lista de pacientes y hacemos doble clic sobre el sujeto que nos interese ver los resultados.
- Aparecerá la pantalla, Modificación de pacientes, con todos los datos de identificación del sujeto, hacer clic sobre Evaluaciones Asoc. en la esquina inferior derecha de la pantalla.
- Se abrirá la pantalla de resultados de evaluaciones, hacer clic sobre el ícono Resultados de la esquina inferior derecha.
- En la pantalla Resultados de ejecución de la evaluación, seleccionar la evaluación que deseamos (pinchar sobre la casilla) y luego hacer clic sobre el ícono Detalles de la parte inferior derecha de la pantalla.

- En la pantalla, Asociación de pruebas al paciente, seleccionar la forma en que deseamos ver los resultados (Informe, Resumen, Exportar, Detalles). Ver figura 10.

## 2. Visualización de resultados

Al acceder a la pantalla de evaluaciones asociadas (figura 10), en la parte inferior se muestran las distintas opciones de visualizar los resultados: Informe, Resumen, Exportar y Detalles

Los resultados pueden ser visualizados en un formato de informe o de resumen (Ver cuadro 9), dependiendo de los requerimientos del evaluador.

- El informe ofrece el desempeño del sujeto en cada prueba, mostrando los puntuaciones (aciertos, fallos, omisiones, por cada apartado, etc.) lo que permite ver en qué ha fallado el sujeto (ver cuadro 9, tipo informe); informe en 5 folios.
- El formato Resumen recoge las puntuaciones totales de cada prueba y la puntuación general (ver cuadro 9, tipo resumen). Informe de un folio.
- Los dos formatos se pueden guardar en formato PDF, haciendo clic sobre el ícono que muestra un sobre en la parte superior de la pantalla, ver figura 11. Luego se abrirá una pantalla para exportar, y se procede a guardar como un archivo normal (Guardar Como).

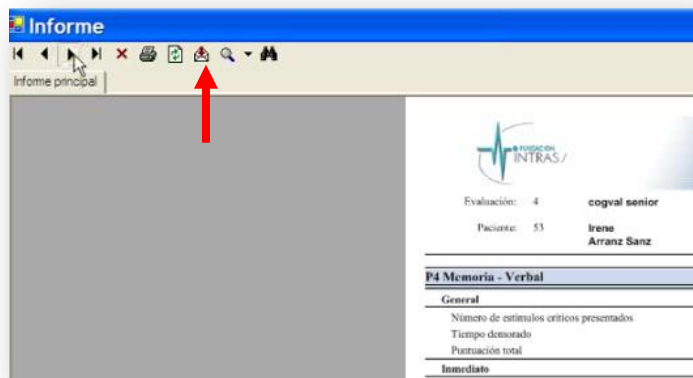


Figura 11. Guardad informe

Los datos quedan registrados en la memoria del sistema y pueden ser exportados en formato Excel, facilitando el análisis posterior de las puntuaciones, con cualquier paquete estadístico.

***Cuadro 9. Modelo de resultados***


***A. Tipo Informe***



Evaluación: 4      CogVal - Senior      8/25/2010 4:03:15PM  
 Paciente: 1      Ejemplo  
 Ejemplo

<b>P4 Memoria - Verbal</b>		Memoria: Memoria verbal
<b>General</b>		
Número de estímulos críticos presentados		16
Tiempo destinado		0.083
Puntuación total		16
<b>Inmediato</b>		
Número de aciertos		8
Número de fallos		8
Número de omisiones		0
Número de estímulos presentados		16
<b>Demorado</b>		
Número de aciertos		8
Número de fallos		8
Número de omisiones		0
Número de estímulos presentados		16
<b>Inmediato 1º intento</b>		
Número de aciertos		8
Número de fallos		8
Número de omisiones		0
Número de estímulos presentados		16
<b>Inmediato 2º intento</b>		
Número de aciertos		8
Número de fallos		8
Número de omisiones		0
Número de estímulos presentados		16
<b>Inmediato 3º intento</b>		
Número de aciertos		8
Número de fallos		8
Número de omisiones		0
Número de estímulos presentados		16

## B. Tipo Resumen



Evaluación: 4      CogVal - Senior      8/25/2010 4:03:15PM  
 Paciente: 1      Ejemplo  
 Ejemplo

Puntuación total: 31/ 49

<b>Orientación Temporal</b>		<b>Total</b>	<b>5/ 6</b>
P1 Orientación Temporal	Orientación Temporal		5
<b>Modalidad de Memoria</b>		<b>Total</b>	<b>16/ 16</b>
P4 Memoria - Verbal	Memoria: Memoria verbal		16
<b>Modalidad de Cálculo</b>		<b>Total</b>	<b>5/ 5</b>
P11 Cálculo - Restar	Cálculo: Restar		5
<b>Percepción</b>		<b>Total</b>	<b>3/ 18</b>
P13 Percepción - Identificación	Percepción: Identificación		3
<b>Modalidad de Función Ejecutiva</b>		<b>Total</b>	<b>2/ 4</b>
P15 Prueba de Puzzles	Ejecutiva: Prueba de Puzzles		2

## 3. Exportación de resultados

Al finalizar las evaluaciones el programa CogVal-Senior permite exportar todas las evaluaciones que se hayan realizado o exportar de manera individual alguna evaluación.

Los datos se exportarán en formato de texto y se importarán al programa Excel, donde se descargarán todos los datos en una hoja de cálculo para, lo cual facilitará su posterior análisis.

**Pasos para exportar los datos:**

1. Ir a la pantalla de inicio y en la opción EVALUACIONES hacer clic en el icono VER.
2. La pantalla Resultados Evaluaciones, mostrará las evaluaciones del programa CogVal, seleccione la evaluación CogVal-Senior (nombre)- cribado de demencia (descripción), luego haga clic sobre el ícono RESULTADOS, de la parte inferior derecha de la pantalla.
3. Aparecerá la pantalla de Ejecución de Evaluación, con la lista de pacientes evaluados, seleccionar las evaluaciones que desee exportar (pinchar la casilla).
4. luego haga clic en el ícono EXPORTAR SELECCIÓN.
5. Aparecerá una pantalla de confirmación de exportación, clic en aceptar. Los resultados se enviarán a una carpeta en los archivos del programa.
6. Ir a mi PC, y luego hacer clic sobre el ícono:
  - a. De la unidad de disco duro WINXP (C:)
  - b. Carpeta: Archivos de programa
  - c. Carpeta: Software INTRAS.
  - d. Carpeta: COGVAL
  - e. Carpeta: Exportación
  - f. Archivo:
7. Al llegar a la carpeta de Exportación aparecerán todos las evaluaciones que se han exportado a dicha carpeta en formato de texto, el siguiente paso es enviarlo o guardarlo en ese formato a mis documentos o a una unidad de almacenamiento masivo o PenDrive-USB para poder luego importarlo desde Excel.
8. Ir a Inicio y abrir el programa Excel para importar los datos y realizar los siguientes pasos:
  - a. Ir a la pestaña de Datos.
  - b. Seleccionar la opción desde texto que permitirá importar datos desde un archivo de texto, haga clic sobre el ícono



- c. Aparecerá una pantalla, Importar archivo de texto. Para hacer la selección del archivo, seleccione la ubicación (mis documentos o PenDrive-USB) y el nombre del archivo de datos (RESULTADO\_EVALUACIONES), haga clic en Importar.
- d. Aparecerá un recuadro, Asistente para importar texto, paso 1 de 3:
  - i. Paso 1 sólo haga clic en siguiente;
  - ii. Paso 2 seleccione sólo dos casillas: Tabulaciones, Punto y Coma
  - iii. Paso 3 clic en finalizar
  - iv. Aparecerá un recuadro, ¿dónde desea situar los datos?  
Seleccionar: hoja de cálculo existente, clic en aceptar.

9. Todos los datos se cargarán a una hoja de cálculo para su posterior tratamiento estadístico.

Todos estos pasos se resumen en el cuadro 10, donde se muestran las imágenes de las pantallas que aparecerán en el proceso de exportación de datos y que le ayudará exportar todos los datos de las evaluaciones realizadas con el programa CogVal-Senior.

#### **Recomendaciones:**

- Hacer unas pruebas de entrenamiento previa a la evaluación real de pacientes, para detectar posibles interrogantes.
- Cerciórese de que todo el equipo está en buenas condiciones antes de realizar una evaluación real de un paciente: sonido, pantalla táctil, iluminación, hora y fecha, fuente alterna de energía, etc.
- Realizar las evaluaciones en un lugar adecuado para las mismas, sin distracciones y ruidos que entorpezcan el proceso de evaluación. En tal caso, ubicar un cartel en la puerta del despacho, donde se indique que se está realizando una evaluación.
- Se puede utilizar auriculares para la realización de la evaluación, para prevenir posibles interferencias sonoras.
- Es recomendable realizar las exportaciones de datos al terminar cada evaluación o al finalizar el día de evaluaciones; sin embargo, queda a criterio del evaluador decidir cuándo desea realizar dichas exportaciones.

**Cuadro 10. Resumen de PASOS para exportar**

**1**

**2**

Nombre	Descripción
1	COGVAL
2	COGVAL 1P
3	COGVAL 2P
4	COGVAL 1.1 - 1ª PARTE
5	COGVAL 1.1 - 2ª PARTE
6	COGVAL senior
7	COGVAL senior
8	COGVAL senior
9	COGVAL senior
10	COGVAL senior
11	COGVAL senior
12	COGVAL senior
13	COGVAL senior
14	COGVAL senior
15	COGVAL senior
16	COGVAL senior
17	COGVAL senior
18	COGVAL senior
19	COGVAL senior
20	COGVAL senior
21	COGVAL senior
22	COGVAL senior
23	COGVAL senior
24	COGVAL senior
25	COGVAL senior
26	COGVAL senior
27	COGVAL senior
28	COGVAL senior
29	COGVAL senior
30	COGVAL senior
31	COGVAL senior
32	COGVAL senior
33	COGVAL senior
34	COGVAL senior
35	COGVAL senior
36	COGVAL senior
37	COGVAL senior
38	COGVAL senior
39	COGVAL senior
40	COGVAL senior
41	COGVAL senior
42	COGVAL senior
43	COGVAL senior
44	COGVAL senior
45	COGVAL senior
46	COGVAL senior
47	COGVAL senior
48	COGVAL senior
49	COGVAL senior
50	COGVAL senior
51	COGVAL senior
52	COGVAL senior
53	COGVAL senior
54	COGVAL senior
55	COGVAL senior
56	COGVAL senior
57	COGVAL senior
58	COGVAL senior
59	COGVAL senior
60	COGVAL senior
61	COGVAL senior
62	COGVAL senior
63	COGVAL senior
64	COGVAL senior
65	COGVAL senior
66	COGVAL senior
67	COGVAL senior
68	COGVAL senior
69	COGVAL senior
70	COGVAL senior
71	COGVAL senior
72	COGVAL senior
73	COGVAL senior
74	COGVAL senior
75	COGVAL senior
76	COGVAL senior
77	COGVAL senior
78	COGVAL senior
79	COGVAL senior
80	COGVAL senior
81	COGVAL senior
82	COGVAL senior
83	COGVAL senior
84	COGVAL senior
85	COGVAL senior
86	COGVAL senior
87	COGVAL senior
88	COGVAL senior
89	COGVAL senior
90	COGVAL senior
91	COGVAL senior
92	COGVAL senior
93	COGVAL senior
94	COGVAL senior
95	COGVAL senior
96	COGVAL senior
97	COGVAL senior
98	COGVAL senior
99	COGVAL senior
100	COGVAL senior

**3**

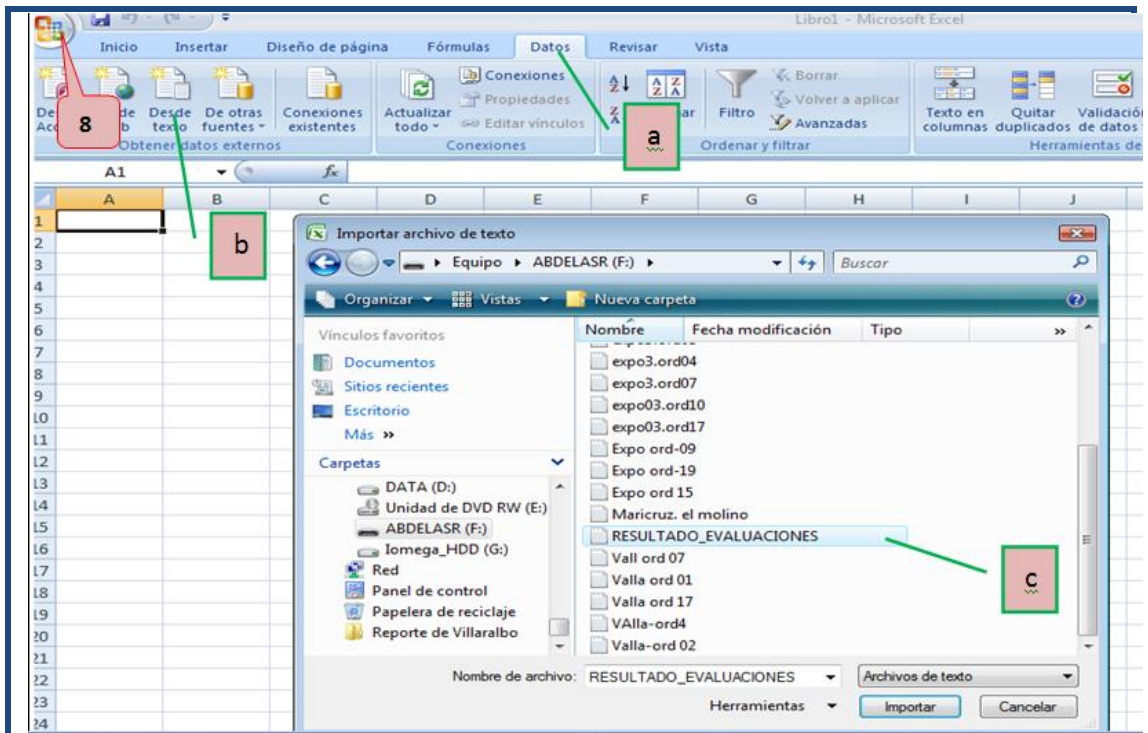
Id.	Pa.	Fecha de ...	Hora d...	Pa.	Evaluación
5	4	53	02/09/20...	12:29:30	lene cogval senior

**4**

**5**

**6**

**7**



TOTAL de CogVal-S (al 21-07-10) - Microsoft Excel

Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista

Calibri 11 Ajustar texto General

Portapapeles Pegar Fuente Alineación Número Estilos Celdas Modificar

Advertencia de seguridad Se han deshabilitado las conexiones de datos

F10 Mujer

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1	Fecha_Realizado	#de evi	ID	Nombre_Paci	Edad	Sexo	Estado civil	Estudios	Años escola	Profesion	Occupacion	Id_Evaluaci	Nombre_Evi	1_P1_Orien	1_P1_Orien	1_P1_Orien	1_P1_Orien	1_P1_Orien	1_P1_Orien	1_P1_Orien	1_P1_Orien
2	14/07/2010 11:43	1	abb15071947	Adela Badillo	63	Mujer	Casado	Otros	8	Actividades	Otros	4	CogVal-Sen	1	1	1	1	1	1	1	6
3	22/07/2009 11:44	1	acp15011944	Adelina Corde	65	Mujer	Soltero	Otros	0	Otros	Pensionista	4	CogVal Agec	1	1	1	0	1	0	4	
4	22/02/2010 10:38	1	adr08001928	Adelina Domi	82	Mujer	Viudo	Ninguno pei	6	Empleado	Pensionista	4	cogval senic	1	1	1	1	1	1	6	
5	16/07/2009 11:42	1	aaa06011952	Adoración ter	57	Mujer	Separado/d	Otros	6	Otros	Pensionista	4	CogVal Agec	0	1	0	0	0	1	2	
6	25/11/2009 17:40	1	agd16051939	Adriana Ginez	71	Mujer	Viudo	Ninguno pei	1	Otros	Pensionista	4	CogVal-Sen	1	1	1	1	1	1	6	
7	14/05/2010 13:27	1	agh07061930	Agripina Góm	80	Mujer	Viudo	Otros	3	Otros	Pensionista	4	CogVal-Seni	1	1	1	1	1	1	6	
8	17/07/2009 12:02	1	ams03091939	Agustin Marti	70	Hombre	Soltero	Ninguno pei	0	Otros	Pensionista	4	CogVal Agec	1	1	1	1	1	1	6	
9	01/12/2009 11:45	1	add19111940	Agustina Dom	70	Mujer	Casado	Educación S	9	Otros	Pensionista	4	cogval senic	1	1	1	0	0	1	4	
10	18/02/2010 19:53	1	aja28091944	Alegria Juane	66	Mujer	Casado	Otros	12	Actividades	Otros	4	CogVal-Seni	1	1	1	1	1	0	5	
11	25/06/2010 12:22	1	ame27041920	Alejandra Mia	90	Mujer	Viudo	Otros	0	Otros	Pensionista	4	CoeVal-Seni	0	0	0	0	1	1	2	

(Anexo 8)

### *Criterios de puntuación del Test del Reloj*

#### *Esfera del reloj (máximo 2 puntos)*

<i>Puntos</i>	<i>Resultado</i>
<i>2</i>	<i>Dibujo normal. Esfera circular u ovalada con pequeñas distorsiones por temblor.</i>
<i>1</i>	<i>Incompleto o con alguna distorsión significativa. Esfera muy asimétrica.</i>
<i>0</i>	<i>Ausencia de esfera o totalmente distorsionado.</i>

#### *Presencia y localización de las manecillas (máximo 4 puntos)*

<i>Puntos</i>	<i>Resultado</i>
<i>4</i>	<i>Las manecillas están en posición correcta y con las proporciones adecuadas de tamaño (la de la hora más corta)</i>
<i>3.5</i>	<i>Las manecillas en posición correcta pero ambas de igual tamaño</i>

<b>3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pequeños erros en la localización de las manecillas (situar una de las manecillas en el espacio destinado al número anterior o posterior)</li> <li>• Aguja de los minutos más corta que la de la hora, con pauta horaria correcta.</li> </ul>
<b>2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gran distorsión en la localización de las manecillas (incluso si marcan las once y diez, cuando los número presentan errores significativos en la localización espacial)</li> <li>• Cuando las manecillas no se juntan en el punto central y marcan la hora correcta</li> </ul>
<b>1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando las manecillas no se juntan en el punto central y marcan una hora incorrecta.</li> <li>• Presenta una sola manecilla o un esbozo de las dos</li> </ul>
<b>0</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausencia de las manecillas o perseveración en el dibujo de las mismas.</li> <li>• Efecto en rueda de carro.</li> </ul>

### ***Presencia y secuencia de los números (máximo 4 puntos)***

<b>Puntos</b>	<b>Resultado</b>
<b>4</b>	Todos los números presentes y en el orden correcto. Sólo pequeños errores en la localización espacial en menos de 4 números (por ej. Colocar el número 8 en el espacio de número 9)
<b>3.5</b>	Cuando los pequeños errores en la localización espacial se dan en 4 o más números.
<b>3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos los números presentes con error significativo en la localización espacial (por ej. Colocar el número 3 en el espacio del 6)</li> <li>• Número con algún desorden de secuencia (menos de 4 números)</li> </ul>
<b>2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Omisión a adición de números, pero sin grandes distorsiones en los números restantes.</li> <li>• Números con algún desorden de secuencia (4 o más números)</li> <li>• Los 12 números colocados en sentido antihorario (rotación inversa)</li> <li>• Todos los números presentes, pero con gran distorsión espacial (números fuera del reloj o dibujados en media esfera, etc.)</li> <li>• Presencia de 12 números en una línea vertical. Horizontal u oblicua (alineación numérica)</li> </ul>
<b>1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausencia o exceso de números con gran distorsión espacial</li> <li>• Alineación numérica con falta o exceso de números.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rotación inversa con falta o exceso de números</li> </ul>
<b>0</b>	Ausencia o escasa representación de números (menos de 6 números dibujados)

## (Anexo 9)

### **CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL USO DE DATOS PARA FINES DE DOCENCIA O INVESTIGACIÓN**

Le agradecemos la atención que nos está prestando y queremos invitarle a participar en un estudio de investigación clínica promovido por el Servicio de Psiquiatría de Zamora.

Antes de decidir si quiere o no participar, es importante que conozca bien las características del estudio. El evaluador \_\_\_\_\_ le informará detalladamente y podrá hacer todas las preguntas que considere oportunas. Tome el tiempo que considere necesario para leer detenidamente esta información.

Su participación en este estudio es totalmente voluntaria. Por tanto, puede decidir libremente participar y puede retirarse del estudio en cualquier momento, sin dar ninguna explicación. Y eso no afectará a su atención o a sus derechos.

#### **¿CUÁL ES LA FINALIDAD DEL ESTUDIO?**

Este estudio tiene como objetivo formar a futuros evaluadores, para aumentar la fiabilidad entre ellos de una manera rápida y con mayor facilidad para el proceso de evaluación.

#### **¿EN QUÉ CONSISTE EL ESTUDIO?**

Vamos a proceder a pasarle diferentes test psicológicos, y durante la evaluación vamos a grabarle en vídeo. Posteriormente estos vídeos serán usados para formar a nuevos evaluadores que trabajen en el Servicio de Psiquiatría.

### **¿EN QUÉ CONSISTIRÁ MI PARTICIPACIÓN?**

Si acepta participar en este estudio se le programará una cita con un psicólogo. En esta visita, el psicólogo le administrará diferentes tests y durante la administración de estos será grabado en vídeo. Esta visita tendrá una duración aproximada de una hora.

### **¿MI PARTICIPACIÓN SERÁ CONFIDENCIAL?**

Sí, totalmente. Todos los datos de la evaluación son estrictamente confidenciales y sólo tendrán acceso los evaluadores y futuros evaluadores, así como el personal autorizado para garantizar la calidad y el análisis de los datos, tal y como obliga la Ley Orgánica 15/1999 del 13 de Diciembre, de Protección de Datos de carácter personal. Su nombre, por lo tanto, no aparecerá en ningún cuaderno de recogida de datos, ni a lo largo de la grabación, ni en ninguna información o publicación de la evaluación. Los datos que se recojan se codificarán en una base de datos y se mantendrá la confidencialidad de la información de todos los participantes. A todos los entrevistados se les asignará un código, de manera que no será posible conocer la identidad de ninguno de los participantes.

### **¿QUÉ BENEFICIOS OBTENDRÉ DE MI PARTICIPACION?**

La participación en el estudio no tiene un beneficio directo para los participantes.

### **¿SUPONE ALGUNA MOLESTIA PARA MI?**

Su participación es voluntaria y no implica ninguna molestia económica por parte suya. La única molestia que puede considerar es el tiempo que usted tendrá que dedicar a contestar las preguntas que se le harán.

### **¿A QUIÉN PUEDO DIRIGIRME PARA PEDIR MÁS INFORMACIÓN?**

Para más información puede ponerse en contacto con Abdel A. Solís Rodríguez, en el teléfono 980548572 en horario de mañanas.

## CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo (nombre y apellidos)

---

He leído la hoja informativa que se me ha entregado

He tenido la oportunidad de hacer preguntas.

He recibido suficiente información sobre el estudio

He hablado con (nombre del investigador)

---

Entiendo que mi participación es voluntaria

Entiendo que puedo retirarme del estudio:

1. Cuando quiera
2. Que no tengo que dar explicaciones
3. Que esto no afectará a mi atención médica o a mis derechos legales.

Entiendo que algunas secciones de mis datos psicológicos serán revisadas por los investigadores y futuros evaluadores e investigadores, en las partes relacionadas con mi participación en el estudio , manteniéndose en todo momento la confidencialidad de los datos, de acuerdo con la Ley Orgánica 15/199, de 13 de Diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.

Doy mi conformidad para participar en el estudio y ser filmado/a,

---

Firma del participante

---

Fecha

---

Firma del investigador-evaluador

---

Fecha