



Universitat Autònoma de Barcelona

Facultad de Medicina

Departamento de Psiquiatría y Medicina Legal

TESIS DOCTORAL

Test Barcelona Abreviado:

Datos normativos. Aproximación desde la Teoría de Respuesta a los Ítems y redes neuronales artificiales en el deterioro cognitivo leve y enfermedad de Alzheimer

María Quintana Aparicio



Director: Dr. Jordi Peña-Casanova

2009

**DEPARTAMENTO DE PSIQUIATRÍA Y MEDICINA LEGAL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA (UAB)**

**TEST BARCELONA ABREVIADO:
DATOS NORMATIVOS. APROXIMACIÓN DESDE LA TEORÍA DE
RESPUESTA A LOS ÍTEMS Y REDES NEURONALES
ARTIFICIALES EN EL DETERIORO COGNITIVO LEVE Y
ENFERMEDAD DE ALZHEIMER**

Memoria presentada por María Quintana Aparicio para optar al título de Doctora por la Universidad Autónoma de Barcelona, habiendo cursado el programa de doctorado en Neuropsicología Clínica (Universidad de Salamanca). Este trabajo ha sido realizado bajo la dirección del Dr. Jordi Peña-Casanova, en la Sección de Neurología de la Conducta y Demencias, en el Programa de Neuropsicofarmacología del Instituto Municipal de Investigación Médica (IMIM-Hospital del Mar), Parque de Investigación Biomédica de Barcelona.

**Firma del director de tesis
(Dr. Jordi Peña-Casanova)**

**Firma de la doctoranda
(María Quintana Aparicio)**

A mis padres y hermanas
A Ignasi



"I hear and I forget.
I see and I remember.
I do and I understand"
Confucius

Índice

ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
LISTA DE ABREVIATURAS	xi
AGRADECIMIENTOS	xiii
PRÓLOGO	xix
I. INTRODUCCIÓN	
1. La exploración neuropsicológica	3
1.1. Aproximaciones en la exploración neuropsicológica : Baterías fijas versus flexibles	4
1.2. Exploración neuropsicológica modular	5
1.3. Variables que intervienen en la exploración neuropsicológica	10
1.4. La importancia de los datos normativos	11
2. Programa Integrado de Exploración Neuropsicológica-Test Barcelona	15
2.1. Descripción y objetivos del Test Barcelona	15
2.2. Evolución y versiones del Test Barcelona	16
2.3. Propiedades psicométricas del Test Barcelona	18
2.4. Datos normativos del Test Barcelona	19
3. Teoría de Respuesta a los Ítems	21
3.1. Diferencias y ventajas respecto a la Teoría Clásica de los Test	22
3.2. Supuestos de la Teoría de Respuesta a los Ítems	23
3.3. Modelos logísticos de Teoría de Respuesta a los Ítems	26
3.4. Funciones de información y funcionamiento diferencial del ítem	27
3.5. Aplicaciones de la Teoría de Respuesta a los Ítems	28
4. Redes Neuronales Artificiales	31
4.1. Estructura de una red neuronal artificial	32
4.2. Clasificación de las redes neuronales artificiales	35
4.3. Paradigmas de aprendizaje	37
4.4. El Perceptrón Simple	38
4.5. El Perceptrón Multicapa	39
4.6. Ventajas y limitaciones de las redes neuronales artificiales	41
4.7. Aplicaciones psicodiagnósticas de las redes neuronales artificiales	42
5. El Deterioro Cognitivo Leve	45
5.1. Visión general y concepto	45
5.2. Subtipos de deterioro cognitivo leve	49
5.3. Manifestaciones clínicas del deterioro cognitivo	51
5.4. Neuropatología del deterioro cognitivo leve	53
5.5. Tasas y predictores de conversión	54
5.6. Consideraciones generales del deterioro cognitivo leve	58
6. La Enfermedad de Alzheimer	59
6.1. Prevalencia y el impacto en la sociedad	59
6.2. Etiopatogenia y etiología de la enfermedad de Alzheimer	60
6.3. Diagnóstico de la enfermedad de Alzheimer	62
6.4. Manifestaciones clínicas de la enfermedad de Alzheimer	64

II. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	67
2.1. Planteamiento	69
2.2. Hipótesis y objetivos	71
III. MÉTODO	73
3.1 Participantes	75
3.2 Instrumentos	83
3.3 Procedimiento	89
3.3.1. Análisis estadístico	
3.3.1.1. Nuevos datos normativos del Test Barcelona desde la Teoría Clásica de los Test	90
3.3.1.2. Aproximación del Test Barcelona desde la Teoría de Respuesta al Ítem	96
3.3.1.3. Aproximación del Test Barcelona desde las redes neuronales artificiales	98
IV. RESULTADOS	103
4.1. Nuevos datos normativos del Test Barcelona desde la Teoría Clásica de los Test	105
4.2. Aproximación del Test Barcelona desde la Teoría de Respuesta a los Ítems	133
4.3. Aproximación del Test Barcelona desde las redes neuronales artificiales	149
V. DISCUSIÓN	161
5.1. Nuevos datos normativos del Test Barcelona abreviado	163
5.1.1. Descripción y características de la muestra	163
5.1.2. Estudio del Test Barcelona abreviado por grupos diagnósticos	165
5.1.3. Fiabilidad del Test Barcelona abreviado	165
5.1.4. Nueva normalización del Test Barcelona abreviado	166
5.1.5. Perfil cognitivo único	168
5.2. Perfiles cognitivos del deterioro cognitivo leve y la enfermedad de Alzheimer	169
5.2.1. Perfil cognitivo del deterioro cognitivo leve	170
5.2.2. Perfil cognitivo de la enfermedad de Alzheimer	170
5.3. Aproximación del Test Barcelona desde la Teoría de Respuesta a los Ítems	173
5.3.1. Propiedades psicométricas del Test Barcelona desde la Teoría de Respuesta a los Ítems	173
5.3.2. Ventajas de la aplicación de la Teoría de Respuesta a los Ítems	176
5.4. Aproximación del Test Barcelona desde las redes neuronales artificiales	177
5.4.1. Aplicación de redes neuronales artificiales como herramienta de clasificación	178
5.4.2. Redes neuronales artificiales: ventajas, limitaciones y consideraciones	182
5.5. Análisis comparativo de las tres aproximaciones	183
5.6. Aportaciones y limitaciones del estudio	184
5.7. Futuras líneas de investigación	186

VI. CONCLUSIONES	189
VII. REFERENCIAS	193
VIII. APÉNDICES	237
A. Criterios diagnósticos de demencia tipo Alzheimer DSM-IV	239
B. Criterios diagnósticos de enfermedad de Alzheimer NINCDS-ADRDA	241
C. Criterios diagnósticos episodio depresivo mayor y trastorno distímico (DSM-IV)	243
D. Cuaderno de recogida de datos del Test Barcelona abreviado	245
E. Hojas de registro del sujeto del Test Barcelona-abreviado	255
F. Información para el participante en el estudio.	263
G. Consentimiento informado: voluntario	265
H. Consentimiento informado: representante	267
I. Valores descriptivos para cada subtest para el grupo control	269
J. Valores descriptivos para cada subtest para el grupo deterioro cognitivo leve	271
K. Valores descriptivos para cada subtest para el grupo enfermedad de Alzheimer	273
L. Diagramas de caja de los tres grupos diagnósticos en TB-A	275
M. Tablas de puntuaciones ajustadas por edad en el TB-A	285
N. Tablas de puntuaciones ajustadas por edad y escolaridad en el TB-A	335
Ñ. Curvas características de los ítems por grupos diagnósticos	377

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Listado de test breves	6
Tabla 2. Test Neuropsicológicos	9
Tabla 3. Ficha técnica del Test Barcelona	15
Tabla 4. Diferencias entre la Teoría Clásica de los Test y la Teoría de Respuesta al Ítem	22
Tabla 5. Funciones de activación	34
Tabla 6. Criterios diagnósticos de deterioro cognitivo leve	47
Tabla 7. Criterios de inclusión	76
Tabla 8. Criterios de exclusión	77
Tabla 9. Características sociodemográficas de la muestra	78
Tabla 10. Variables sociodemográficas de la muestra según GDS	79
Tabla 11. Antecedentes familiares, hábitos personales y antecedentes personales por grupos diagnósticos	80
Tabla 12. Fármacos actuales por grupos diagnósticos	81
Tabla 13. Listado y contenido de los subtest incluidos en la versión abreviada del test Barcelona	85
Tabla 14. Subescalas del Test Barcelona Abreviado	91
Tabla 15. Distribución de la muestra de controles por grupos de edad	92
Tabla 16. Distribución de la muestra según los grupos de edad midpoint	93
Tabla 17. Conversión de rangos de percentiles a puntuaciones escalares	94
Tabla 18. Valores descriptivos y análisis de la varianza del MMSE, MMSE ajustado y la escala IDDD por grupos diagnósticos	106
Tabla 19. Coeficiente de consistencia interna para cada una de las subescalas	108
Tabla 20. Distribución de la muestra de controles según los grupos midpoint	109
Tabla 21. Correlaciones (r) y coeficiente de determinación (R^2) de todos los subtest del TB con edad, escolaridad (años) y sexo	110
Tabla 22. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest fluencia y gramática	113
Tabla 23. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest material verbal complejo	114
Tabla 24. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest comprensión de logotomos tiempo	115
Tabla 25. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest evocación categorial	117
Tabla 26. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest memoria textos inmediata evocación	118
Tabla 27. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest clave de números	119
Tabla 28. Evocación categorial. Puntuaciones ajustadas por escolaridad	122
Tabla 29. Praxis constructiva gráfica-copia. Puntuaciones ajustadas por escolaridad	123
Tabla 30. Clave de números. Puntuaciones ajustadas por escolaridad	124
Tabla 31. Conversión a puntuaciones escalares: TB-A	126
Tabla 32. Análisis de la varianza de las PE_{EE} de los distintos subtest del Test Barcelona-abreviado en el grupo DCL y EA	131
Tabla 33. Parámetros estimados ML2p por grupos diagnósticos en orientación	133
Tabla 34. Parámetros estimados ML2p por grupos diagnósticos en memoria de trabajo	135

Tabla 35. Parámetros estimados ML2p por grupos diagnósticos en denominación	136
Tabla 36. Parámetros estimados ML2p por grupos diagnósticos en comprensión	137
Tabla 37. Parámetros estimados ML2p por grupos diagnósticos en lectura	138
Tabla 38. Parámetros estimados ML2p por grupos diagnósticos en comprensión lectora	139
Tabla 39. Parámetros estimados ML2p por grupos diagnósticos en praxis gestual	140
Tabla 40. Parámetros estimados ML2p por grupos diagnósticos en memoria	142
Tabla 41. Parámetros estimados ML2p por grupos diagnósticos en funciones ejecutivas	144
Tabla 42. Ítems del TB-A ordenados de mayor a menor dificultad	147
Tabla 43. Valores de importancia de cada variable de entrada en la primera red neuronal	150
Tabla 44. Valores de sensibilidad de cada variable de entrada en la primera red neuronal	151
Tabla 45. Valores de importancia de cada variable de entrada en la segunda red neuronal	154
Tabla 46. Valores de sensibilidad de cada variable de entrada en la segunda red neuronal	154
Tabla 47. Valores de importancia de cada variable de entrada en la tercera red neuronal	157
Tabla 48. Valores de sensibilidad de cada variable de entrada en la primera red neuronal	157
Tabla 49. Resultados de validación de las tres redes neuronales	158
Tabla 50. Variables predictoras con mayor importancia y sensibilidad para cada red neuronal	159

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fases de la exploración neuropsicológica	5
Figura 2. Curva característica de un ítem	24
Figura 3. Esquema de una neurona artificial	32
Figura 4. Organización de las capas de una red neuronal	35
Figura 5. Redes de propagación hacia delante y de propagación hacia atrás	36
Figura 6. El perceptrón simple	38
Figura 7. Perceptrón multicapa	40
Figura 8. Trayectoria no lineal de la enfermedad de Alzheimer	43
Figura 9. Subtipos de deterioro cognitivo leve	49
Figura 10. Heterogeneidad de la presentación clínica y las posibles etiologías del deterioro cognitivo leve	51
Figura 11. Distribución de las lesiones de la enfermedad de Alzheimer	61
Figura 12. Solapamiento de intervalos para datos normativos	93
Figura 13. Diagramas de caja: dígitos inversos y evocación categorial por grupos diagnósticos	107
Figura 14. Diagramas de caja: fluencia y gramática y gesto simbólico orden izquierda por grupos diagnósticos	107
Figura 15. Distribución de las puntuaciones en el subtest de clave de números para el rango de edad midpoint 75-77	111
Figura 16. Perfil clínico del Test Barcelona abreviado	127
Figura 17. Perfil clínico del Test Barcelona abreviado-grupo DCL	128
Figura 18. Perfil clínico del Test Barcelona abreviado-grupo EA	129
Figura 19. Perfil clínico comparativo (DCL y EA) del Test Barcelona abreviado	130
Figura 20. Curva característica del ítem: orientación en espacio	134
Figura 21. Curva característica del ítem: orientación en tiempo	134
Figura 22. Curva característica del ítem: series inversas	135
Figura 23. Curva característica del ítem: denominación de imágenes	136
Figura 24. Curva característica del ítem: material verbal complejo	137
Figura 25. Curva característica del ítem: lectura de logotomos	138
Figura 26. Curva característica del ítem: comprensión de frases y textos tiempo	139
Figura 27. Curva característica del ítem: gesto simbólico orden izquierda	141
Figura 28. Curva característica del ítem: secuencias de posturas derecha	141
Figura 29. Curva característica del ítem: memoria de textos inmediata evocación	143
Figura 30. Curva característica del ítem: memoria de textos diferida evocación	143
Figura 31. Curva característica del ítem: memoria visual	143
Figura 32. Curva característica del ítem: evocación categorial	145
Figura 33. Curva característica del ítem: cubos	145
Figura 34. Red neuronal (tres grupos diagnósticos)	149
Figura 35. Error en la fase de entrenamiento y validación de la primera red neuronal	152
Figura 36. Red neuronal (controles y DCL)	153
Figura 37. Error en la fase de entrenamiento y validación de la segunda red neuronal	155
Figura 38. Red neuronal (controles y EA)	156
Figura 39. Error en la fase de entrenamiento y validación de la tercera red neuronal	158

LISTA DE ABREVIATURAS

ADAS	Alzheimer's Disease Assessment Scale
AVD	Actividades de la Vida Diaria
BNT	Boston Naming Test
CAMCOG	Cambridge Cognitive Examination
CCI	Curva característica del ítem
CCT	Curva característica del test
CDR	Clinical Dementia Rating
CERAD	Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease
CI	Cociente intelectual
CIE	Clasificación Internacional de Enfermedades
DCL	Deterioro cognitivo leve
DIF	Differential Item Functioning
DSM	Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales
DT	Desviación típica
DTA	Demencia tipo Alzheimer
EA	Enfermedad de Alzheimer
FCSRT	Free and Cued Selective Reminding Test
FI	Función de información
GDS	Global Deterioration Scale
HTA	Hipertensión arterial
IDDD	Interview for Deterioration of Daily living in Dementia
IPA-OMS	International Psychogeriatric Association
MATRICS	Measurement And Treatment Research to Improve Cognition in Schizophrenia
MDRS	Mattis Dementia Rating Scale
MEC	Mini-Examen Cognoscitivo
ML2p	Modelo logístico de dos parámetros
MPL	Multilayer Perceptron
MMSE	Mini-Mental State Examination
MOAANS	Mayo's Older African Americans Normative Studies
MOANS	Mayo's Older Americans Normative Studies
NINCDS-ADRDA	National Institute of Neurological and Communicative Disorders Association and the Alzheimer's Disease and Related Disorders Association
PE	Puntuación escalar
PIEN	Programa Integrado de Exploración Neuropsicológica
RNA	Red Neuronal Artificial
TAI	Test adaptativos informatizados
TB	Test Barcelona
TBA	Test Barcelona abreviado
TB-R	Test Barcelona revisado
TCT	Teoría Clásica de los Test
TMT	Trail Making Test
TRI	Teoría de Respuesta a los Ítems
WAIS	Weschler Adult Intelligence Scale
WMS	Weschler Memory Scale

Agradecimientos

Durante el desarrollo de este trabajo pensé que, en parte, hacer una tesis es como emprender un viaje. En primer lugar, tienes que organizarlo adecuadamente, te fijas de antemano ciertos lugares a visitar, y debes preparar todo tu equipaje intentando no dejar fuera de la maleta cosas importantes. Durante el camino, te encuentras pequeñas dificultades, que crees que harán difícil y alargarán llegar a tu destino. Pero también conoces gente que te ayuda, además de tus propios compañeros con los que partes. Cuando llegas a tu destino, estás satisfecho de todas las experiencias vividas y en el regreso, siempre uno piensa, por largo o corto que haya sido, que el tiempo se ha pasado volando.

En mi viaje he tenido la suerte de que me acompañen muchas personas, las cuales, en mayor o menor medida, me han ayudado aportándome conocimientos o ánimos, compañía y cariño para seguir adelante.

En primer lugar me gustaría agradecer a mi director el Dr. Jordi Peña-Casanova, por darme la oportunidad y confiar en mí para llegar a cabo esta tesis. Por enseñarme que cada día queda mucho por aprender y por compartir su entusiasmo en todos los proyectos y en particular, en este trabajo.

Al Dr. Joan Guardia i Olmos, por enseñarme que se puede disfrutar y divertirse en este viaje sin pensar únicamente en la llegada. Por su inestimable ayuda en toda la elaboración de la tesis, tanto a nivel metodológico como conceptual. Por sus buenos consejos y por hacer parecer fácil lo que, en principio, yo veía complicado.

A Klaus Langohr del Programa de Neuropsicofarmacología del IMIM por ayudarme en los análisis estadísticos. Gracias por tu tiempo y disponibilidad en todo momento, además de por el interés mostrado hacia este estudio.

A la ayuda recibida por parte de la Fundación IMIM para la finalización de esta tesis doctoral.

A la Fundación Pfizer y al Departamento Médico de Pfizer, por creer en el Proyecto Neuronorma y financiarlo.

A todos los voluntarios, pacientes y familiares que desinteresadamente han participado en este proyecto, por su tiempo y dedicación. Es gracias a vosotros y por vosotros el motivo de seguir investigando.

A todos los profesionales (neuropsicólogos, neurólogos, enfermeras, personal administrativo, etc.) que han participado en el Proyecto Neuronorma.es.

Como en cualquier viaje uno intenta buscar los mejores compañeros. En este sentido, tengo la suerte de pertenecer a un fantástico equipo. Grande no en el número sino en la calidad tanto a nivel profesional y sobre todo personal de los integrantes de la Sección de Neurología de la Conducta y Demencias del IMIM-Hospital del Mar: Gonzalo, Susana, Sonia y Rosa María. Gracias por estar a mi lado, por vuestros ánimos y consejos, pero sobre todo por vuestra amistad.

En mis días en la Facultad de Psicología del Campus Mundet, he tenido la suerte de conocer a fantásticas personas, que me han hecho sentir *como en casa*, Maribel, Sonia, Georgina, María, Montse y Pilar. Y especialmente a Amalia, por *aquel primer café* y por desprender una vitalidad como pocas personas saben hacerlo.

A mis amigos, por serlos. Paco, gracias por el fantástico diseño de la portada, eres un artista. A los que nos separan miles de kilómetros, como Claudia. Gracias por ser una buena amiga. A mis niñas de Barcelona, Nuria e Isabel, por compartirlo conmigo. A Romina, por su amistad y su inagotable alegría. A mis otros amigos de aquí, Bernat, Xavi, Eve y Georgina con los que no he podido compartir todo el tiempo que me hubiese gustado en este último año. Gracias por interesaros en todo momento. Y a todos los demás amigos con los que he compartido la ilusión de realizar este trabajo.

A mi familia *política*, María José, Joan y Marta, aunque en mi caso quitaré lo de *política*, porque desde el primer día me han hecho sentir como parte de la suya. Por preocuparse siempre por mí y por su constante interés en el desarrollo de este trabajo.

A mis padres. He aprendido de vosotros que con esfuerzo y constancia se alcanzan siempre las metas. Por vuestro apoyo en todos mis proyectos, vuestro cariño y por ser el mejor modelo a seguir que tengo.

A mis hermanas, Yolanda y Érika, por todo. Me es difícil destacar de forma breve mi agradecimiento a ellas. Por sus ánimos, que me han dado la fuerza para seguir adelante. A mis cuñados, Alex y Alberto. A mi princesita, mi sobrina Raquel.

Dejo para el final a Ignasi, persona con la que comparto mi vida y mis sueños. Cariño, tú me animaste a empezar. Desde principio a fin me has apoyado, y siempre, creíste que lo conseguiría, en ocasiones, mucho más que yo misma. Gran parte de las horas que he dedicado a esta tesis, te las he robado a ti. Ahora tenemos la vida entera para recuperarlas, así como para hacer y deshacer todos nuestros proyectos juntos...

A todos vosotros, GRACIAS

Prólogo

Esta tesis se engloba en el contexto del proyecto Neuronorma.es: Estudio Multicéntrico de Normalización y Validación de Instrumentos Neurocognitivos y Funcionales, Correlación Genética y Utilización de Técnicas de Neuroimagen para la Detección, Pronóstico y Seguimiento Evolutivo del Deterioro Cognitivo y su Relación con la Calidad de Vida en el Envejecimiento y la Demencia. Este estudio ha sido financiado principalmente por la Fundación Pfizer y el Departamento Médico de Pfizer. Además de por el Grupo de Neurología de la Conducta y Demencias del Programa de Neuropsicofarmacología del Instituto Municipal de Investigación Médica (Barcelona).

En este proyecto ha participado un número amplio de profesionales: neurólogos, neuropsicólogos, psicólogos, enfermeras y personal administrativo, pertenecientes a nueve hospitales españoles: Hospital del Mar (Barcelona), Hospital Clinic (Barcelona), Hospital Mútua de Terrassa (Terrassa), Hospital La Paz (Madrid), Hospital Clínico San Carlos (Madrid), Hospital de Cruces (Bilbao), Hospital Virgen Macarena (Sevilla), Hospital Clínico Universitario (Santiago de Compostela) y Hospital Virgen de la Arrixaca (Murcia).

Los objetivos generales del proyecto fueron los siguientes: (1) Desarrollar una versión española de una serie de instrumentos para evaluar la capacidad cognitiva, funcional y la calidad de vida en el envejecimiento y la demencia a partir de una muestra multicéntrica española de sujetos normales de más de 49 años de edad, de sujetos con trastorno cognitivo leve sin demencia y de pacientes con enfermedad de Alzheimer. (2) Establecer las correlaciones genéticas con las medidas cognitivas y funcionales en una población de pacientes con enfermedad de Alzheimer y pacientes con deterioro cognitivo estratificados por edad y compararlo con un grupo de control de voluntarios sanos. (3) Valorar las aportaciones de las técnicas de resonancia magnética cerebral para proporcionar información pronóstica de pacientes con deterioro cognitivo, analizando si la resonancia de forma aislada, o conjuntamente con otras pruebas clínicas, analíticas y/o neuropsicológicas permite identificar de forma precoz aquellos pacientes con deterioro cognitivo leve que evolucionarán a enfermedad de Alzheimer.

Asimismo, se plantearon unos objetivos específicos: (1) Establecer una versión española de los instrumentos cognitivos seleccionados en un protocolo y diseño unificado. (2) Realizar una adaptación transcultural de los instrumentos seleccionados

que lo requirieran. (3) Establecer un modelo de administración y puntuación mediante registro en vídeo para el entrenamiento de los evaluadores con posteriores objetivos de docencia. (4) Establecer la fiabilidad interjueces de cada instrumento. (5) Obtener los valores de referencia de cada instrumento (normalización). (6) Evaluar la validez de los instrumentos en la diferenciación de diversos tipos de sujetos, desde controles a pacientes con trastorno cognitivo menor sin demencia y enfermedad de Alzheimer para obtener datos indicativos de sensibilidad y especificidad diagnóstica y los cocientes de probabilidad correspondientes a las distintas tasas de prevalencia. (7) Evaluar la fiabilidad test-retest. (8) Evaluar la sensibilidad al cambio de todos los instrumentos adaptados. (9) Estudiar las correlaciones entre instrumentos, capacidades de la vida diaria, calidad de vida y grado de deterioro. (10) Determinar las características genéticas de los sujetos estudiados, para establecer correlatos con diagnóstico, cognición, función y evolución. (11) Determinar el genotipo APOE en una amplia población de pacientes con enfermedad de Alzheimer, deterioro cognitivo leve y controles. (12) Utilizar la resonancia magnética para intentar ayudar a diferenciar qué pacientes con deterioro cognitivo leve evolucionarán a enfermedad de Alzheimer. (13) Correlacionar la información proporcionada por los estudios de resonancia magnética con los datos clínicos, analíticos y neuropsicológicos, con el mismo objetivo de diferenciar a los pacientes con deterioro cognitivo leve en grupos diagnósticos.

La primera fase de resultados de este proyecto ha sido publicada recientemente en un monográfico compuesto por siete artículos (Peña-Casanova et al., 2009a, 2009b, 2009c, 2009d, 2009e, 2009f, 2009g) en la revista *Archives of Clinical Neuropsychology*.

En el proyecto Neuronorma.es se incluyó el Test Barcelona abreviado, prueba que será objeto de esta tesis.

Introducción

El presente trabajo pretende ampliar y mejorar el estudio del Test Barcelona abreviado introduciendo tres novedades significativas. En primer lugar, desarrollar nuevos datos normativos mejorando, respecto a estudios previos, tanto la muestra de referencia como la metodología empleada. En segundo lugar, establecer un claro avance en el estudio del Test Barcelona, empleando la Teoría de Respuesta a los Ítems. Por último, la presente tesis plantea la aplicación de redes neuronales artificiales, como una herramienta capaz de clasificar adecuadamente sujetos que presentan deterioro cognitivo.

Para justificar esta primera declaración de objetivos se van a presentar en la introducción los siguientes fundamentos del estudio. En primer lugar, se inicia con una contextualización del proceso de exploración neuropsicológica. Posteriormente, se introduce el Test Barcelona y se muestra la necesidad de nuevos datos normativos. A continuación, se exponen los principales fundamentos de la Teoría de Respuesta a los Ítems y se revisan los conceptos esenciales de las redes neuronales artificiales. Finalmente, se realiza una síntesis del deterioro cognitivo leve y la enfermedad de Alzheimer, ya que ambas categorías diagnósticas serán estudiadas en esta tesis.

La Exploración Neuropsicológica

La exploración neuropsicológica pretende definir el estado cognitivo de un paciente, destacando y diferenciando las capacidades neuropsicológicas preservadas y afectadas (Tierney, 2003). Además de las capacidades cognitivas, también se encarga de identificar las consecuencias tanto a nivel emocional y conductual tras la lesión cerebral (Evans, 2003).

La exploración neuropsicológica constituye un componente esencial en el diagnóstico, la planificación del tratamiento y el control evolutivo de pacientes con lesiones cerebrales (Lezak, Howieson y Loring, 2004). Se debe tener en cuenta que la evaluación neuropsicológica va más allá de la administración e interpretación de los test, ya que nos proporciona un perfil cognitivo para cada paciente (Mitrushina, Boone, Rasan y D'Elia, 2005).

1.1. Aproximaciones en la exploración neuropsicológica: Baterías fijas versus flexibles

Las aproximaciones en la exploración neuropsicológica se podrían clasificar en baterías fijas y baterías flexibles. Las primeras se refieren a largas baterías que evalúan diversas funciones cognitivas. El ejemplo claro sería la batería de Halstead-Reitan (Boll, 1981; Reitan y Wofson, 1993) que contiene test de categorías, frecuencia crítica de fusión, ejecuciones táctiles, ritmos, percepción de sílabas, oscilación digital, y de apreciación del tiempo, además de la Escala de Inteligencia Weschler para Adultos (siglas en inglés, WAIS) y una selección de inventarios de personalidad.

También se podrían englobar como baterías fijas las siguientes: la Batería Sistema de Evaluación de Russell-Halstead (Russell y Starkey, 2001), la Batería Luria Nebraska (Golden, Hammeke y Purisch, 1980) y la Batería Neuropsicológica de Meyer (Volbrecht, Meyers y Master-Bundgaard, 2000).

Las baterías flexibles (Groth-Marnat, 2000; Lezak, 1995) se refieren a la selección de test que tienen como objetivo evaluar las hipótesis derivadas de la sospecha de déficit del paciente así como del conocimiento del mismo. Constituyen el resultado de un proceso dinámico, en el cual se generan unas hipótesis iniciales que se van modificando a medida que se evalúa al paciente (Zakzanis, Leach y Kaplan, 1999). Una variante de la aproximación flexible es el método de Boston (Kaplan, 1988), que se centra en una exploración cualitativa de cómo el paciente consigue su mejor puntuación y cómo realiza o falla en una determinada tarea.

Estos dos tipos de aproximaciones presentan tanto ventajas como limitaciones. Las baterías fijas pueden proporcionar un índice de deterioro, por ejemplo el índice de deterioro de Halstead (Oestreicher y O'Donnell, 1995), además sistemáticamente evalúan un amplio número de funciones, lo que permite la comparación entre pacientes y grupos de pacientes (Mitrushina et al., 2005). Una de sus limitaciones más importantes es que son muy extensas y por tanto requieren mucho tiempo de administración, situación que se soluciona con una aproximación de batería flexible. Además, el aspecto más crucial es que en muchas ocasiones no incluyen las pruebas que pueden ser fundamentales en un paciente determinado.

Por otro lado, la aproximación de batería flexible puede fallar en la detección de las dificultades del paciente en algunas funciones cognitivas, si el neuropsicólogo

se centra desde el inicio a evaluar únicamente las hipótesis preliminares, pasando por alto algunas funciones cognitivas donde el déficit no sea muy evidente (Evans, 2003).

Por último, en un estudio realizado por Sweet, Moberg y Suchy (2000) se puso de manifiesto que el uso de baterías flexibles tiene más aceptación en la práctica clínica que las baterías fijas, aproximadamente el 70% de los neuropsicólogos norteamericanos utilizan las baterías flexibles. Resultados similares obtuvieron Rabin et al. (2005), que además evidenciaron que los neuropsicólogos prefieren los instrumentos abreviados.

Más recientemente autores como Strauss, Sherman y Spreen (2006) añaden a estas aproximaciones clásicas el *enfoque intermedio* que consiste en una batería flexible donde la evaluación se diseña con la finalidad de administrar sistemáticamente subtest específicos a grupos homogéneos de pacientes.

1.2. Exploración neuropsicológica modular

Siguiendo el modelo de diversos autores (Lezak et al., 2004; Peña-Casanova, 2006), la exploración neuropsicológica se debería realizar en distintas fases (figura 1). A continuación haremos una breve descripción de cada una de ellas.

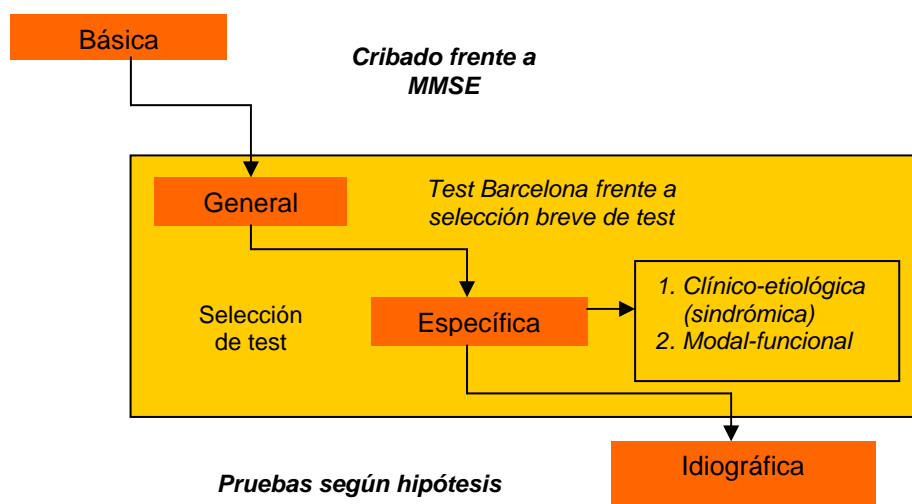


Figura 1. Fases de la exploración neuropsicológica modular (Fuente: Peña-Casanova, 2006)

- Fase I: Exploración básica

En la primera fase, la exploración básica, se sitúan los test breves o de cribado, que constituyen el primer paso en la detección de los trastornos cognitivos. Estos test requieren poco tiempo y son sencillos de administrar. Un adecuado test de screening debe tener una alta sensibilidad y alto valor predictivo positivo, a expensas de la especificidad y el valor predictivo negativo, ya que son menos importantes en estos test (Jungwirth et al., 2009; Philpot, 2004).

No se deben utilizar para establecer un diagnóstico, sino únicamente para identificar los rasgos cognitivos fundamentales de los pacientes, ya que son los test diagnósticos los que permiten establecer o confirmar un diagnóstico, y normalmente se administran a sujetos que han tenido valores positivos en los test de screening (Fletcher y Fletcher, 1996). En los test diagnósticos debe primar la especificidad a expensas de la sensibilidad, al contrario que ocurre en los test cribado (Lezak et al., 2004).

Algunos de los test breves más utilizados se exponen en la tabla 1.

Tabla 1. *Listado de test breves*

Test	Siglas	Autores/Referencias
Mini-Mental State Examination	MMSE	Folstein, M.F., Folstein, S.E., y McHugh, 1975
Mini Examen Cognoscitivo	MEC	Lobo, Ezquerra, Bugarda, Sala y Seva, 1979
Mental Status Questionnaire	MSQ	Khan, Goldfarb, Pollack y Peck, 1960
Short Portable Mental Status Questionnaire	SPSMSQ	Pfeiffer, 1975
Information-Memory-Concentration Test	IMCT	Blessed, Tomlinson y Roth, 1968
Test del Reloj (Clock Drawing Test)	CDT	Goodglass y Kaplan, 1972a
SET Test	SET Test	Isaacs y Katar, 1972
Syndrom Kurztest	SKT	Erzigkeit, 1986
Test de los siete minutos	T7M	Solomon y Pendelbury, 1998
Test de cribado de alteración de memoria de Buschke (Buschke Memory Impairment Screen)	MIS	Buschke et al., 1999
Eurotest	ET	Carnero Pardo y Montoro Ríos, 2004a
Test de las fotos	FT	Carnero Pardo y Montoro Ríos, 2004b

Dada la importancia del Mini-Mental State Examination (MMSE) y al ser utilizado en este trabajo, a continuación se harán unos breves comentarios de dicho

test. Para más información del resto de test de screening, en la tabla 1 se presentan las referencias originales de cada uno de ellos.

El MMSE fue desarrollado por Folstein et al. (1975), es el instrumento cognitivo más utilizado internacionalmente (Davey y Jamieson, 2004; Shulman et al., 2006). El tiempo de administración es de 5 a 10 minutos y consta de 11 ítems sobre orientación temporoespacial, memoria inmediata y diferida, atención y cálculo, lenguaje y capacidad visuoespacial. La puntuación máxima es de 30, con un punto de corte de 24. Diversos estudios (Anthony, LeResche, Niaz, vonKorff y Folstein, 1982; Crum, Anthony, Basset y Folstein, 1993) muestran que la puntuación total es sensible a la presencia de demencia, particularmente cuando el deterioro cognitivo es moderado o severo, aunque esta sensibilidad disminuye en los casos de deterioro leve. Como limitaciones cabe destacar el efecto suelo cuando la demencia está avanzada y sus limitaciones en sujetos con poca escolaridad (Schultz-Larsen, Kreiner, y Lomholt, 2007; Vertesi et al., 2001) así como los rangos de puntuaciones limitados y las escasas tareas solicitadas, como el aprendizaje seriado o el recuerdo diferido con intervalos extensos (Petersen, 2003). Además, el MMSE está influido por factores sociodemográficos como el género, la edad y la educación (Blesa et al., 2001; Clark et al., 1999; Grigoletto, Zappala, Anderson y Lebowitz, 1999; Roselli et al., 2000).

En nuestro medio, existe la adaptación realizada por Lobo et al. (1979), el *Mini-Examen Cognoscitivo* (MEC), que presenta algunas modificaciones sobre el MMSE original y la puntuación total alcanza los 35 puntos. Posteriormente, los autores (Lobo et al., 1999) realizaron una nueva validación del test tradicional de Folstein de 30 puntos.

- Fase II: Exploración general

El siguiente paso de la exploración neuropsicológica sería emplear una batería de pruebas que valoren diferentes funciones cognitivas. El objetivo de la mayoría de las baterías neuropsicológicas es mejorar la precisión en el diagnóstico. En el momento de elegir una u otra batería, debemos evaluar si es apropiada, factible y útil para el paciente que queremos explorar (Lezak, 1983, 1995; Lezak et al., 2004).

A continuación se citan algunas de las baterías integradas, tanto generales como específicas para el estudio de las demencias:

- Batería de Halstead-Reitan (Reitan y Wolfson, 1993)
- Batería Luria-Nebraska (Golden et al., 1980)
- Batería de Exploración Neuropsicológica (Stern y White, 2003)
- Batería Neurocognitiva Kaplan-Baycrest (Leach, Kaplan, Rewilak, Richards y Proulx, 2000)
- Batería repetible para la evaluación del estado neuropsicológico (Randolph, 1998)
- *Mattis Dementia Rating Scale* (Mattis, 1988)
- Batería del *Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease* (CERAD) (Whelsh, Butters, Hughes, Mohs y Herman, 1994)
- Examen Cognitivo de Cambridge (*Cambridge Cognitive Examination*, CAMCOG) (Roth et al., 1986)
- Escala de Evaluación de la enfermedad de Alzheimer (*Alzheimer's Disease Assessment Scale*, ADAS) (Rosen, Mohs y Davis, 1984), cuya adaptación española fue realizada por Peña-Casanova et al. (1997a)

Dentro de este contexto se engloba la versión abreviada del Test Barcelona (Guardia et al., 1997; Peña-Casanova, Guardia, Bertrán-Serra, Manero y Jarne, 1997b; Peña-Casanova et al., 1997c) objeto de este estudio. Este test se expondrá detalladamente en el siguiente capítulo.

- Fase III: Exploración específica: Selección de test

La siguiente fase sería la exploración específica donde se evalúan diferentes funciones cognitivas superiores, para ello se seleccionan los test a administrar. Dicha selección se debe basar en el conocimiento de la literatura y de las propiedades psicométricas de los distintos test (Strauss et al., 2006), escogiendo siempre test con una buena estandarización (Miller y Rohling, 2001).

Autores como Lezak et al. (2004) proponen que en la selección de test se deben tener en cuenta una serie de consideraciones, tales como el objetivo de la evaluación, la fiabilidad, validez, sensibilidad y especificidad del test, si tiene o no formas paralelas y por último, el tiempo y coste de su administración.

En la aproximación de Peña-Casanova, Gramunt-Fombuena y Gich (2004) la selección de test puede ser sindrómica o modal-funcional. La *selección sindrómica* se refiere a la selección de test en función de la entidad o síndrome clínico a estudiar. La

selección modal-funcional se refiere a la selección de test dentro de un ámbito funcional neuropsicológico, es decir, se realiza la selección con el fin de evaluar una función cognitiva concreta, por ejemplo, la praxis constructiva o las funciones ejecutivas.

En la tabla 2 se presentan los principales test neuropsicológicos utilizados en nuestro medio. A partir de estos test se pueden construir baterías específicas.

Tabla 2. *Test neuropsicológicos (modificado de Peña-Casanova, 2006)*

Ámbito cognitivo	Siglas	Autores/Referencias
Atención-Concentración		
Cubos de Corsi	CBTT	Milner, 1971
Test de Cancelación de Dígitos	DCT	Diller et al., 1974
Test de Cancelación de Letras	LCT	Diller et al., 1974
Test de Ejecuciones Continuas	CPT	Rosvold, Mirsky, Sarason, Bransome y Beck, 1956
California Computerized Assessment Package	CALCAP	Miller, 1990
Test de Símbolo Dígito	SDMT	Smith, 1973
Lenguaje oral y escrito		
Boston Aphasia Diagnostic Examination	BDAE	Goodglass y Kaplan, 1972b; Goodglass, Kaplan y Barresi, 2001
Token Test	TT	De Renzi y Faglioni, 1978
Boston Naming Test	BNT	Kaplan, Goodglass y Weintraub, 1978
Test de Dislexias y Disgrafías	TDD-HFSP	Roch Lecours, Peña-Casanova y Diéguez-Vide, 1998
Test de Pirámides y Palmeras	TPP	Howard y Patterson, 1992
Praxis		
Florida Apraxia Screening Test-Revised	FAST-R	Rothi y Heilman, 1997
Figura Compleja de Rey (copia)	FCR	Rey, 1941
Percepción visual y visuoespacial		
Visual Object & Space Perception Battery	VOSP	Warrington y James, 1991
Batería de Reconocimiento de Objetos de Birmingham	BORB	Ridloch y Humphreys, 1993
Juicio de Orientación de Líneas	JLO	Benton, Hannay y Varney, 1975
Hooper Visual Organization Test	HVOT	Hooper, 1958
Memoria		
Wechsler Memory Scale III	WMS-III	Wechsler, 1997
Test Conductual de memoria Rivermead	RBMT	Wilson, Cockburn y Baddeley, 1985
Test Auditivo-Verbal	TAV	Rey, 1958
California Verbal Learning Test II	CVLT	Dellis, Kaplan, Kramer y Ober, 2000
Free and Cued Selective Reminding Test	FCSRT	Buschke, 1973
Test de Retención Visual	TRV	Benton, 1946
Funciones ejecutivas		
Evocación Categorical Semántica de Animales	ECSA	Ramier y Hécaen, 1970
Test de Asociación Controlada de Palabras	TOCPA	Benton y Hamsher, 1978
Test de Colores y Palabras de Stroop	STROOP	Stroop, 1935
Trail Making Test	TMT	Partington y Leiter, 1949
Test de Clasificación de tarjetas de Wisconsin	WCST	Berg, 1948
Torre de Londres	TOL	Shallice, 1982
Batería de Control Ejecutivo	BCE	Goldberg, Podell, Bilder y Jaeger, 1999
Evaluación Conductual del Síndrome Disejecutivo	BADS	Wilson, Alderman, Burgess, Emslie y Evans, 1996

- Fase IV: Exploración idiográfica

Como última fase, y tras haber aplicado baterías o test específicos, se encuentra la exploración idiográfica, que toma como base un modelo cognitivo, de hecho también se la conoce como exploración cognitiva (Peña-Casanova, Hernández y Jarne, 1997). Constituye la exploración dirigida en función de una serie de hipótesis sobre la ubicación funcional del trastorno neuropsicológico, y normalmente va dirigida a un único sujeto.

En esta fase, la exploración es totalmente libre. Por un lado, se pueden diseñar pruebas específicas para comprobar las hipótesis propuestas o modificar las existentes (Peña-Casanova, 2002). Entre los modelos cognitivos utilizados, son los de cajas y flechas los más frecuentes (Ellis y Young, 1992), y el lenguaje una de las principales áreas cognitivas de estudio.

1.3. Variables a tener en cuenta en la exploración neuropsicológica

En toda exploración neuropsicológica se debe partir de unos requisitos previos a tener en cuenta antes de llevarla a cabo, tales como la concentración del paciente, la adecuada comprensión de las instrucciones de la prueba así como propia motivación del paciente para realizar la evaluación (Evans, 2003).

Asimismo, se deben tener en cuenta las variables propias del sujeto que pueden intervenir en la ejecución de los test neuropsicológicos. Las más importantes a destacar son: la edad (Howieson, Holm, Kaye, Oken y Howieson, 1993), la inteligencia premórbida (Corral, Rodríguez, Amenedo, Sánchez y Díaz, 2006), el nivel de educacional (Barnes, Tager, Satariano y Yaffe, 2004), el género (Hyde, 2005; Kaplan et al., 2009) y los problemas físicos (Groth-Marnat, 2000).

De todas estas variables mencionadas, han sido la educación y la edad las que han recibido especial atención en la literatura, objetivándose que son variables que influyen en todas las funciones cognitivas (Heaton, Taylor y Manly, 2003; Kaplan et al., 2009; Lezak et al., 2004).

1.4. La importancia de los datos normativos

En los últimos años la aparición de trabajos en neuropsicología normativa ha ido en aumento, debido al papel esencial que tienen tanto en el ámbito clínico como de investigación (Ivnik, Malec, Smith, Tangalos y Petersen, 1996).

La necesidad de datos normativos adecuados queda reflejada en numerosos textos recientes de neuropsicología (Evans, 2003; Lezak et al., 2004; Mitrushina et al., 2005; Strauss et al., 2006). Anteriormente, ya en la presentación de los criterios diagnósticos de enfermedad de Alzheimer NINCDS-ADRDA (McKhann et al., 1984) se puso de manifiesto la ausencia de datos normativos para muchos test.

Tal y como se ha comentado previamente, un aspecto fundamental en la selección de test es escoger instrumentos bien estandarizados y consecuentemente, con buenos datos normativos (Evans, 2003). Se considera que un estudio de normalización es adecuado, cuando el grupo de referencia es representativo de la población general y que además tenga en cuenta los factores que influyen en la realización de test (por ejemplo, la edad y el nivel escolar) (Heaton et al., 2003). Otros autores (Lezak et al., 2004; Mitrushina et al., 2005) ponen de manifiesto que tiene la misma importancia hacer una buena selección de test como la elección de los datos normativos, siendo un prerequisite para una eficaz y competente neuropsicología clínica (Strauss et al., 2006).

Además si tenemos en cuenta que los resultados de la exploración neuropsicológica, tienen consecuencias tanto en el diagnóstico como en el tratamiento de los pacientes, es imprescindible conocer y disponer de datos normativos adecuados.

Existen una serie de criterios para definir cuáles se consideran unos buenos datos normativos (Mitrushina et al., 2005). En cuanto a la muestra utilizada, uno de los aspectos más importantes sería el tamaño de la muestra, por regla general como mínimo debe tener 200 sujetos (Bridges y Holler, 2007; Nunnally y Bernstein, 1994). Además es necesario que las características del sujeto entre las que se destacan edad, nivel educacional y el género sean similares a las de la muestra normativa (Ross y Lichtenberg, 1998).

En cuanto al reclutamiento de la muestra normativa, es preciso poder descartar participantes que presentan deterioro cognitivo. Para ello, una alternativa es el uso de criterios de inclusión y exclusión rigurosos en dicho reclutamiento (Crawford y Garthwaite, 2008). Siendo esta línea, se deberían incluir sujetos que entren dentro de

lo que se conoce en psicología del envejecimiento como el paradigma de “envejecimiento saludable”. Dentro de este paradigma no se podrían incluir a sujetos con determinadas patologías o tratamientos concomitantes, que puedan tener impacto en el estado cognitivo, por ejemplo, sujetos con diabetes o tratados con fármacos de efecto anticolinérgico. A este tipo de sujetos sin patología se conoce como “supernormales”. Ya que los resultados obtenidos con este tipo de sujetos no son fácilmente extrapolables, una alternativa a este enfoque sería incluir a sujetos con un “envejecimiento típico”, es decir, con las patologías concomitantes asociadas a la edad (por ejemplo, hipertensión arterial) (Smith e Ivnik, 2003). Este paradigma fue el utilizado en este trabajo.

Otro aspecto a sopesar en dicha selección es que los datos normativos sean recientes, ya que existe una tendencia a un mejor rendimiento con respecto a la muestra original (Iverson, Franzen y Lovell, 1999). Según Strauss et al. (2006) el “periodo de vida” sería de 15 a 20 años, pasado ese tiempo sería necesario crear nuevos datos normativos. Partiendo de esta idea de la “caducidad” de los datos normativos, se podría hablar del efecto Flynn (Flynn, 1984), que es la tendencia a la subida continua del cociente intelectual (CI) de generación en generación. La tasa de crecimiento media está en torno a los tres puntos de CI por década. A pesar de que este concepto se creó exclusivamente para la inteligencia, tiene implicaciones en neuropsicología y es una razón de peso para adoptar nuevos datos normativos (Hiscock, 2007).

En cuanto al procedimiento a seguir en los estudios normativos, Mitrushina et al. (2005) aconsejan detallar los métodos de aplicación de las pruebas, así como el orden de administración.

Por otro lado, cuando se habla de datos normativos, habitualmente se refieren a lo que se conocen como *normas comparativas*, dónde se compara el rendimiento de un sujeto con un grupo de referencia, con semejantes características sociodemográficas. Además existen las *normas diagnósticas*, que se utilizan para discriminar individuos entre grupos clínicos, por ejemplo, envejecimiento normal y deterioro cognitivo leve (Sliwinski, Lipton, Buschke y Wasylshyn, 2003).

El objetivo fundamental de las normas comparativas es reflejar el grado de rendimiento de sujetos (Molinuevo, 2007), aportando información en forma de medias y desviaciones estándar o medidas de posición como los percentiles. En ocasiones, se aplican ajustes de edad y escolaridad (Peña-Casanova, Monllau y Gramunt Fombuena, 2007).

Las normas diagnósticas aportan información en forma de puntos de corte, obtenidos mediante sensibilidad y especificidad, o probabilidades, y se utilizan para clasificar entre grupos diagnósticos (Sliwinski et al., 2003). Este tipo de normas reflejan la probabilidad de tener una determinada enfermedad (Molinuevo, 2007).

Por otro lado, si nuestro interés se centra en comparar los resultados de un determinado sujeto entre distintos test, la forma más adecuada es utilizar datos de proyectos de co-normalización.

La co-normalización se refiere a la normalización simultánea de distintos test en una misma población de referencia. Dicho procedimiento se utiliza con el objetivo de mejorar la comparación de las puntuaciones en un momento único en el tiempo y a través del tiempo, pudiendo obtener simultáneamente datos de múltiples test con la misma muestra normativa (Smith e Ivnik, 2003). Asimismo, permite la comparación de puntuaciones entre distintos test, así como establecer un perfil cognitivo (Kern et al., 2008) donde se puede disociar entre funciones cognitivas (Peña-Casanova et al., 2007). En los últimos años ha habido un incremento de los test o baterías que han sido conormalizados (Attix et al., 2009). Se deben destacar los estudios realizados en la Clínica Mayo de Rochester.

Desde 1987 en la Clínica Mayo se han ido desarrollando distintos proyectos de co-normalización de test neuropsicológicos, conocidos como *Mayo's Older Americans Normative Studies*, MOANS (Ivnik et al., 1992a, 1992b, 1992c; Lucas et al., 1998; Machulda et al., 2007; Malec et al., 1992; Steinberg, Bieliauskas, Smith, Ivnik y Malec, 2005a; Steinberg, Bieliauskas, Smith, e Ivnik, 2005b), con el objetivo común de obtener datos normativos para personas mayores en una gran variedad de test neuropsicológicos. En estos proyectos se han incluido la Escala Revisada de Inteligencia Weschler para adultos (WAIS-R), la Escala Revisada de Memoria de Weschler (WMS-R), BNT, Token Test, Test de Stroop, TMT, FCSRT, entre otros muchos.

Posteriormente, este mismo grupo de trabajo ha aportado datos normativos para población afroamericana, bajo el acrónimo MOAANS, *Mayo's Older African Americans Normative Studies* (Ferman et al., 2005; Lucas et al., 2005a, 2005b, 2005c, d; Pedraza et al., 2005; Rilling et al., 2005).

En nuestro país era patente la carencia de datos normativos válidos y apropiados para sujetos mayores (García de la Rocha y Olazarán, 2003; Peña-Casanova et al., 2007), por lo tanto, se hacía necesario la realización de estudios normativos (Ardila et al., 1994; Artiola et al., 2000). Dicha falta se ha resuelto con la

reciente publicación de los resultados del Proyecto Neuronorma.es (Peña-Casanova et al., 2009a, 2009b, 2009c, 2009d, 2009e, 2009f, 2009g), una relevante aportación a la neuropsicología española.

Conclusiones principales

La exploración neuropsicológica es una herramienta fundamental en el diagnóstico de pacientes con lesiones cerebrales. Dentro de este ámbito es preciso disponer de adecuados instrumentos de medida, normalizados y validados en población española, donde además se controlen el efecto de las variables sociodemográficas (edad, escolaridad y sexo).

Programa Integrado de Exploración Neuropsicológica (PIEN)-Test Barcelona

En este capítulo se presenta una síntesis del Programa Integrado de Exploración Neuropsicológica-Test Barcelona, objeto de esta tesis.

2.1. Descripción y objetivos del Test Barcelona

El Programa Integrado de Exploración Neuropsicológica (PIEN), que incluye el Test Barcelona (Peña-Casanova 1990, 1991) tenía como objetivo fundamental *“diseñar, proponer y discutir un instrumento original de exploración de las actividades mentales superiores que permitiera avanzar en el conocimiento clínico de los pacientes neuropsicológicos”* (Peña-Casanova, 1991, p. 45).

El Test Barcelona (TB) fue el primer instrumento de exploración neuropsicológica desarrollado en nuestro país para evaluar el estado cognitivo. Incluye un amplio número de funciones cognitivas, tales como lenguaje, orientación, atención-concentración, lectura, escritura, praxis, reconocimiento visual, memoria y abstracción; con un total de 106 subtest en 42 apartados. Además en 41 casos se considera una puntuación doble que incluye el efecto del tiempo de respuesta, llegando a un total de 147 variables (Peña-Casanova, 1990, 1991). En la tabla 3 se presenta la ficha técnica del test.

Tabla 3. *Ficha técnica del test Barcelona (modificado de Peña-Casanova, 1991)*

<i>Nombre</i>	Programa Integrado de Exploración Neuropsicológica-Barcelona. PIEN-BARCELONA o test Barcelona
<i>Autor</i>	Jordi Peña-Casanova
<i>Bases teóricas</i>	Neolurialismo
<i>Forma de aplicación</i>	Individual
<i>Métodos de examen</i>	Convencional
<i>Duración</i>	Aproximadamente 3 horas
<i>Normas de puntuación</i>	Específicas para cada subtest
<i>Edad de aplicación</i>	A partir de 20 años
<i>Significación</i>	Valoración neuropsicológica general

El TB parte de la neurología tradicional y tiene una base teórica neurolurista (conceptos de sistema funcional complejo y de bloques cerebrales). La aproximación establecida es de tipo neurofuncional, pretendiendo que cada subtest tenga un valor específico y un valor contextual dentro del conjunto de pruebas. Mediante los resultados se establece un perfil clínico, definiendo las capacidades preservadas y alteradas de cada paciente (Manero y Peña-Casanova, 1998; Peña-Casanova, 2006).

En el desarrollo del test, se estratificó la muestra según edad y escolaridad, definiéndose cinco perfiles clínicos para el registro de los resultados (Peña-Casanova, 1990, 1991). Los perfiles son los siguientes:

1. Para individuos de menos de 50 años de edad
2. Para individuos de 50 a 70 años de edad y escolaridad mínima (menos de 5 años)
3. Para individuos de 50 a 70 años de edad y escolaridad entre 5 y 12 años
4. Para individuos de 50 a 70 años de edad y escolaridad superior a 12 años
5. Para individuos de más de 70 años de edad

En cuanto a su estructura, es semejante a la del test de Boston para el diagnóstico de la afasia (Goodglass y Kaplan, 1983; Goodglass et al., 2001), las pruebas se agrupan en áreas funcionales, se tiene en cuenta el tiempo de ejecución en algunos subtest y los resultados se expresan en percentiles.

2.2. Evolución y versiones del Test Barcelona

El tiempo de administración de un test es un aspecto a tener en cuenta a la hora de seleccionarlo, ya que a menudo no se dispone de un tiempo indefinido en la práctica clínica. El Test Barcelona requiere aproximadamente tres horas para su administración, por este motivo se consideró pragmático configurar un perfil abreviado con un tiempo de administración ajustado que facilitara, una aproximación clínica más práctica, dando lugar al Test Barcelona abreviado (TB-A) (Guardia et al., 1997; Peña-Casanova et al., 1997b; Peña-Casanova et al., 1997c) y que además permitiera obtener una puntuación global.

El TB-A se puede clasificar como un test intermedio, con un tiempo de administración de 45 minutos, situándose entre los test breves o de cribado y las baterías extensas. Consta de 41 subtest que incluyen 55 subpruebas, que evalúan los siguientes ámbitos cognitivos: lenguaje, orientación, dígitos directos e inversos, series verbales y control mental, repetición, denominación de imágenes, evocación categorial (animales), comprensión verbal, lectura, escritura, praxis (ideomotora, melocinética y visuconstructiva), funciones visuoperceptivas, memoria verbal de textos, memoria visual, problemas aritméticos, semejanzas, clave de números y cubos (Peña-Casanova, Guardia, Jarne y Böhm, 2005).

Respecto a las puntuaciones, se consideran de dos tipos: las que son dicotómicas (correcto-incorrecto) y en las que se tiene en cuenta el tiempo de ejecución, se puntúa en función de la velocidad de respuesta, permitiendo así evaluar las lentificaciones en los rendimientos cognitivos (Peña-Casanova et al., 1997b).

Otra de las características del TB-A es que permite obtener una puntuación global normalizada, que se utiliza como índice del estado cognitivo (Guardia et al., 1997). Dicha puntuación normalizada se obtiene a partir de una puntuación global bruta que se corrige por edad y escolaridad.

En la primera fase del test (Peña-Casanova, 1986) se desarrolló además de la versión en castellano, una versión en catalán aunque no llegó a publicarse. Posteriormente, Lluent-Vallet, Peña-Casanova y Böhm (2002) desarrollaron otra versión catalana con correspondencia lingüística en los subtest verbales con la versión original.

Existen asimismo versiones latinoamericanas, tales como mexicana (Villa, 1995; Yáñez, 1994), chilena (Dechent, 1999; Gómez, González y Llana, 2001) y brasileña (Azambuja, 1999), aunque no están publicadas.

En el año 2005 se publica el Test Barcelona revisado (TB-R) (Peña-Casanova, 2005) donde se modificaron ciertos contenidos, por ejemplo, no se incluyó el subtest de emparejamiento de caras. Asimismo se presentaron nuevos perfiles abreviados y de afasia. En cuanto al diseño, se mejoraron los materiales.

2.3. Propiedades psicométricas del Test Barcelona

Desde una perspectiva psicométrica, el TB (Guardia, Jarne, Peña-Casanova y Gil, 1991), se desarrolló desde la Teoría Clásica de los Test que es un modelo simple, flexible y muy conocido, aunque no está exento de limitaciones (Embretson y Reise, 2000).

A continuación se presentan las propiedades psicométricas que evidencian que el test Barcelona es un instrumento fiable y válido para evaluar el deterioro cognitivo.

La fiabilidad test-retest es alta (Serra-Mayoral y Peña-Casanova, 2006), tanto para las puntuaciones brutas como para las normalizadas, obteniéndose un índice de correlación intraclass de .92 y .79 respectivamente. En este mismo estudio, se estableció una excelente fiabilidad interevaluador, con un coeficiente intraclass para la media de evaluadores de .99 con un alfa de .99.

En otro estudio (Peña-Casanova et al., 1997b) con el fin de establecer la validez de criterio del test se escogió la escala ADAS (Rosen et al., 1984), por ser un instrumento reconocido internacionalmente en la evaluación del deterioro cognitivo en las demencias degenerativas y por presentar, en parte, un paralelismo con el TB-A. Los resultados obtenidos mostraron que las puntuaciones del TB-A correlacionaban significativamente con la escala ADAS, teniendo así el TB-A una buena validez de criterio como test neuropsicométrico del deterioro cognitivo.

El TB-A presenta una alta correlación con escalas de la vida diaria ampliamente utilizadas (Peña-Casanova et al., 2005) como la Escala Rápida de Valoración de la Discapacidad-2 (Linn M.W. y Linn, B.S., 1982), la escala Blessed de demencia (Blessed, Tomlinson y Roth, 1968) y la entrevista para el deterioro en las actividades de la vida diaria en la demencia *Interview for Deterioration in Daily Living Activities in Dementia* (IDDD) (Teunisse, Derix y Cléber, 1991).

Las patologías de aplicación del TB son diversas. Recientemente, Gil et al. (2008) lo han empleado en la valoración cognitiva de pacientes con esquizofrenia. Estos autores concluyen que los subtest seleccionados del TB-A cumplen los criterios propuestos según el proyecto *Measurement And Treatment Research to Improve Cognition in Schizophrenia*, MATRICS, de tiempo de aplicación, fiabilidad y evaluación independiente de cada función cognitiva.

2.4. Datos normativos del Test Barcelona

El test Barcelona se presentó por primera vez en 1986, con una muestra de 71 sujetos de Cataluña que posteriormente se amplió a 129 sujetos, con participantes de Madrid y Salamanca. No fue hasta 1990 (Peña-Casanova, 1990), el año de la publicación, cuando se presentaron los datos normativos. En la versión abreviada se amplió la muestra inicial de 129 sujetos a una total de 341 (Peña-Casanova et al., 1997b, 1997c; Guardia et al., 1997).

Posteriormente, a la publicación de la versión abreviada se ampliaron los datos normativos para una serie de subtest. García-Morales, Gich-Fullá, Guardia-Olmos y Peña-Casanova (1998) realizaron un estudio con 275 sujetos con el objetivo de ampliar los datos de las series de dígitos, series automáticas y orientación. Ese mismo año, Gramunt-Fombuena, Cejudo-Bolívar, Serra-Mayoral, Guardia-Olmos y Peña-Casanova estudiaron las capacidades abstractas, evaluadas en el Test Barcelona, mediante problemas aritméticos, semejanzas-abstracción, clave de números y cubos, en una muestra de 264 sujetos. Los datos normativos del subtest de la praxis constructiva a la copia fueron publicados por Cejudo-Bolívar, Torrealba-Fernández, Guardia-Olmos y Peña-Casanova (1998) con una muestra de 322 sujetos.

Por último, en el 2005 se publica el Test Barcelona Revisado, donde se ampliaron los datos normativos iniciales para una serie de subtest específicos en el contexto del Proyecto Neuronorma, desarrollado en el Hospital del Mar (Barcelona). En dicho proyecto la muestra estaba compuesta por 270 sujetos y se normalizaron diversos test cognitivos.

Conclusiones principales

El Test Barcelona es un instrumento válido y ampliamente utilizado en nuestro medio, que explora diversas funciones cognitivas implicadas en los procesos neurodegenerativos. Desde la publicación de la versión abreviada, se han realizado distintos estudios con el objetivo de ampliar los datos normativos iniciales, pero en ninguno de ellos se incluyeron todos los subtest que componen la prueba original. Por tanto, se hace patente la necesidad de nuevos datos normativos para este test.

Teoría de Respuesta a los Ítems

La Teoría de Respuesta a los Ítems (TRI) será objeto de nuestro interés en capítulos posteriores, por tanto, haremos aquí tan solo una breve descripción de sus características principales. Un análisis más extenso puede encontrarse en los siguientes textos: Hambleton, Swaminathan y Rogers (1991) y Muñiz (1997).

La TRI es en la actualidad una de las teorías predominantes en la investigación psicométrica, aunque fuera de dicho ámbito su utilización todavía es escasa, debido a dos motivos principalmente. Por un lado, requiere conocimientos matemáticos complejos para su comprensión (Hontangas, Ponsoda, Olea y Revuelta, 1998) y por el otro, necesita muestras amplias para la calibración de sus parámetros (Asún y Zúñiga, 2008).

La TRI constituye un nuevo enfoque en la teoría de los test que permite resolver ciertos problemas de medición psicológica inatacables desde la Teoría Clásica de los Test (Muñiz, 1997). Recordemos que el Test Barcelona se creó siguiendo la TCT. En esta teoría, la puntuación empírica que obtiene un sujeto en un test es el resultado del nivel verdadero más el error de medida (Spearman, 1904). La TCT aunque es ampliamente utilizada, presenta una serie de limitaciones, entre las que se destacan las siguientes:

a) Las características del test y las puntuaciones obtenidas no pueden separarse (Hays, Morales y Reise, 2000). Esta limitación lleva consigo una serie de problemas añadidos, entre ellos el hecho de que el resultado obtenido depende del instrumento utilizado (Muñiz, 1997), así como una dificultad para construir test paralelos y para comparar resultados entre diferentes test (Muñiz, 1996).

b) Existe dependencia del grupo normativo, es decir, las características de los ítems dependen del grupo de personas en el que se hayan aplicado. Asimismo, las principales propiedades de los instrumentos de medida, tales como la fiabilidad, el error, las correlaciones con otros test, etc., dependen de los sujetos en los que se ha baremado el test (Hambleton et al., 1991).

c) La TCT supone que el error de medida es una propiedad del test, por lo tanto, igual para todos los sujetos, independientemente de cual sea su puntuación (Muñiz, 1997).

Como alternativa a estas limitaciones de la TCT, surge el nuevo enfoque psicométrico de la TRI. Según Lord (1980) esta teoría no contradice las asunciones ni los principios de la vertiente clásica, sino que aporta razonamientos que permiten resolver cuestiones que la TCT no podía, encuadrándose en modelos probabilísticos de carácter más general (Van der Linden y Hambleton, 1997).

3.1. Diferencias y ventajas respecto a la Teoría Clásica de los Test

Las principales diferencias entre ambas teorías se presentan en la tabla 4. A continuación se repasan brevemente algunas de ellas. La TCT surge del modelo lineal de Spearman (1904) y tiene como base unos postulados teóricos considerados débiles (Hambleton et al., 1991). Mientras que la TRI parte de unos modelos no lineales, normalmente logísticos, con unos supuestos fuertes. La TRI presenta tanto invarianza de las mediciones como de las propiedades. La unidad de análisis es el test en la TCT mientras que en la TRI es el ítem la unidad básica de medición (Muñiz, 1997).

Tabla 4. *Diferencias entre la Teoría Clásica de los Test y la Teoría de Respuesta al Ítem* (Fuente: Muñiz, 1997)

Aspectos	Teoría Clásica de los Test	Teoría de Respuesta a los Ítems
Modelo	Lineal	No lineal
Asunciones	Débiles	Fuertes
Invarianza de las mediciones	No	Sí
Invarianza de las propiedades	No	Sí
Escala de las puntuaciones	Entre cero y la puntuación máxima del test	Entre $-\infty$ y $+\infty$
Énfasis	Test	Ítems
Relación ítem-test	Sin especificar	Curva característica del ítem
Descripción de los ítems	Índice de dificultad, índice de discriminación	Parámetros a, b, c
Errores de medida	Error típico de medida (común para toda la muestra)	Función de información (varía según el nivel de aptitud)
Tamaño muestral	Entre 200-500 sujetos	Más de 500 sujetos

La escala de puntuaciones según la TCT varía de cero a la puntuación máxima del propio test, mientras que en TRI oscila de menos infinito a más infinito. La relación ítem-test en TRI se estudia mediante la curva característica del ítem, que se explicará detalladamente más adelante. En cuanto a la descripción de los ítems, la TCT utiliza los índices de dificultad y de discriminación, mientras que la TRI hace uso de parámetros diversos. El error de medida es común para toda la muestra desde la TCT mientras que la TRI la función de información varía según el nivel de aptitud. Por último, se necesitan mayores tamaños muestrales para aplicar la TRI (Muñiz, 1997).

Además de estas diferencias, la TRI ofrece diversas ventajas frente a la TCT. La principal es la invarianza de la medida, en una doble vertiente, tanto invarianza respecto al test y respecto al grupo normativo (Muñiz, 1997). Otra ventaja sería que nos permite estimar la precisión con que cada ítem y cada test miden los diferentes niveles de habilidad (García-Cueto y Fidalgo, 2005), permitiendo disponer de medidas de error distintas para cada individuo y/o nivel de habilidad (Asún y Zúñiga, 2008).

Sin embargo, a pesar de estas ventajas, algunas investigaciones han mostrado resultados similares entre la TCT y la TRI (Wilson, Allen y Li, 2006). Otros autores (Butt, 2008) postulan que lo adecuado es combinar el uso de las dos teorías, permitiendo aportar un conocimiento más detallado de los instrumentos de medida (Iraurgi, Lozano, González-Saiz, y Trujols, 2008).

3.2. Supuestos de la Teoría de Respuesta a los Ítems

La TRI parte de unos supuestos básicos que la diferencian sustancialmente de la TCT. A continuación se describen cada uno de ellos.

3.2.1. Unidimensionalidad e Independencia Local

Los dos postulados básicos de TRI son la unidimensionalidad y la independencia local. Explicaremos brevemente cada uno de ellos.

La unidimensionalidad: los ítems que constituyen un test deben medir un mismo y único rasgo latente. Este supuesto implica que todos los ítems que formen un test deben medir una única dimensión (Muñiz, 1997). Es decir, la respuesta del examinado al ítem está determinada por una única variable, su nivel de habilidad, que es el rasgo latente que se está evaluando.

La independencia local: la probabilidad de responder correctamente a un ítem es independiente de la probabilidad de responder correctamente cualquier otro (García-Cuetos y Fidalgo, 2005). Es decir, la respuesta que un sujeto da a un ítem no debe influir en las respuestas de los otros (Muñiz, 1996).

3.2.2. Curva característica del Ítem

La curva característica del ítem (CCI) (ver figura 2) es una función matemática, generalmente logística, que conecta la competencia de los sujetos con la probabilidad de que éstos respondan correctamente a los ítems (Reise y Waller, 2009). Representa la relación entre el valor de respuesta esperado en el ítem y el valor en el rasgo o aptitud medida por el test, denominado theta (θ), al que pertenece dicho ítem (Tomás, González-Romá y Gómez, 2000). Es decir, la persona evaluada tiene una localización verdadera en un rasgo latente.

En el eje de abscisas se representan los valores de la variable que mide el ítem, es decir, el rasgo latente (θ), y en el eje de ordenadas aparece la probabilidad de acertar el ítem $P(\theta)$. La CCI tiene forma de una “s” suave (Muñiz, 1997).

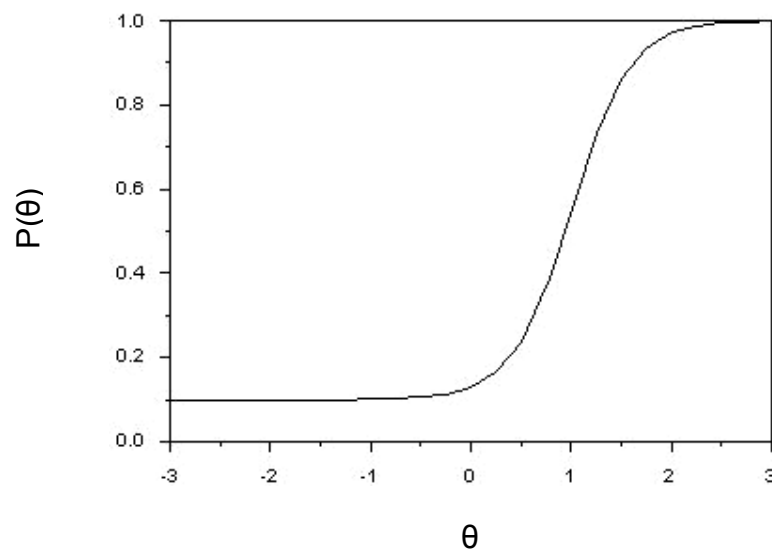


Figura 2. Curva característica del ítem

La expresión matemática más empleada para definir la CCI es la función logística, cuya fórmula general es:

$$y = \frac{e^{x_i}}{1 + e^{-x}}$$

donde, e es una constante, la base de los logaritmos neperianos (2.718) y x es cualquier valor o función.

3.2.3. Curva característica del Test

La curva característica del test (CCT) representa una regresión no lineal de la puntuación global del test en el rasgo latente (Mungas y Reed, 2000). Es la suma de las curvas características de los ítems que componen el test (Muñiz, 1997). Permite transformar las puntuaciones del rasgo latente en una nueva escala, la de las puntuaciones verdaderas, que se encuentra en la escala de 0 a n (García-Cueto y Fidalgo, 2005). La CCT aporta información muy útil en lo que respecta a la utilidad del instrumento de medida (Reise, Ainsworth y Haviland, 2005).

3.2.4. Parámetros

Los parámetros que forman parte de los modelos de TRI se presentan brevemente a continuación. En el apartado de procedimiento se expondrán con más detalle.

Parámetro θ : Se refiere al nivel de habilidad del sujeto, puede definirse en cualquier escala, con un rango teórico entre $-\infty$ y $+\infty$ y un origen arbitrario. No obstante, en la práctica, suele utilizarse una escala típica, con media cero y desviación típica uno, y un rango de valores entre -3 y 3 (García-Cueto y Fidalgo, 2005).

Parámetro b : Representa el índice de dificultad del ítem y es el valor de θ correspondiente al punto de máxima pendiente (Muñiz, 1997). Se expresa en la misma escala que el rasgo latente, con un rango normalmente entre -4 a 4. Cuánto mayor sea el valor de b , más difícil será el ítem; en caso de que el valor sea negativo, se considera fácil (Reise y Henson, 2003).

Parámetro a : Es el índice de discriminación del ítem. Normalmente, los valores de a oscilan entre .3 y 2.5, y se suelen considerar ítems discriminativos los que tienen valores de a mayores de uno (Hambleton et al., 1991; Hays et al., 2000).

Parámetro c : Se denomina parámetro de pseudoazar, representa la probabilidad de acertar el ítem con un nivel bajo de habilidad (Muñiz, 1996).

3.3. Modelos logísticos de Teoría de Respuesta a los Ítems

Existen muchos modelos de TRI pero únicamente aquí se señalan los que han tenido mayor difusión y los más utilizados.

3.3.1 Modelo logístico de un parámetro

Es el modelo más simple, también conocido como Modelo de Rasch (1960). Deriva de la predicción de la probabilidad de responder correctamente a un ítem a partir de la diferencia en el atributo entre el nivel de la persona (θ) y el nivel de dificultad del ítem (parámetro b). Es decir, la probabilidad de acertar un ítem depende únicamente del nivel de dificultad de dicho ítem y el nivel del sujeto en la variable medida.

$$p_i(\theta) = \frac{e^{D(\theta - b_i)}}{1 + e^{D(\theta - b_i)}}$$

3.3.2. Modelo logístico de dos parámetros

Desarrollado por Birnbaum (1957). Asume que la CCI viene dada por la función logística e incorpora dos parámetros, el índice de dificultad (b) y el índice de discriminación (a) (Hays et al., 2000).

$$p_i(\theta) = \frac{e^{D a_i (\theta - b_i)}}{1 + e^{D a_i (\theta - b_i)}}$$

3.3.3. Modelo logístico de tres parámetros

El modelo de tres parámetros incluye además del índice de dificultad y el índice de discriminación, el parámetro c , es decir, el pseudoazar.

$$p_i(\theta) = c_i + (1 - c_i) \frac{e^{D a_i (\theta - b_i)}}{1 + e^{D a_i (\theta - b_i)}}$$

3.4. Funciones de información y funcionamiento diferencial del ítem

La función de información (FI) del ítem indica la cantidad de información que ese ítem aporta en la evaluación del rasgo latente, además de a qué nivel de θ aporta dicha información (Muñiz, 1997). Relacionado con este concepto, está la función de información del test que se refiere a la suma de las FI de los ítems que corresponden al test. Dicha FI del test, está influida tanto por el nivel de discriminación de los ítems como por el número de ellos, a más ítems más información (García-Cueto y Fidalgo, 2005).

Se expresa matemáticamente en la siguiente ecuación:

$$I(\theta) = \frac{1}{\sigma^2(\hat{\theta}|\theta)}$$

Con un error estándar definido por:

$$\sigma(\hat{\theta}|\theta) = \sqrt{\sigma^2(\hat{\theta}|\theta)}$$

Y un intervalo de confianza para la estimación del parámetro θ que se define por:

$$\hat{\theta} \pm z_{\alpha/2} \cdot \sigma(\hat{\theta}|\theta)$$

Asimismo, la TRI proporciona el funcionamiento diferencial del ítem (conocido por sus siglas en inglés, DIF) definido por las diferentes probabilidades de acertar un ítem dos grupos diferentes con el mismo nivel de rasgo latente (Hays et al., 2000), es decir, un mismo ítem tiene diferentes propiedades de medida en un grupo que en otro (Woods, 2009). Existen dos tipos de DIF: las uniformes, donde la probabilidad de acertar es mayor en un grupo que en otro y las no uniformes, donde la probabilidad de acertar varía dentro del nivel de habilidad (Pedraza y Mungas, 2008).

Las expresiones matemáticas son las siguientes:

Para el modelo de un parámetro:

$$I_i(\theta) = D^2 p_i(\theta) q_i(\theta)$$

Para el modelo de dos parámetros;

$$I_i(\theta) = D^2 a_i^2 p_i(\theta) q_i(\theta)$$

Y para el de tres parámetros:

$$I_i(\theta) = \frac{D^2 a_i^2 q_i(\theta) [p_i(\theta) - c_i]^2}{p_i(\theta) (1 - c_i)}$$

Siendo los distintos componentes de esas expresiones como sigue:

$I_i(\theta)$: cantidad de información del ítem i en el nivel θ

D : constante de escalamiento: por ejemplo de 1 a 7

$p_i(\theta)$: probabilidad de cumplimentar acertadamente ese ítem

$q_i(\theta)$: $1 - p_i(\theta)$

a_i : parámetro de discriminación del ítem i

c_i : parámetro de pseudoazar del ítem i

3.5. Aplicaciones de la Teoría de Respuesta a los Ítems

La TRI tiene importantes aplicaciones en la construcción de test y escalas psicométricas. Cada vez más instrumentos se están desarrollando o estudiando desde la TRI, especialmente en el ámbito de la salud (Reise y Waller, 2009).

Una de las aplicaciones de la TRI es la elaboración y el desarrollo de test adaptativos informatizados (TAI), que consiste en un banco de ítems calibrados para medir una determinada habilidad. En función de la competencia del sujeto en dicha habilidad se presentan unos u otros ítems (Muñiz, 1997). Dentro de este contexto, recientemente, Rebollo et al. (2009) han desarrollado el primer TAI para evaluación de la calidad de vida relacionada con la salud en España.

Son muchos los estudios realizados aplicando TRI, presentarlos excedería el objetivo de esta tesis, únicamente señalar que ha sido objeto de interés en estudios de calidad de vida (Jiang y Hesser, 2009), estrés laboral (Tsutsumi et al., 2009), en escalas de personalidad y depresión (Bernstein et al., 2009; Kim, Pilkonis, Frank, Thase y Reynolds, 2002; Reise y Henson, 2003), y en abuso de sustancias (Kirisci et al., 2006).

En el campo de la neuropsicología, la TRI presenta una serie de ventajas. Entre ellas destacan la invarianza de la medida y la estimación del nivel de precisión de la medida para diferentes niveles de habilidad (Franzen, 2000). Por ello, la metodología empleada en TRI es una poderosa herramienta tanto en estudios transculturales, mediante el análisis de los DIF en diferentes grupos culturales (Morales, Flowers, Gutierrez, Kleinman y Teresi, 2006; Mungas, Reed, Crane, Haan y González, 2004; Pedraza et al., 2009; Pedraza y Mungas, 2008), como para la adaptación de escalas a diferentes lenguas (Mungas, Reed, Marshall y González, 2000).

En la creación de versiones abreviadas también se está utilizando TRI. Autores como Graves, Bezeau, Fogarty y Blair (2004) han realizado versiones abreviadas del test de Denominación de Boston mediante esta teoría, y en la construcción de escalas de la vida diaria (Lindeboom, Vermeulen, Colman y de Haan, 2003).

En el ámbito de la exploración neuropsicológica de la demencia y el deterioro cognitivo, Mungas, Reed y Kramer (2003) realizaron un estudio para crear medidas sofisticadas de habilidad cognitiva global, memoria y funciones ejecutivas. Este mismo grupo de investigación (Mungas y Reed, 2000) aplican TRI para estudiar las propiedades de medida de instrumentos ampliamente utilizados como el MMSE, entre otros. Por otro lado, las baterías neuropsicológicas integradas estudiadas desde esta perspectiva son escasas. En esta línea, Lindeboom, Schmand, Colman, de Haan y Vermeulen (2004) calibraron los parámetros de dificultad de los ítems del CAMCOG.

Conclusiones principales

La Teoría de Respuesta a los Ítems es una de las teorías más utilizadas actualmente en investigación psicométrica y en los últimos años está ganando popularidad en el ámbito de la salud; debido a las numerosas ventajas que aporta frente a la Teoría Clásica de los Test. De especial relevancia en neuropsicología es la invarianza de la medida. Por tanto, la aplicación de TRI al Test Barcelona puede aportar una visión más detallada de sus propiedades psicométricas.

Redes Neuronales Artificiales

En este capítulo se presenta una breve revisión de los conceptos que fundamentan la teoría de las redes neuronales artificiales. Una vez expuestos los aspectos esenciales, se describirá con más detalle dos modelos importantes de redes neuronales, el Perceptrón Simple y el Perceptrón Multicapa. Finalmente, se presentan las principales ventajas y limitaciones de las redes neuronales, así como sus aplicaciones psicodiagnósticas.

La necesidad de tomar de decisiones en clínica ha potenciado el desarrollo de técnicas que permitan llegar a una adecuada resolución diagnóstica (Lisboa y Taktak, 2006). Siguiendo esta línea, las redes neuronales artificiales (RNA) -englobadas en el ámbito de la Inteligencia Artificial- se han propuesto como una herramienta de soporte a esta toma de decisiones clínicas (Lisboa, 2002).

En este contexto, en situaciones clínicas con amplio número de variables predictoras y por tanto, con alta dimensionalidad para llegar a una decisión diagnóstica, una posible alternativa es aplicar redes neuronales (Martín y Sanz, 1997; Trujillano, March y Sorribas, 2004).

Son varias las definiciones propuestas de RNA. Por un lado son sistemas de procesamiento de la información cuya estructura y funcionamiento se inspiran en las neuronas biológicas (Hilera y Martínez, 1995). También son modelos computacionales donde la distribución de la información es en paralelo e interconectada, que almacenan conocimiento experimental (Haykin, 2008). Las RNA tienen como objetivo principal reproducir el sistema de procesamiento humano, simulando los procesos cerebrales de interconexiones neuronales (Pérez y Martín, 2003).

Las RNA se asemejan al cerebro humano en dos aspectos. Por un lado, adquieren el conocimiento a través de un proceso de aprendizaje, donde la intensidad de las conexiones interneuronales se emplea para almacenar el conocimiento adquirido (Sánchez y Analís, 2006). Por otro lado, al igual que el cerebro, una RNA puede reconocer patrones complejos, manejar datos, aprender las relaciones ocultas entre diferentes variables y resolver problemas de clasificación (Buscema et al., 2004). Por tanto, una red neuronal tiene capacidad para procesar, almacenar y lo que es más importante, “aprender”.

En términos estadísticos, equivalen a técnicas no paramétricas que realizan estimaciones denominadas de modelo libre, donde no se impone ninguna forma funcional de partida (Pérez y Martín, 2003).

La aplicación de las RNA puede orientarse en dos direcciones (Palmer, Montañó y Jiménez, 2001). Por un lado, como modelos para el estudio del sistema nervioso y los procesos cognitivos. Por el otro, como herramienta de clasificación de patrones y predicción de funciones. Esta segunda perspectiva será adoptada en este trabajo.

4.1. Estructura de una red neuronal artificial

En una red neuronal artificial, la unidad básica de procesamiento se denomina elemento de proceso o neurona artificial, análoga a la neurona biológica, caracterizada por su capacidad para comunicarse (Pérez y Martín, 2003).

La neurona artificial es un dispositivo simple de cálculo que, a partir de un vector de entrada procedente del exterior o de otras neuronas, proporciona una única respuesta o salida. Los elementos que componen la neurona artificial se presentan en la figura 3.

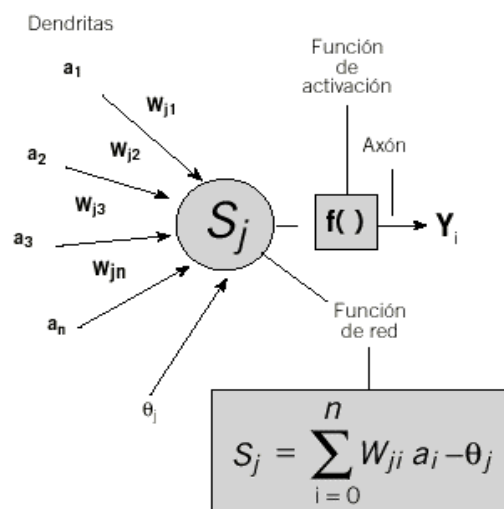


Figura 3. Esquema de una neurona artificial (Fuente: Trujillano et al., 2004)

Cada neurona (a_1, a_2, a_3) está conectada a otras neuronas por enlaces de comunicación, a los que cada uno se le asocia un valor numérico, conocido como peso y representado por la letra w (Jiménez et al., 2009), que es el que hace que la red adquiera conocimiento. Si w_{ji} es mayor de cero la conexión es excitadora, si w_{ji} es menor de cero es inhibidora (Basheer y Hajmeer, 2000).

En términos matemáticos es definida por las siguientes ecuaciones:

$$u_n = \sum_{j=1}^m w_{nj} x_j$$

$$y = \varphi (u_n + b_n)$$

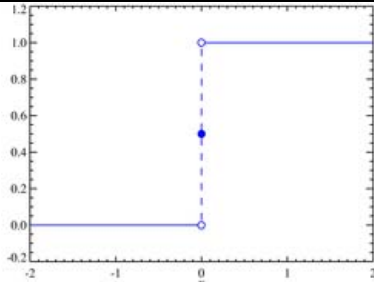
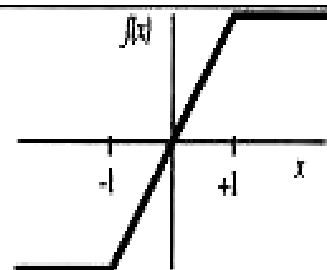
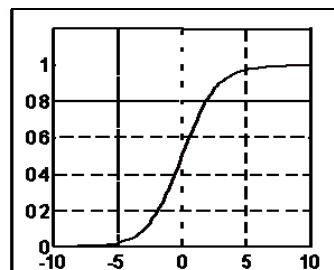
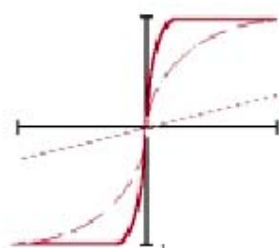
Donde el *sumador* (Σ) adiciona todos los componentes de las señales de entrada multiplicadas por los pesos (w_{ji}), u_n es la combinación lineal de entradas ponderadas por los pesos sinápticos. Asimismo, existe un *umbral* (b_n) exterior que determina el umbral por encima del cual la neurona se activa.

De igual modo, se requiere de una regla que combine las entradas con el estado en el que se encuentra actualmente la neurona para producir un nuevo estado de activación, la cual realiza diferentes tipos de funciones (Hilera y Martínez, 1995), denominada *función de activación* ($f(\cdot)$, figura 3) y representada por (φ) en la anterior ecuación. Las funciones de activación más comunes se presentan en la tabla 5. Finalmente, y_n es la señal de salida de la neurona.

De todas estas funciones de activación, la más empleada en RNA, es la sigmoideal de tipo logístico. Dicha función es creciente y con un comportamiento asintótico. Además presenta una serie de características, que la hacen muy útil (César, 2006). Por un lado, es capaz de acomodar señales muy intensas sin producir saturación. Además, admite señales débiles sin excesiva atenuación. Por otro lado, es una función no lineal. Por último, es fácilmente derivable, con la siguiente expresión matemática:

$$f(x) = (1 - f(x)) \cdot f(x)$$

Tabla 5. Funciones de activación

Función	Rango	Representación
Escalón o umbral $y = \text{sign}(x)$ $y = H(x)$	$(-1, +1)$ $(0, +1)$	
Lineal a tramos $y = \begin{cases} -1, & \text{si } x < -l \\ x, & \text{si } -l \leq x \leq +l \\ +1, & \text{si } x > +l \end{cases}$	$(-1, +1)$	
Sigmoidal $f(s) = \frac{1}{1 + \exp(-bx)}$	$(0, 1)$	
Tangente hiperbólica $\tanh(x)$ $f'(x) = b \cdot (1 - f(x) \cdot f(x))$	$(-1, 1)$	

Las neuronas que componen una RNA forman capas, compuestas por nodos o círculos (Dayhoff y DeLeo, 2001). Una capa o nivel es un conjunto de neuronas cuyas entradas de información provienen de la misma fuente y cuyas salidas de información se dirigen al mismo destino (Palmer y Montaña, 1999). Se distinguen tres tipos de capas: de entrada, oculta y de salida (figura 4). A continuación se detallan cada una de ellas.

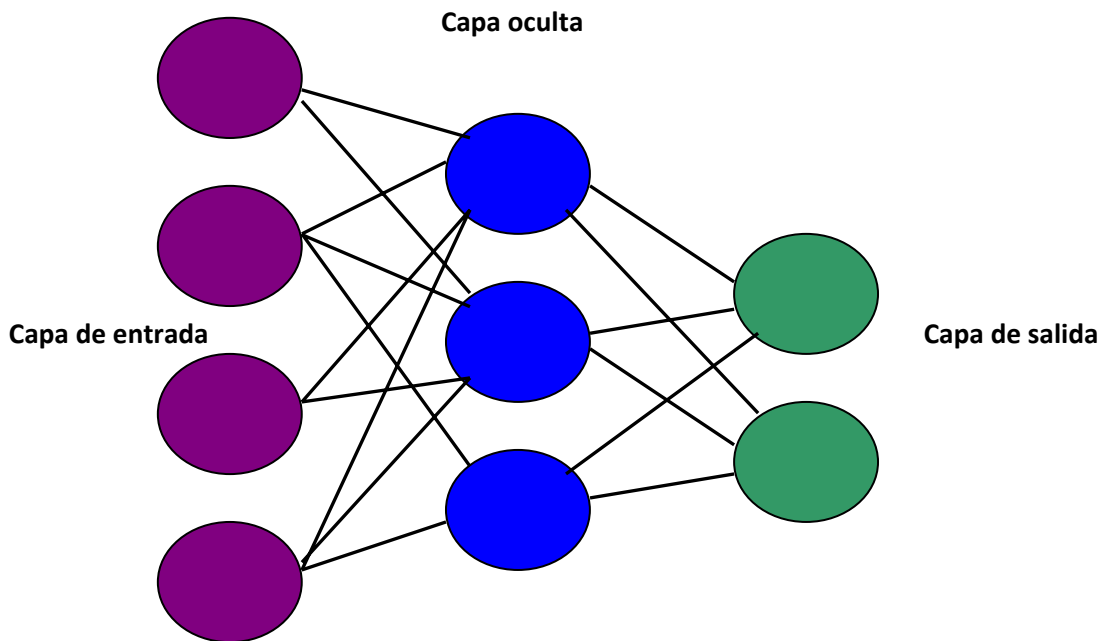


Figura 4. Organización de las capas de una red neuronal.

La capa de entrada recibe los inputs del exterior, es decir, los valores de las variables predictoras. En esta capa normalmente no se procesan las señales recibidas sino que éstas son enviadas a la siguiente capa, por lo tanto, no se tiene en cuenta a la hora de contabilizar el número de capas (Pérez y Martín, 2003).

En la capa oculta se realizan los procesos de ajuste que transforman la señal recibida y la envían a la capa de salida. Estas capas no tienen conexión directa con el entorno. Se pueden incluir tantas capas ocultas como se requieran, aunque en la mayoría de los casos es suficiente con una (César, 2006). En la red neuronal de la figura 4, la capa oculta está formada por tres nodos.

Por último, en la capa de salida se obtienen los resultados de la red, donde la información recibida se envía al exterior (Dayhoff y DeLeo, 2001; Palmer y Montaña, 1999).

4.2. Clasificación de las redes neuronales artificiales

Los elementos de la RNA se combinan entre sí dando lugar a una serie de arquitecturas según el criterio utilizado en la clasificación. Un modelo de red neuronal puede estar dentro de más de una de estas clasificaciones:

Según el número de capas, se dividen en monocapa y multicapa. Las redes monocapa están organizadas en una sola capa de neuronas, sin contar con la capa de entrada. Las neuronas de la capa de entrada están conectadas con las de la capa de salida por medio de las sinapsis. Es el tipo de arquitectura más simple. Por otro lado, las redes multicapas están formadas por una o más capas de neuronas ocultas (Haykin, 2008).

Según el tipo de conexiones se dividen en redes de propagación hacia delante y hacia atrás, respectivamente. En la figura 5 se presenta una red de propagación hacia delante, en terminología inglesa feedforward. En este tipo de red, las neuronas de cada nivel están conectadas con las neuronas de los niveles posteriores, propagándose la información hacia delante. Por tanto, no tienen conexiones de unas capas hacia las anteriores, ni conexiones dentro de la misma capa, ni de un elemento de proceso consigo mismo. También se las conoce como redes alimentadas, unidireccionales o no recurrentes. Las redes más populares de este tipo son: Perceptrón, Adaline, Madaline, el Perceptrón Multicapa o las funciones de base radial (César, 2006; Pérez y Martín, 2003).

Por otra parte, en las redes de propagación hacia atrás (ver figura 5), en terminología inglesa feedback, la información circula en cualquier sentido, incluso de entrada y salida. También se las denomina recurrentes o retroalimentadas (César, 2006). Dentro de este tipo se incluyen el modelo de memoria asociativa bidireccional, la máquina de Boltzman y la teoría de la Resonancia Adaptativa (Pino, Gómez y de Abajo, 2001).

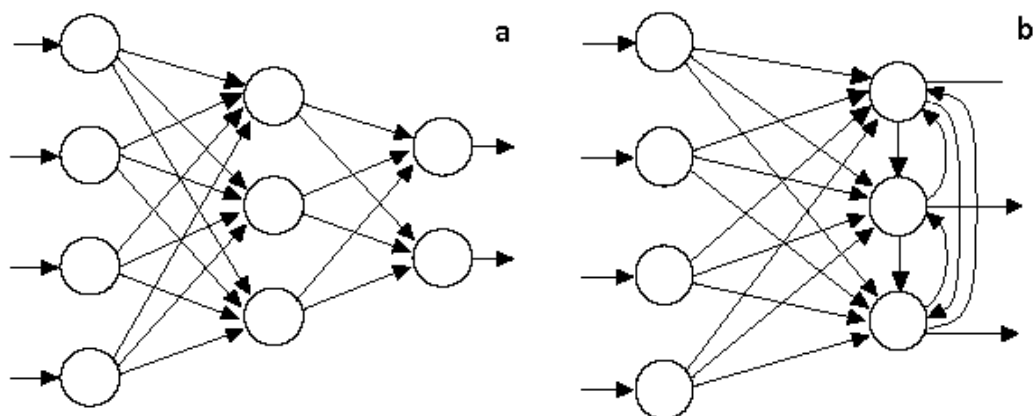


Figura 5. Redes de propagación hacia delante (a) y de propagación hacia atrás (b)

Otra de las clasificaciones se hace en función de la naturaleza de las señales de entrada y de salida. Así, se dividen analógicas, discretas e híbridas. En las redes analógicas se toman valores continuos de entrada, para dar respuestas (valores de salida) también continuas (Pérez y Martín, 2003). Entre estas redes neuronales destacan las redes de Backpropagation, la red continua de Hopfield, la de Contrapropagación, la Memoria Lineal Asociativa, el modelo *Brain-State-in-Box*, los mapas autoorganizados de Kohonen y el *Learning Vector Quantization*. Por otro lado, las redes discretas aceptan valores binarios, generando valores de salida del mismo tipo. Entre este tipo de redes están la Máquina de Boltzman, la Máquina de Cauchy, la red discreta de Hopfield, el Cognitrón y el Neurocognitrón. Por último, en la redes híbridas los datos de entrada son continuos y los de salida discretos. Entre ellas destacan el Perceptrón, la red Adaline y la Madaline.

Como último criterio de clasificación está el tipo de respuesta, dividiéndose en redes autoasociativas y heteroasociativas. Las redes autoasociativas se entrenan para que asocien un patrón consigo mismo, de modo que, al presentar dicho patrón con un ruido superpuesto o de forma parcial, sean capaces de identificar el patrón. Por último, las redes heteroasociativas se entrenan para que ante la presentación de un patrón A respondan con otro diferente B (Pérez y Martín, 2003).

4.3. Paradigmas de aprendizaje

Una de las características principales que presentan las RNA es su capacidad para “aprender” a partir de un conjunto de patrones de entrenamiento (Palmer, Montaña y Calafat, 2000), es decir, es capaz de encontrar un modelo que se ajuste a sus datos. Existen distintos paradigmas de aprendizaje: supervisado, no supervisado, reforzado e híbrido. A continuación se exponen cada uno de ellos.

En el aprendizaje supervisado hay un “profesor” o supervisor que controla el proceso de aprendizaje de la red, que a su vez, recibe patrones de entrada y la respuesta observada que debe aprender (Trujillano et al., 2004; Palmer y Montaña, 1999). Este tipo de aprendizaje es muy útil para la clasificación de patrones y para la aproximación de funciones, siendo el modelo de Perceptrón Multicapa el más empleado.

Por otro lado, en el aprendizaje no supervisado, la red únicamente dispone de los valores de entrada y debe organizarse en base a la estructura que exista en los datos de entrada (Pino et al., 2001). Dentro de este paradigma está el aprendizaje de Hebb y el competitivo (César, 2006; Haykin, 2008).

El aprendizaje reforzado está a medio camino entre el aprendizaje supervisado y no supervisado. La red se limita a indicar si la respuesta (salida) es correcta o incorrecta (César, 2006). Por último, el paradigma de aprendizaje híbrido consiste en utilizar dentro de la misma red tanto el aprendizaje supervisado como no supervisado (Basheer y Hajmeer, 2000).

4.4. El Perceptrón Simple

Son muchos los modelos importantes de redes neuronales, pero debido a los objetivos de esta tesis se presentarán únicamente dos. En primer lugar, el perceptrón como la forma más simple de clasificación de patrones. A continuación, el perceptrón multicapa, por ser el modelo de red empleado en este trabajo.

El perceptrón fue propuesto por Rosenblatt en 1958. Es un modelo sencillo de red compuesto por dos capas de entrada de datos y una capa de salida con una única neurona, sin capas ocultas (figura 6). Está basado en los supuestos de Hebb, que apuntan que la funcionalidad de una red neuronal es determinada por la fuerza de las conexiones entre las neuronas.

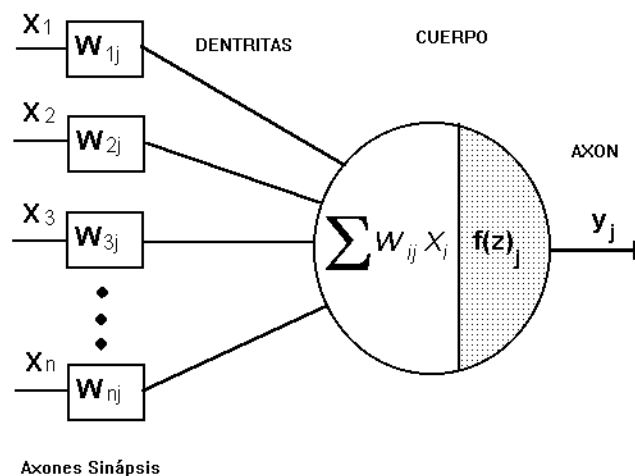


Figura 6. El perceptrón simple

La regla de Hebb (1949) fue el primer postulado de cómo aprenden las neuronas: *“Cuando el axón de una neurona A está lo suficientemente cerca de una neurona B, y repetida y persistentemente ayuda a su disparo, se produce un proceso de crecimiento o cambio de metabolismo en una o ambas neuronas, de tal manera que la eficiencia de A, como una de las neuronas que disparan a B, se incrementa”* (Hebb, 1949, p. 50). Esto significa que los pesos que unen a dos neuronas aumentan si se activan a la vez y disminuyen si se activan en distinto momento.

Hebb, por tanto, apunta que si la red responde de forma deseable ante un input, entonces los pesos deben ser ajustados para incrementar la probabilidad de una respuesta similar ante un input similar en el futuro. Por el contrario, si la red no responde de manera deseable, los pesos deben ser ajustados para que decrezca la probabilidad de obtener la misma respuesta en el futuro (César, 2006).

La neurona de salida tiene una función de activación de tipo escalón, con un umbral de entrada asociado con valor -1 (Pérez y Martín, 2003). Se utiliza en la clasificación de patrones linealmente separables, siendo ésta su principal limitación.

4.5. El Perceptrón Multicapa

Con el objetivo de poder clasificar patrones que no sean linealmente separables, Minsky y Papert (1969) propusieron incorporar una capa adicional entre la capa de entrada y de salida, lo que supondrá modificar la regla de aprendizaje para poder enseñar también a las neuronas de la capa intermedia (Pérez y Martín, 2003). Este tipo de red está siendo ampliamente utilizada, obteniendo óptimos resultados en diferentes campos de aplicación.

El perceptrón multicapa (Multilayer Perceptron - MLP) desarrollado por Rumelhart y McClelland (1986) es una red unidireccional con altos grados de conectividad que consta, además de la capa de entrada y salida, una o varias capas intermedias ocultas, junto con un método de aprendizaje especial, el algoritmo de retropropagación del error (Basheer y Hajmeer, 2000). En la figura 7 se presenta este tipo de red.

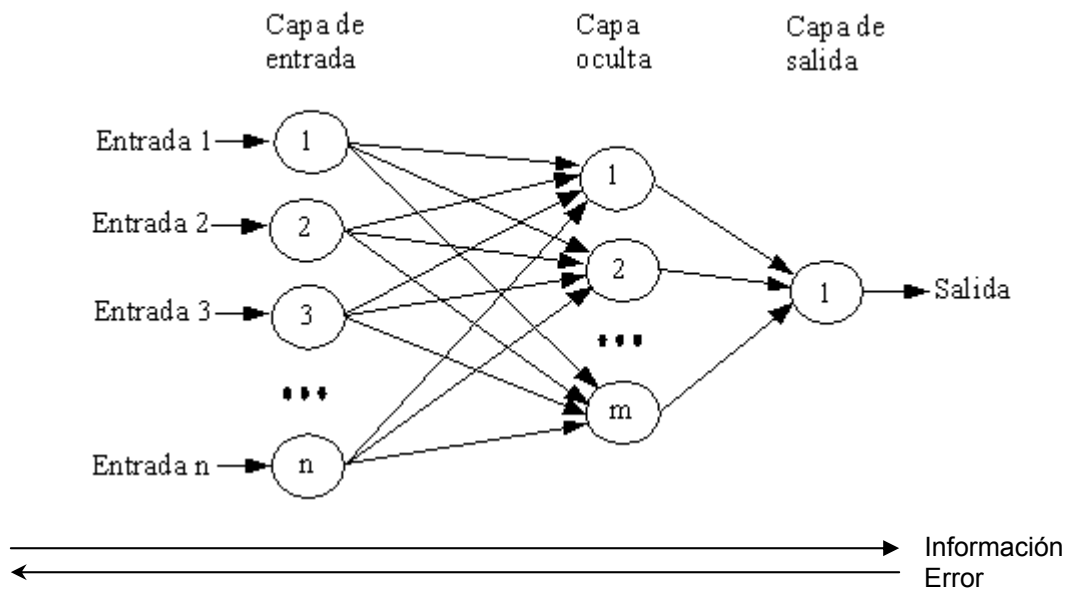


Figura 7. Perceptrón multicapa

Algoritmo de retropropagación del error (Backpropagation)

Para minimizar la función de error asociada al modelo se utiliza el algoritmo de retropropagación del error, también conocido como regla delta generalizada, siendo el más extendido en la literatura sobre el MLP. Aunque fue inicialmente desarrollado por Werbos (1974), se atribuye a Rumelhart y McClelland (1986) su popularización. Este algoritmo consta de dos etapas (Sánchez y Alanís, 2006):

En la etapa hacia delante, se aplica un patrón de entrada para la primera capa de las neuronas de la red, que se va propagando a través de todas las capas superiores hasta generar una salida. El resultado obtenido se compara con la salida que se desea obtener y se calcula un valor del error para cada neurona de salida, mediante la siguiente expresión matemática:

$$\delta_j = (T_j - O_j) f'(Act_i)$$

Siendo los distintos componentes de esta expresión como sigue:

T_j – nivel de activación de una neurona en reposo

O_j – Vector de salida global

$f'(Act_i)$ – Función de activación de la neurona

En la etapa hacia atrás, los errores entre la salida deseada y la red, se propagan hacia atrás. Luego esos errores se transmiten hacia atrás partiendo de la capa de salida, hacia todas las neuronas de la capa intermedia recibiendo el porcentaje de error aproximado a la participación de la neurona en la salida. Este proceso es iterativo, es decir, se repite para cada capa oculta. Se expresa como:

$$\delta_i = \sum_{j=1}^N \delta_j w_{ji} f'(Act_i)$$

Donde:

δ_i = error de la neurona i

w_{ji} = peso entre la neurona i y la neurona j

$f'(Act_i)$ = función de activación de la neurona

Basándose en el valor del error recibido, se reajustan los pesos de conexión de cada neurona, de manera que la próxima vez que se presente el mismo patrón, el error disminuya. Formulándose como:

$$\Delta_p w_{ij} = \gamma \delta_i O_j$$

Donde:

w_{ij} = peso entre la neurona i y la neurona j

δ_i = error de la neurona i

O_j = patrón de salida

4.6. Ventajas y limitaciones de las redes neuronales artificiales

Las redes neuronales artificiales aportan una serie de ventajas (Sánchez y Alanís, 2006), entre las que se destacan las siguientes. En primer lugar, son sistemas no lineales, es decir, una neurona es un elemento no lineal, por lo tanto, una red neuronal también es un sistema no lineal. Además, a priori, no necesitan presupuestos o restricciones de partida de los datos, tales como asunciones de distribución, como el de normalidad (Palmer et al., 2000; Sargent, 2001). Asimismo, una RNA tiene

capacidad de “aprender”, por tanto, la red es capaz de transformar los datos de entrada y salida. Otra de las ventajas, es su adaptabilidad, es decir, tiene capacidad de modificar sus parámetros, incluso a tiempo real (Pino et al., 2001).

Por otro lado, una RNA al ser un sistema distribuido, permite el fallo de algunas neuronas sin alterar significativamente la respuesta total del sistema, por lo que se consideran sistemas tolerantes a fallos (Basheer y Hajmeer, 2000). En cuanto al tipo de información con la que trabaja, ésta puede ser incompleta, con ruido e inconsistencias. Además, las RNA proporcionan uniformidad en el análisis y en el diseño, proporcionado por teorías conjuntas que describen los diferentes algoritmos y aplicaciones (Haykin, 2008). Por último, presentan analogía con las redes biológicas (Ramesh, Kambhampati, Monson y Drew, 2004).

A pesar de todas estas ventajas, las RNA presentan una serie de limitaciones (Trujillano et al., 2004). La más importante es que son “cajas negras” para identificar las interacciones. En una RNA es difícil comprender la naturaleza de las representaciones internas generadas por la red para responder ante un problema determinado (Montaño y Palmer, 2003; Sargent, 2001). Por otro lado, a pesar de su amplia aplicación en distintos ámbitos su metodología es menos conocida en comparación con otras técnicas estadísticas. En cuanto a su implementación aún está llena de procesos empíricos. Por último, presenta problemas a nivel metodológico que no están resueltos en su totalidad (Trujillano et al., 2004).

4.7. Aplicaciones psicodiagnósticas de las redes neuronales artificiales

Los ámbitos de aplicación de las redes neuronales son múltiples desde la perspectiva de clasificación de patrones y predicción de funciones, por ejemplo, economía, biología, medicina, psicología, etc. Muchos de estos estudios comparan la eficacia de las redes con métodos estadísticos clásicos, como la regresión logística o el análisis lineal discriminante. En la revisión publicada por Sargent (2001), de los 28 artículos incluidos, en el 36% se demostró la superioridad de las redes neuronales, en el 14% fue la regresión la que obtuvo mejores resultados y en el 50% restante, ambas aproximaciones ejecutaron de manera similar.

En el ámbito de las ciencias de la salud, actualmente se siguen prefiriendo los métodos estadísticos clásicos, debido entre otras razones (Sargent, 2001), a su relativa simplicidad y a la amplia disponibilidad de programas estadísticos.

En medicina aplicando redes neuronales, se han realizado estudios en oncología, cardiología, urología, nefrología y neurología. En el campo de las conductas adictivas, el equipo de Buscema ha realizado numerosos trabajos (Buscema, Intraligi y Bricolo, 1998; Grassi, Carticati, Intraligi, Buscema y Nencini, 2002; Maurelli y Giulio, 1998) en la clasificación y/o predicción de la conducta adictiva. En este ámbito, destacan los trabajos realizados en nuestro país por el grupo de investigación de Palmer et al. (1999, 2000).

Si nos centramos en el campo de las demencias, la enfermedad de Alzheimer es un buen modelo para la aplicación psicodiagnóstica de las redes neuronales, ya que la propia enfermedad sigue un curso no lineal (Doody, Massman, y Dunn, 2001; Tandon, Adak y Kaye, 2006). Normalmente, la progresión es más lenta en estadios iniciales, con un rango de progresión que va en aumento a medida que avanza la enfermedad, siendo más rápido en fases intermedias. Esta trayectoria no lineal está representada en la figura 8.

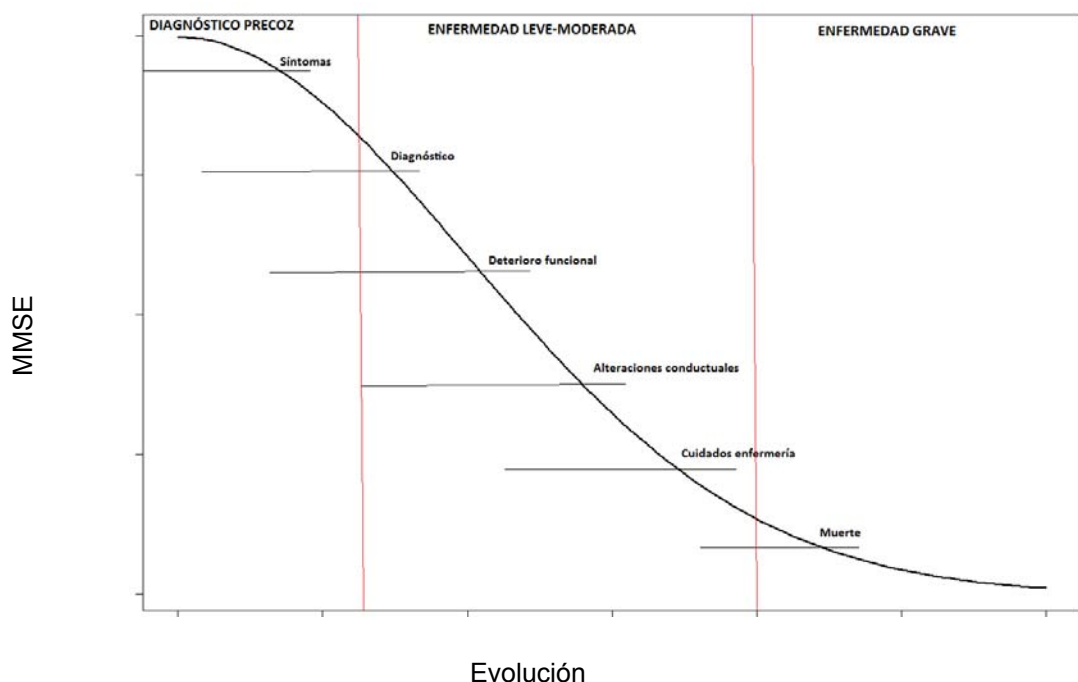


Figura 8. Trayectoria no lineal de la enfermedad de Alzheimer (adaptado de Tandon et al., 2006). En el eje de abscisas se representa la evolución de la enfermedad en años y en el eje de ordenadas la puntuación en el MMSE

Por ello, se han usado redes neuronales en pruebas diagnósticas funcionales como SPECT (deFigueiredo et al., 1995; Horn et al., 2009; Page et al., 1996), neuroimagen estructural (dos Santos, de Souza y dos Santos, 2007), datos electrofisiológicos (Buscema, Rossini, Babiloni y Grossa, 2007; Lehmann et al. 2007; Rossini et al., 2008), así como en biomarcadores (Di Luca et al., 2005) de la enfermedad de Alzheimer.

Mecocci et al. (2002) utilizaron la aproximación de las redes neuronales en la predicción de resultados en farmacología clínica. Siguiendo esta línea se han realizado estudios (Buscema et al. 2004; Grossi, Buscema, Snowden y Antuono, 2007) con el objetivo de predecir las alteraciones neuropatológicas, tales como ovillos neurofibrilares y placas seniles, a partir de resultados en medidas funcionales y cognitivas. Asimismo, se han aplicado en estudios con ratones transgénicos para determinar el deterioro cognitivo y efectividad terapéutica (Leighty et al., 2008), en las diferencias de género en la presentación clínica de la enfermedad (Grossi, Massini, Buscema, Savarè y Maurelli, 2005), así como en estudios longitudinales (Tandon et al., 2006).

A pesar de estas investigaciones, han sido muy pocos los estudios con el objetivo de aplicar redes neuronales y medidas cognitivas. A destacar el realizado por Parsons, Rizzo y Busckwalter (2004) utilizando el MLP con el algoritmo de backpropagation.

Por último, en esta línea, French, Dawson y Dobbs (1997) obtuvieron una correcta clasificación entre sujetos controles y pacientes con enfermedad de Alzheimer a partir del modelo de RNA del 91.1% frente a un 71.9% mediante análisis discriminante lineal.

Conclusiones principales

Las redes neuronales artificiales presentan una serie de ventajas, que pueden ser de gran utilidad en el proceso de decisiones clínicas. En el ámbito de la neuropsicología, son pocos los estudios que han utilizado redes neuronales como método de clasificación de patrones. Por ello, con este trabajo se pretende aplicar esta aproximación con el objetivo de probar su eficacia para catalogar el grupo diagnóstico al que pertenecen los sujetos.

El Deterioro Cognitivo Leve

En este capítulo se expone una visión general del deterioro cognitivo leve, desde su concepto, una breve descripción de los subtipos, hasta aspectos más concretos como estudios de neuropatología o las manifestaciones clínicas más frecuentes.

5.1. Visión general y concepto

El énfasis en la detección temprana de la demencia conduce a una serie de intentos por caracterizar estadios entre el envejecimiento normal y la demencia (Petersen et al, 1999, 2001a). Se ha establecido una serie de conceptos acerca del deterioro cognitivo leve (DCL), considerándolo ya sea como parte del proceso de envejecimiento o como una etapa temprana de la demencia, a menudo de demencia tipo Alzheimer (DTA). Se ha propuesto dicho término como una situación clínica que incluye personas ancianas con alteraciones cognitivas y funcionales (Petersen, 1999). De esta manera, intenta identificar, sujetos con pérdidas cognitivas anormales objetivas, más allá de las propias de las personas mayores sanas.

El concepto de DCL ha evolucionado considerablemente y está siendo muy popular en los últimos años. La primera aproximación a este problema data de 1962 cuando Kral define el *olvido benigno del envejecimiento*, refiriéndose a la dificultad de recordar detalles de un hecho concreto, por ejemplo, el lugar o la fecha. Dichos olvidos se mantienen relativamente estables, no indicando progresión a deterioro.

Posteriormente, Crook et al. (1986) introducen el término *deterioro de la memoria asociada a la edad*, que se caracteriza por deterioro subjetivo de memoria, cognición general normal y rendimiento en memoria de una desviación típica por debajo de los adultos jóvenes. Semejante a este constructo, es el *deterioro de memoria compatible con la edad* de Blackford y La Rue (1989).

En 1994 Levy propuso el *deterioro cognitivo asociado a la edad* que implica alteración en una función cognitiva (aprendizaje, memoria, atención, lenguaje o habilidades visuoespaciales), confirmada por un informador. Este mismo año se

introduce en la cuarta edición del Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-IV) el *deterioro neurocognitivo leve*, entendido como la alteración de en dos o más áreas cognitivas, una de las cuales ha de ser memoria, que han de producir cierta interferencia en la actividad del sujeto y, por otra parte, ha de existir evidencia de una enfermedad neurológica o médica causante de los síntomas.

En el Estudio Canadiense de Salud y Envejecimiento (Graham et al., 1997) desarrollaron el término el *deterioro cognitivo-no demencia* para describir sujetos que presentan alteraciones cognitivas en lenguaje, habilidades visuoespaciales y atención, pero sin llegar al diagnóstico de demencia.

El término más popular y ampliamente utilizado es el *deterioro cognitivo leve* de Petersen et al. (1999). Aunque este constructo fue definido inicialmente por Flicker, Ferris y Reisberg en 1991, basándose en el Escala de Deterioro Global de Reisberg, Ferris, de Leon y Crook (1982). El DCL es definido como un estado entre la cognición normal y la demencia, caracterizado por déficit que no son explicables por la edad, el nivel educacional o enfermedades médicas (Petersen, 2003).

En 1982, se publicaron dos escalas globales de demencia, la Graduación Clínica de la Demencia [*Clinical Dementia Rating*, CDR] (Hughes, Berg, Danzinger, Coben y Marti, 1982; Morris, 1993) y la Escala de Deterioro Global [*Global Deterioration Scale*, GDS] (Reisberg, et al., 1982), con el objetivo de clasificar a los sujetos en categorías que recorren el *continuum* desde la normalidad hasta las fases más avanzadas de demencia. En estas escalas existen categorías que establecen, en cierto modo, los límites del envejecimiento y la demencia. En la escala CDR, una puntuación de 0.5 corresponde a “demencia cuestionable o deterioro muy leve” (Morris, 1993), a su vez, en la escala GDS, una puntuación de 3 equivale a “quejas subjetivas con algunos déficit objetivos no compatibles con los criterios de demencia” (Reisberg et al., 1982). El deterioro cognitivo leve se identifica con un estadio clínico de la escala GDS (Reisberg et al., 2008).

Cabe destacar, que estas clasificaciones se han de utilizar como herramientas de estratificación de la severidad y no como instrumentos diagnósticos (Gauthier et al., 2006; Petersen, 2004, 2006), ya que un paciente con GDS 3 ó CDR 0.5 puede cumplir criterios de DCL, demencia leve o enfermedad de Alzheimer. La severidad por sí sola no debe determinar el diagnóstico específico (Petersen et al., 1999; Petersen y Neglash, 2008).

Los compendios de enfermedades más utilizados, la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10) y el DSM-IV, no incluyen la entidad de deterioro cognitivo

leve. Petersen et al. (2006) han propuesto la inclusión del término en la quinta edición del DSM, que se publicará próximamente.

Existen distintos tipos de criterios diagnósticos de DCL, teniendo todos ellos en común que los pacientes con DCL presentan deterioro cognitivo objetivable y la ausencia de demencia. Por un lado están los propuestos por la Clínica Mayo (Petersen et al., 1999) que corresponden únicamente al subtipo amnésico. Además están los criterios diagnósticos de Trastorno Cognitivo Leve según los criterios de la International Psychogeriatric Association (IPA), que son los criterios propuestos por Levy (1994) pero modificados. Dichos criterios fueron los utilizados en este trabajo. Por otro lado, el grupo de estudio de demencias y trastornos de conducta de la Sociedad Española de Neurología también han publicado sus criterios (Robles et al., 2002). Todos ellos quedan expuestos en la tabla 6.

Tabla 6. *Criterios diagnósticos de deterioro cognitivo leve*

Criterios de la Clínica Mayo de DCL-amnésico (Petersen et al., 1999)	
1.	Trastorno subjetivo de la memoria, preferentemente corroborado por un informador
2.	Cognición global esencialmente normal
3.	Actividades de la vida diaria prácticamente normales
4.	Deterioro de la memoria objetivo para la edad y el nivel educativo
5.	Ausencia de demencia
Criterios diagnósticos según los criterios IPA-OMS (Levy, 1994)	
-	No restricción de edades
-	Decremento de la capacidad cognitiva afirmada por el paciente y/o informante
-	Decremento gradual y de duración mínima de 6 meses
-	Cualquiera de los siguientes ámbitos puede estar afectado:
a)	Memoria y aprendizaje
b)	Atención y concentración
c)	Pensamiento
d)	Lenguaje
e)	Función visuoespacial
-	Disminución de las puntuaciones de evaluación del estado mental o de los test neuropsicológicos una desviación estándar por debajo del valor del grupo control
-	No existen procesos cerebrales, sistémicos o psiquiátricos que puedan explicar el cuadro
Criterios de la Sociedad Española de Neurología para el diagnóstico de deterioro cognitivo leve (Robles et al., 2002)	
1.	Alteración de una o más de las siguientes áreas cognitivas:
a.	Atención/concentración
b.	Lenguaje
c.	Gnosias
d.	Memoria
e.	Praxias
f.	Funciones visuoespaciales
g.	Funciones ejecutivas
2.	Esta alteración debe ser:
a.	Adquirida; señala un deterioro respecto a las capacidades previas del individuo
b.	Referidas por el paciente o por un informador fiable
c.	Objetivadas en la exploración neuropsicológica
d.	De meses de duración y constatada en el paciente con un nivel de conciencia normal
3.	La alteración cognitiva sólo interfiere mínimamente en las actividades cotidianas instrumentales o avanzadas
4.	La alteración cognitiva no se asocia a trastornos del nivel de conciencia

Sin embargo, numerosos estudios (Ganguli, Dodge, Shen y Dekosky, 2004; Grundman et al., 2004; Kramer et al., 2006) han demostrado la amplitud del concepto de DCL, incluyendo en él sujetos con una gran variedad de déficit y con alguna afectación en las actividades de la vida diaria de mayor complejidad (Griffith et al., 2003) evidenciando así la heterogeneidad del concepto, tanto en la presentación clínica como en la etiología.

Dichos motivos han llevado a los investigadores a cuestionarse los criterios del DCL. Así, recientemente el Grupo de Trabajo Internacional del Deterioro Cognitivo Leve (Winblad et al., 2004) han propuesto una serie de recomendaciones en los criterios generales. En primer lugar, el paciente no es cognitivamente normal ni presenta demencia (según criterios DSM-IV ó CIE-10). En segundo lugar, hay un deterioro cognitivo evidente, referido por el paciente y/o por un informador, conjuntamente con déficit en tareas objetivas y/o deterioro en pruebas neuropsicológicas. Por último, las actividades la vida diaria están globalmente preservadas o con alteraciones mínimas. Por su parte, en la demencia los déficit cognitivos son más graves y abarcan más áreas cognitivas, afectando sustancialmente en la funcionalidad de las personas (Gauthier et al., 2006). Estos criterios subrayan la importancia de la evaluación clínica, con una exploración neuropsicológica y una entrevista a la familia. El diagnóstico se basa, por tanto, en la impresión clínica y no centrada únicamente en memoria.

En cuanto a la prevalencia del DCL, estudios epidemiológicos y longitudinales la sitúan entre 3 y 42%, dependiendo de los criterios diagnósticos utilizados (Busse, Hensel, Gühne, Angermeyer y Riedel-Heller, 2006; Ganguli et al., 2004; López et al., 2003; Ritchie, 2004). Siguiendo los criterios de la Clínica Mayo es del 12-18% en personas de 65 años o más (Petersen, 2007). La incidencia se sitúa en el 8-58 por 1000 por año (Ritchie, 2004), siendo mayor en hombres (Caraccolio et al. 2008). Por otro lado, otros autores (Larrieu et al., 2002) obtienen una incidencia del 1% por año en personas mayores de 70 años.

Por último, posteriormente a la definición de DCL apareció el constructo de *Alzheimer prodrómico*, introducido por Dubois (2000) con el objetivo de redefinir el concepto de deterioro cognitivo leve. Los criterios diagnósticos son los siguientes: 1) Quejas de memoria referidas con el paciente o familiar. 2) Evolución progresiva. 3) Normalidad o leve alteración en las actividades avanzadas de la vida diaria. 4) Síndrome amnésico de tipo hipocámpico definido por: pobre recuerdo libre a pesar una adecuada y controlada codificación, disminución del recuerdo total debido a un

efecto insuficiente de entrada o déficit en reconocimiento; numerosas intrusiones. 5) Persistencia de los déficit mnésicos en posteriores evaluaciones. 6) Ausencia de demencia. 7) Exclusión de cualquier alteración que pueda ser la causante del DCL, con un diagnóstico adecuado mediante test neuropsicológicos, neuroimagen y biomarcadores. El concepto de Alzheimer prodrómico se ha propuesto como la zona límite entre el envejecimiento normal y la demencia leve.

5.2. Subtipos de deterioro cognitivo leve

Se han descrito cuatro subtipos de deterioro cognitivo leve: DCL amnésico, DCL no amnésico, DCL amnésico con afectación en múltiples áreas, y DCL no amnésico con afectación en múltiples áreas o también llamado de dominio múltiple (Petersen, 2001a, 2004). Las formulaciones para llegar a cada uno de ellos se presentan en la figura 9.

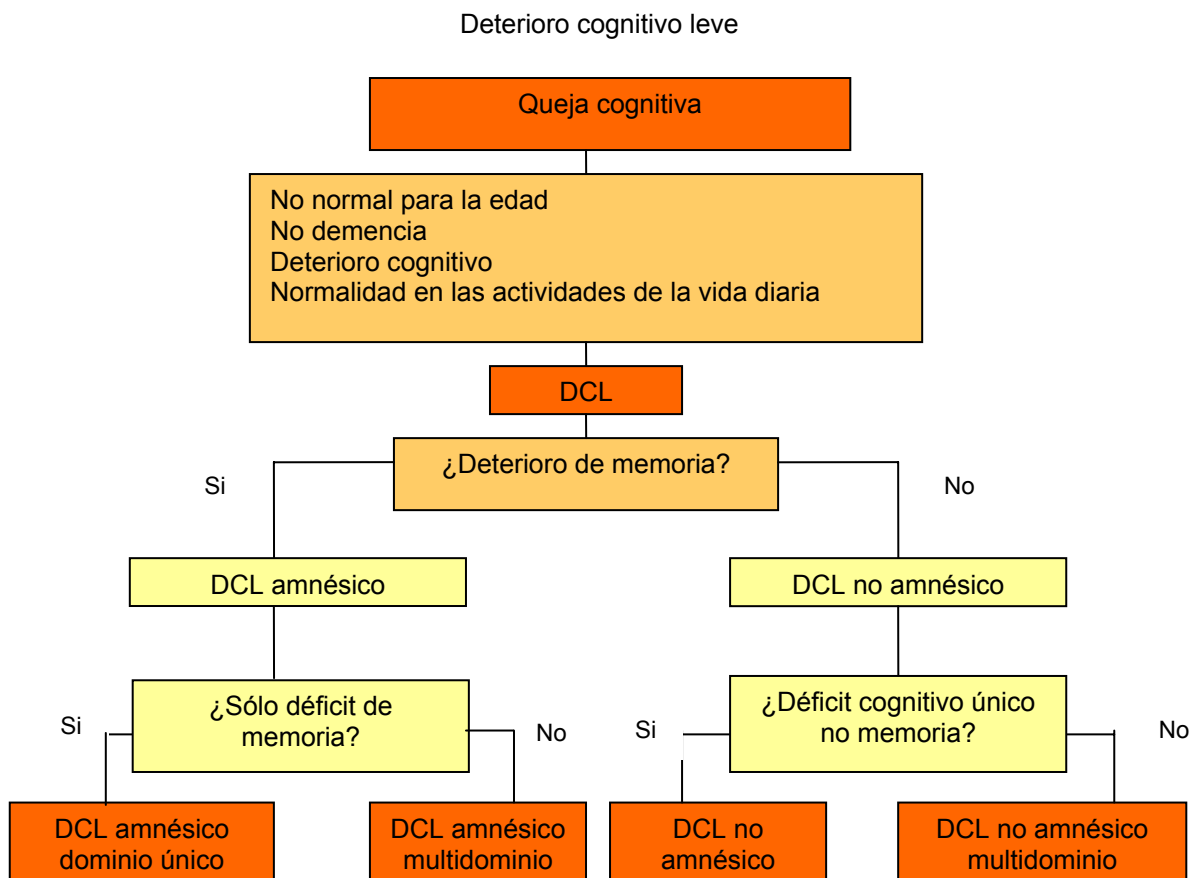


Figura 9. Subtipos de deterioro cognitivo leve (Fuente: Petersen, 2004)

El **DCL-amnésico** es el tipo de DCL más estudiado, conocido y mejor definido. Los sujetos refieren pérdidas de memoria, preferiblemente corroboradas por un informador. En una evaluación neuropsicológica, se objetiva dicho déficit, estando la memoria 1.5 desviaciones típicas por debajo de la normalidad. El resto de funciones cognitivas están preservadas y no presentan alteraciones en las actividades de la vida diaria (Petersen et al., 1999).

En el **DCL-amnésico multidominio**, el sujeto puede tener deterioro en varias funciones cognitivas además del déficit mnésico. Se ha considerado que el DCL múltiple puede evolucionar a DTA o puede constituir un fenotipo incipiente de demencia vascular (Petersen, 2003). Bozoki et al. (2001) pusieron de manifiesto que la alteración en praxis constructiva es la alteración más frecuente además de la memoria. Por otro lado, en el estudio de Rami et al. (2006) fueron las funciones ejecutivas las más prevalentes además del déficit mnésico.

En el **DCL no amnésico**, la función alterada distinta de la memoria suele ser el lenguaje o las funciones ejecutivas (Petersen, 2004). Existirían así, tantos tipos de DCL no amnésico como funciones cognitivas diferentes de la memoria: DCL del lenguaje, DCL-ejecutivo, DCL-visuoperceptivo y DCL-práxico, fundamentalmente. Este subtipo puede ser el precursor de otras demencias como las frontotemporales o por Cuerpos de Lewy (Petersen, 2003). Este subtipo tiene tasas más altas de progresión a la muerte, comparado con el DCL amnésico (Yaffe, Petersen, Lindquist, Kramer y Miller, 2006).

El **DCL no amnésico multidominio**, se refiere a pacientes que presentan al menos dos funciones cognitivas alteradas, sin que ninguna de ellas sea memoria, por ejemplo, habilidades visuoespaciales y funciones ejecutivas (Sánchez-Valle, 2007).

En cuanto a la prevalencia de cada uno de estos subtipos, en el estudio de Rasquin et al. (2005) el DCL multidominio fue el más prevalente mientras que el DCL amnésico fue el menor prevalente. Asimismo, dicho subtipo mostró una alta sensibilidad en el diagnóstico de pacientes, los cuales tienen riesgo de desarrollar demencia. Otras investigaciones (Loewenstein et al., 2006; López et al., 2003; Migliacci, Scharovsky y Gonorazky, 2009) obtienen resultados similares.

Los estudios sobre la incidencia (Manly et al., 2008) por subtipos muestran que el DCL amnésico, visuoespacial y de lenguaje presentan una incidencia más alta que el DCL-función ejecutiva.

Cada una de estas presentaciones clínicas pueden tener múltiples etiologías (ver figura 10). Por ejemplo, aunque los procesos neurodegenerativos pueden ser la

etiología de un DCL amnésico, el deterioro de la memoria puede ser el resultado de otras patologías, tales como isquemia, alteraciones metabólicas, etc. El DCL no amnésico puede tener una etiología vascular (Petersen et al., 2004).

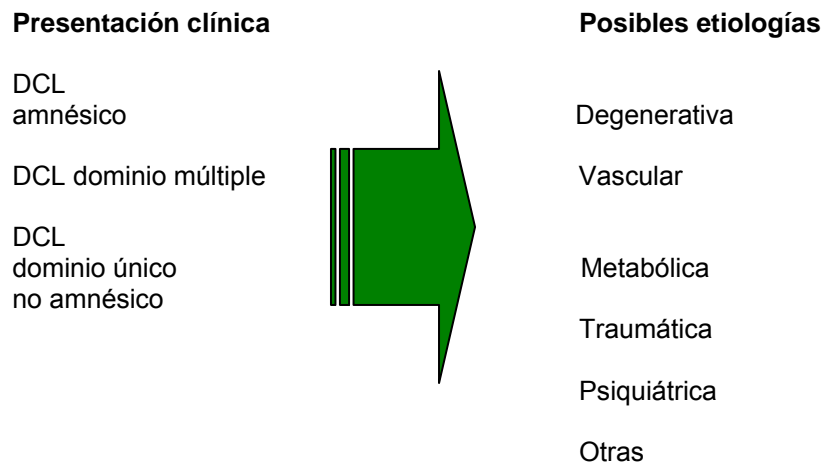


Figura 10. *Heterogeneidad de la presentación clínica y las posibles etiologías de deterioro cognitivo leve (Fuente: Winblad et al., 2004)*

5.3. Manifestaciones clínicas del deterioro cognitivo leve

El deterioro en la memoria, normalmente episódica, es el signo típico del DCL amnésico y de la enfermedad de Alzheimer temprana. Pero como ha quedado reflejado en los diferentes subtipos, en ocasiones, los pacientes con DCL no presentan únicamente alteración en memoria, sino que tienen afectadas otras funciones cognitivas (Morris et al., 2001), como la fluencia verbal (Petersen et al., 1999; Ribeiro et al., 2006), el lenguaje, la velocidad de procesamiento (Loewenstein et al., 2006), la comprensión verbal (Lambon et al., 2003), la memoria semántica (Dudas et al., 2005), la atención y las funciones ejecutivas (Collie, Maruff y Currie, 2002; Espinosa et al., 2009; Levinoff et al., 2006; López et al., 2006).

Las habilidades visuoespaciales y visuoperceptivas también han sido objeto de estudio en el deterioro cognitivo leve. Mapstone, Steffenella y Duffi (2003) muestran que los pacientes con DCL presentan déficit en percepción visual. Asimismo, Nordlund et al. (2005) encontraron que el 40% de los sujetos con DCL presentaban déficit visuoespaciales, y Alegret et al. (2009) en su muestra, un 63.9% de los pacientes con DCL presentaban dichos déficit pero únicamente evidenciados en tareas complejas,

ya que en percepción visual simple su rendimiento se encontraba dentro de la normalidad.

En un estudio más detallado del perfil cognitivo según subtipos, los pacientes con DCL amnésico presentan peores rendimientos en memoria verbal y no verbal que los DCL multidominio y sujetos controles. En contraste, los DCL multidominio presentan peores rendimientos en lenguaje, velocidad psicomotora, control de la motricidad fina y función visuoespacial que los DCL amnésicos y normales, aunque también presentan afectación mnésica pero en menor medida, describiendo así diferentes perfiles cognitivos en los tres grupos (López et al., 2006).

Por tanto, el perfil cognitivo en pacientes con DCL se caracteriza por la presencia de alteraciones en múltiples funciones (Alexopoulos, Grimmer, Pernecky, Domes y Kurz, 2006; Ritchie y Touchon, 2000) y difiere del propio de la demencia. En este contexto sería relevante poder distinguir desde el punto de vista psicométrico y clínico aquellas variables que permitan discriminar entre el envejecimiento normal, el DCL y la demencia. Para ello se deben utilizar test neuropsicológicos con adecuados datos normativos.

Además de las alteraciones cognitivas, el deterioro cognitivo leve puede conllevar síntomas neuropsiquiátricos (Hwang, Masterman, Ortiz, Fairbanks y Cummings, 2004) apareciendo en un 35-75% de los pacientes (Apostolova y Cummings, 2008; Palmer et al., 2007). Normalmente, son síntomas no psicóticos (Geda et al., 2008), siendo apatía, depresión, ansiedad, agitación e irritabilidad, los más frecuentes (Apostolova y Cummings, 2008; Rozzini et al., 2008).

En cuanto a las alteraciones neuropsiquiátricas según los subtipos de DCL, recientemente se ha mostrado que el DCL amnésico es el que presenta más alteraciones, y dentro de las mismas, los síntomas depresivos son los más frecuentes (Edwards, Spira, Barnes y Yaffe, 2009).

Estudios recientes (Louis et al., 2005) sugieren que el deterioro cognitivo leve puede ir acompañado de trastornos motores, particularmente trastornos de la marcha (Aggarwal et al., 2006) o del movimiento, como el temblor, que se asocia al DCL amnésico.

Como se ha mencionado anteriormente, en los criterios diagnósticos propuestos por Petersen et al. (1999) se especificaba que en el deterioro cognitivo leve las actividades de la vida diaria (AVD) están "intactas" o "sin alteración". En el diagnóstico de demencia, de acuerdo a los criterios DSM-IV "las alteraciones cognitivas tienen una intensidad suficiente como para repercutir en el desarrollo de las

actividades ocupacionales o sociales, y representan un deterioro con respecto a la capacidad previa en esas funciones”. Es decir, al detectarse alteraciones en las AVD, el diagnóstico se orientaría a demencia y no a deterioro cognitivo leve.

Sin embargo, posteriormente estudios epidemiológicos han puesto de manifiesto que dificultades sutiles en las AVD, por ejemplo, en aficiones complejas (Artero, Tierney, Touchon y Ritchie, 2003) o administración de las finanzas (Griffith et al. 2003) y particularmente aquellas que requieren memoria y funciones ejecutivas (Pernecky et al., 2006). En cuanto a los subtipos, Wadley et al. (2007) evidenció que tanto el DCL-amnésico como no amnésico presentan alteraciones en la funcionalidad.

Estos hallazgos han hecho que se admitiese que en el DCL puede aparecer cierta alteración funcional, siempre que dicho deterioro no afecte de forma esencial (Petersen y Morris, 2005) o notable (Gauthier et al., 2006) a las actividades funcionales, o bien que se “preservasen las actividades básicas a pesar de alguna alteración en las actividades instrumentales” (Winblad et al., 2004). Por lo tanto, en el diagnóstico de DCL se deben incluir escalas funcionales que valoren un amplio rango de AVD (Pérès et al., 2006).

5.4. Neuropatología del deterioro cognitivo leve

Los estudios en anatomía patológica han puesto de manifiesto que los pacientes con deterioro cognitivo leve presentan alteraciones propias de enfermedad de Alzheimer aunque insuficientes para constituir el diagnóstico neuropatológico de dicha enfermedad (Petersen, 2009). El mayor cambio neuropatológico del DCL es el número de ovillos neurofibrilares en el neocórtex y en las estructuras mesiales-temporales (Bennett et al., 2005; Hof, Glannakopoulos y Bouras, 1996; Markesbery, 2009; Mitchell et al., 2002; Morris et al., 2001; Petersen et al., 2006).

En cuanto a la presencia de placas seniles, existen controversias al respecto. Los resultados de Friedrich (1999) evidenciaron la presencia de placas seniles difusas en áreas neocorticales. Mientras que Markesbery et al. (2006) no encontraron diferencias significativas en el número de placas entre sujetos sanos y el grupo de deterioro cognitivo leve. Según Petersen et al. (2006), las placas seniles discriminan menos entre el DCL y la EA.

Autores como Jicha et al. (2006) definieron el sustrato neuropatológico del DCL-amnésico como anomalías patológicas en el lóbulo temporal medial, en la

mayoría de los casos degeneración neurofibrilar. Si se compara con el sustrato neuropatológico de la EA se observan diferencias en el número de ovillos neurofibrilares en la amígdala y el subículum (Markesbery et al., 2006).

Existen estudios sobre los cambios sinápticos y de neurotransmisores en el DCL. Mufson et al. (2000) mostraron un déficit colinérgico en pacientes con DCL amnésico con pérdida neuronal en el núcleo basal de Meynert. Más recientemente, (Scheff, Price, Schmitt, DeKosky y Mufson, 2007) los pacientes con DCL presentaron pérdida sináptica en neuronas hipocámpicas en comparación con sujetos controles.

Los estudios con neuroimagen estructural han mostrado que los pacientes con DCL amnésico presentan una atrofia selectiva de los lóbulos temporales mediales, en especial del córtex entorrinal y el hipocampo, aunque el grado de atrofia de esas estructuras es menor que en pacientes con EA inicial (Appel et al., 2009; Duara et al., 2008; Jack et al., 2005).

Por último, la neuroimagen funcional está siendo ampliamente utilizada en el estudio del deterioro cognitivo leve. Los estudios con PET (sigla en inglés de Tomografía por Emisión de Positrones) mostraron hipometabolismo en áreas tèmoro-parietales y en el córtex cingulado posterior (Chételat et al., 2005; Clerici et al., 2009; Dickerson et al. 2005; Drzezga et al., 2003; Landau et al., 2009) en pacientes con diagnóstico de deterioro cognitivo leve. En los estudios con PET que utilizan el componente B- Pittsburg (PIB), ligando PET para detectar los depósitos de placas amiloides en vivo, se hallaron distribuciones de dicho compuesto tanto en el córtex frontal como en el cingulado anterior y posterior (Fripp et al., 2008; Kemppainen et al., 2007; Okello et al., 2009).

5.5. Tasas y predictores de conversión

Los pacientes con deterioro cognitivo leve tienen un alto riesgo de desarrollar demencia (Busse et al. 2006; Manly et al., 2008; Morris et al., 2001; Tschanz et al., 2006), generalmente enfermedad de Alzheimer. Bennet et al. (2002) revelaron que al presentar DCL se tiene tres veces más riesgo de desarrollar EA en un seguimiento de 4.5 años. Por lo tanto, el deterioro cognitivo leve supone un potente factor de riesgo para el desarrollo de una demencia.

Pero las investigaciones sobre los rangos de conversión a enfermedad de Alzheimer varían en función de múltiples factores, tales como los criterios diagnósticos

utilizados, la población estudiada y la duración del seguimiento, entre otros (Manly et al., 2008). Otros autores (Morris et al., 2001) proponen que la tasa de progresión varía en función del deterioro en el momento de diagnóstico de DCL. A continuación, se explica someramente estas investigaciones.

Los estudios que utilizan los criterios de diagnósticos de la Clínica Mayo muestran altas tasas de progresión a enfermedad de Alzheimer (Gauthier et al., 2006). Con un rango de conversión de 10-15% por año, del 11-33% a los dos años (Ritchie, 2004), del 19-66% a los 3-5 años (Morris et al., 2001) y entre 60.5-100% a los 5-10 años posteriores (Petersen et al., 2001). Por otro lado, los sujetos sanos tienen un rango de conversión significativamente más bajo, del 1-2% al año (Petersen et al., 1999, 2001b).

En función de la población estudiada y el tipo de estudio se encuentran los siguientes resultados. La tasa de conversión anual en muestras clínicas es del 8.3 al 17% (Larrieu et al., 2002; Morris et al., 2001; Petersen et al., 1999) mientras que en los estudios epidemiológicos estas tasas son más bajas (Boyle, Wilson, Aggarwal, Tang y Bennett, 2006; Ganguli et al., 2004; Ritchie, Artero y Touchon, 2001; Tschanz et al., 2006).

Por otra parte, en estudios longitudinales con pacientes que acuden a clínicas de memoria evidencian una tasa de conversión de DCL a demencia de un 23% a los 18 meses (Dierckx et al., 2009). En otro estudio desarrollado por Busse et al. (2006) el rango de progresión se sitúa entre el 31 al 44%, resultados comparables con los de otros autores (Petersen, 2004). En las investigaciones donde únicamente se incluyen pacientes con DCL amnésico, la tasa de conversión es más alta, en torno al 28% (Schmidtke y Hermeneit, 2008) y al 80% a los seis años (Petersen et al., 2001).

Pero no todos los pacientes con deterioro cognitivo leve convierten a enfermedad de Alzheimer. Algunos de ellos se mantienen estables o revierten a la normalidad al año. Estas tasas aunque también varían en función del estudio, se sitúan entre el 10% y el 40% (Boyle et al., 2006; Ganguli et al., 2004; Larrieu et al., 2002; Manly et al., 2008; Petersen, 2004; Tschanz et al., 2006).

Una de las explicaciones de estas altas tasas de reconversión a la normalidad, puede ser la influencia en el rendimiento cognitivo de múltiples factores, además de los neurodegenerativos, como son la educación, los factores de riesgo vascular, el estado emocional, entre otros (Ganguli et al., 2004). En este sentido, de Rotrou et al. (2005) proponen el término "DCL accidental", refiriéndose a sujetos diagnosticados en

un primer momento con DCL, pero en una reevaluación no presentan alteración cognitiva.

De todos los casos de deterioro cognitivo leve, ¿cómo saber cuáles serán los que progresen a enfermedad de Alzheimer? Existen evidencias de una serie de predictores de progresión, que se deberían tener en cuenta en el diagnóstico y seguimiento de los pacientes.

La edad ha mostrado ser un factor de riesgo de transición entre el deterioro cognitivo leve y la enfermedad de Alzheimer (Amieva et al., 2004; Tyas et al., 2007).

En cuanto a las alteraciones neuropsicológicas, diversos estudios (Chen et al., 2000; Fleisher et al., 2007; Ritchie et al., 2001) han puesto de manifiesto que presentar déficit en funciones ejecutivas y recuerdo diferido indican un alto riesgo de progresión a demencia, de ahí la importancia de una exploración neuropsicológica exhaustiva orientada a detectar estas variables predictoras lo más precozmente posible. Siguiendo esta línea, Bennet et al. (2002) sugieren que en la valoración neuropsicológica del DCL se deben incorporar medidas de memoria episódica, memoria semántica y velocidad de procesamiento, ya que están asociadas con el desarrollo de EA. Cuando los pacientes además del déficit de memoria presentan otra alteración cognitiva, el riesgo de desarrollar EA aumenta (Tabert et al., 2006). Además otras investigaciones (Guarch, Marcos, Salamero y Blesa, 2004; Morris et al., 2001; Saxton et al., 2004) evidencian que existe una relación entre la severidad de los déficit cognitivos y el riesgo de evolución a demencia, siendo la memoria la función cognitiva que muestra un efecto mayor (Luis et al., 2004).

En los criterios de DCL, las quejas de memoria deben ser preferiblemente corroboradas por un informador fiable. Dicho aspecto es relevante ya que la información obtenida por el cuidador sobre las alteraciones cognitivas, no sólo mnésicas sino de cualquier ámbito, predicen la futura progresión a EA (Tabert et al., 2002).

En cuanto a los subtipos de DCL que presentan más riesgo de conversión existen controversias al respecto. Algunos autores (Busse et al., 2006; Yaffe et al., 2006) muestran que es el DCL amnésico, mientras que para otros (Alexopoulos et al., 2006; Rasquin et al., 2005) es el DCL multidominio. Manly et al. (2008) ponen de manifiesto que todos los subtipos que incluyan déficit de memoria son los más vulnerables de desarrollar EA.

Asimismo, las actividades de la vida diaria han sido objeto de interés como predictores de progresión a demencia. Los sujetos que presentan alteraciones en las

actividades instrumentales, por ejemplo, uso del teléfono, de medios de transporte, control de la medicación; convierten más que los que no las presentan (Pérès et al., 2007), con un rango de evolución cuatro veces mayor.

Algunas alteraciones conductuales también han mostrado ser predictoras de conversión. Existen controversias sobre la presencia de depresión y progresión a demencia. Determinados estudios (Copeland et al., 2003; Modrego y Fernández, 2004) evidencian que los pacientes con DCL que presentan síntomas depresivos tienen más riesgo de evolución a demencia. Mientras en otros estudios (Houde, Bergman, Whitehead y Chertkow, 2008; Palmer et al., 2007; Panza et al., 2008) no ponen de manifiesto dicha relación, sino que es la persistencia del trastorno depresivo durante 2-3 años la que se asocia a progresión a demencia (Houde et al., 2008). Por otro lado, la apatía (Robert et al., 2008), la ansiedad (Palmer et al., 2007) o la agitación junto con el diagnóstico de deterioro cognitivo leve son un factor de riesgo en el desarrollo de la enfermedad de Alzheimer (Modrego y Fernández, 2004).

El factor genético de progresión más estudiado es el gen de la apolipoproteína E- $\epsilon 4$ (ApoE4). Los pacientes con deterioro cognitivo leve portadores de la ApoE4 han mostrado tener un riesgo mayor de desarrollar la enfermedad de Alzheimer (Fleisher et al., 2007; Petersen et al., 1995).

Asimismo, la literatura evidencia el papel de los biomarcadores como predictores de conversión. El presentar en líquido cefalorraquídeo una disminución de niveles $A\beta_{42}$ (Buchhave et al., 2008) así como un aumento de los niveles de la proteína tau (Ewers et al., 2007), han mostrado ser un potente determinante de progresión (Frankfort et al., 2008). Por otro lado, Maruyama et al. (2001) mostraron que los niveles de $A\beta_{42}$ son más bien biomarcadores de gravedad de la enfermedad de Alzheimer.

Por último, se detallan las evidencias encontradas en los estudios de neuroimagen, tanto estructural como funcional, sobre predictores de conversión.

La atrofia en estructuras mediales temporales (DeCarli et al., 2007; Jack et al., 2008; Visser, Verhey, Hofman, Scheltens y Jolles, 2002), caracterizada por pérdida de volumen hipocámpico (Apostolova et al., 2006; Erten-Lyons et al., 2006) predicen que pacientes con DCL progresarán a enfermedad de Alzheimer. Otras investigaciones (Dickerson et al., 2001) han mostrado que los volúmenes de la corteza entorrinal es mejor predictor de progresión que los volúmenes hipocámpicos.

En un estudio longitudinal de Whitwell et al. (2008) emplearon la técnica de morfometría basada en voxels, donde compararon los pacientes con deterioro

cognitivo leve que progresan a enfermedad de Alzheimer y los que se mantienen estables, obteniendo que los pacientes que progresan muestran pérdida de sustancia gris en áreas temporales mediales e inferiores, áreas de asociación temporoparietales, lóbulos frontales, y cíngulo posterior.

5.6. Consideraciones generales del deterioro cognitivo leve

El DCL es ampliamente reconocido como un problema de salud pública, ya que está asociado al desarrollo de EA (Bozoki et al., 2001; Morris et al., 2001; Petersen et al. 1999). En los últimos años se está dando especial importancia al diagnóstico precoz de la EA, siguiendo esta idea, un adecuado reconocimiento de los pacientes que presentan DCL permitiría un seguimiento de los mismos así como una pronta intervención terapéutica en caso de conversión a demencia.

Pero el concepto de DCL presenta dos limitaciones. Una de ellas se refiere la definición de DCL de la Clínica Mayo, que ha sido criticado por ser tautológico. Es decir, según Portet et al. (2006) el concepto es restrictivo para déficit mnésicos, definidos por alteraciones en test que se utilizan en el diagnóstico precoz de la enfermedad de Alzheimer, esto lleva a la identificación de pacientes con un alto riesgo de progresión a enfermedad de Alzheimer. Otra limitación es la heterogeneidad del deterioro cognitivo leve, tanto en su presentación clínica como su etiología (Petersen et al., 2001a), probablemente debido a la convergencia de múltiples factores, tales como los genéticos, psicológicos y ambientales (DeCarli, 2003).

Conclusiones principales

El deterioro cognitivo leve se ha establecido en muchos casos como el estadio previo al desarrollo de una demencia, normalmente enfermedad de Alzheimer. Por tanto, es de especial importancia un adecuado diagnóstico, utilizando instrumentos fiables y válidos, tanto cognitivos como de neuroimagen, capaces de discriminar entre sujetos con envejecimiento normal, deterioro cognitivo leve y enfermedad de Alzheimer. En este sentido, con este estudio se pretende por un lado estudiar el perfil neuropsicológico de sujetos con deterioro cognitivo leve, y por el otro, presentar el Test Barcelona abreviado como un instrumento adecuado para el diagnóstico neuropsicológico de esta entidad.

La Enfermedad de Alzheimer

Como último capítulo de la introducción, se exponen de forma breve algunos aspectos relevantes de la enfermedad de Alzheimer, tales como su prevalencia, etiología, su diagnóstico, así como las principales manifestaciones clínicas que presenta.

6.1. Prevalencia y el impacto en la sociedad

En los últimos 50 años, han mejorado los cuidados en salud, lo que ha dado lugar a un incremento en la esperanza de vida, aumentando sustancialmente el número de personas mayores de 65 años (Hebert, Beckett, Scherr y Evans, 2001) y con ello las enfermedades asociadas a la edad, siendo las demencias una de las causas más relevantes de deterioro de la salud.

Según el Instituto Nacional de Estadística, la proporción de individuos mayores de 65 años se sitúa en el 16.6% y en el año 2050 España pasará a ser el segundo país más envejecido del mundo, después de Japón, con un 33.2% de población mayor. Si tenemos en cuenta las necesidades sanitarias, sociales y económicas, siempre crecientes, de este grupo de población, esta situación se convertirá en uno de los mayores retos a los que tendrán que enfrentarse las sociedades a nivel mundial en un futuro cercano.

Este envejecimiento de la población comporta un incremento notable de enfermedades crónicas, destacando por su gravedad las afecciones cardíacas, el cáncer y las enfermedades ligadas a la edad, siendo las demencias las que despiertan mayor preocupación y ocupan un lugar primordial en la salud pública, ya que es la primera causa de incapacitación y muerte para el sector de población mayor (López-Pousa, 2006). Por otra parte, las demencias implican un grave deterioro de la calidad de vida de los sujetos afectados y absorben una cantidad desproporcionada de los servicios sociales y de salud. Estos motivos han producido un incremento del interés por las demencias, que se traduce en una eclosión de estudios sobre este trastorno.

La enfermedad de Alzheimer según la CIE-10 (2001), se define como “un síndrome debido a una enfermedad del cerebro, generalmente de naturaleza crónica o progresiva, en la que hay déficit de múltiples funciones corticales superiores que repercuten en la actividad cotidiana del enfermo”. Se considera actualmente como la principal causa de demencia.

De acuerdo con la Asociación Internacional de Alzheimer (2008) existen en el mundo 30 millones de personas con esta enfermedad u otras demencias, cantidad que sigue creciendo de forma exponencial de acuerdo al incremento en la longevidad. En España, se calcula que hay 800.000 afectados, y que más de 5.000 mueren cada año. Se estima que en 2040 habrá en el mundo más de 81 millones de enfermos de Alzheimer (Ferri et al., 2005).

Los estudios epidemiológicos muestran que la prevalencia aumenta con la edad, situándola entre el 2.4% (Sicras et al., 2005) y el 4.4% (Lobo et al., 2000). En sujetos mayores de 80 años incrementa al 11.6% (Buñill et al., 2009). La incidencia en población española es 7.4/1.000 casos anuales en sujetos entre 65 y 90 años (Bermejo-Pareja et al., 2008).

6.2. Etiopatogenia y etiología de la enfermedad de Alzheimer

Hace ya más de un siglo de la presentación de Alois Alzheimer, neuropsiquiatra y neuropatólogo alemán, en la XXXVII Reunión de Psiquiatras Alemanes del Sudoeste (cita original Alzheimer 1907, traducido por Maurer y Maurer, 2006) en Tübingen. Alzheimer describió los datos de su observación clínicopatológica del cerebro de Auguste D., como “una peculiar enfermedad de la corteza cerebral”. Auguste D. a los 51 años presentó un trastorno clínico de delirio celotípico, deterioro progresivo de la memoria y finalmente desarrolló un cuadro de demencia con desorientación, afasia, apraxia, agnosia e incapacidad para realizar las actividades de la vida diaria. La paciente falleció a los 56 años en un estado de demencia avanzada.

Alzheimer describió los dos grandes aspectos neuropatológicos de la enfermedad: las placas seniles y la degeneración neurofibrilar (ovillos o marañas neurofibrilares) (Matthews y Miller, 2009). Las placas seniles son unos depósitos extracelulares cuyo centro está formado por sustancia amiloide (péptido A β), rodeada de neuronas disfóricas y de células gliales. Por otro lado, los ovillos neurofibrilares se componen de agregados de proteínas tau que forman filamentos helicoidales los

cuales se precipitan en el interior de la célula causando su muerte (Burns e Iliffe, 2009; Ferrer, 2006; Nelson, Braak y Markesbery, 2009). Además, los pacientes con EA presentan degeneración neuronal y pérdida sináptica (Desai y Grossberg, 2005; Matthews y Miller, 2009).

En la mayoría de los casos, las lesiones neuropatológicas anteriormente descritas siguen una distribución típica, es decir, aparecen en una zona cerebral y, a continuación, se van extendiendo a todo el córtex cerebral. Así, los neuropatólogos alemanes Braak y Braak (1991) han indicado tres grandes fases evolutivas de la distribución de las lesiones neuropatológicas de la enfermedad de Alzheimer (figura 11). En los estadios I y II, las alteraciones se limitan a la corteza entorrinal, mientras que en los estadios III y IV se extienden al hipocampo y cortezas límbicas, por último, los estadios V y VI corresponden con la afectación neocortical.

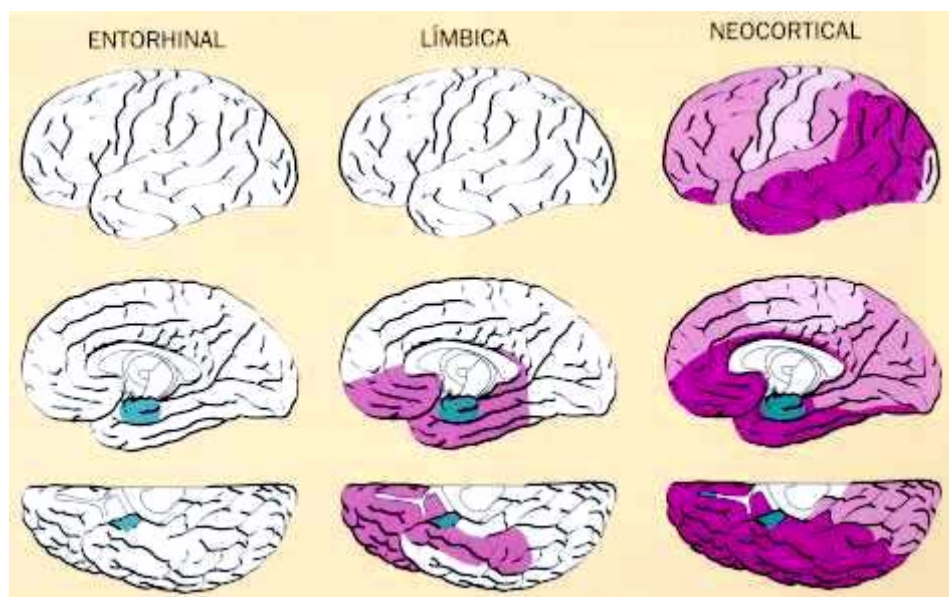


Figura 11: Distribución de las lesiones en la enfermedad de Alzheimer según los estadios de Braak y Braak (Fuente: Peña-Casanova, 1999)

La aproximación a su etiopatogenia proviene de los hallazgos de los estudios epidemiológicos, así como de los estudios de casos y controles. De este modo, la enfermedad de Alzheimer presenta una alteración multisistémica, caracterizada por una atrofia cerebral que comienza preferentemente en el lóbulo temporal, incluyendo las regiones entorrinal y subicular, así como el hipocampo y la amígdala; posteriormente afecta al neocórtex temporoparietal y frontal (Braak y Braak, 1991; Ferrer, 2006).

Además de estos cambios estructurales, la enfermedad de Alzheimer presenta alteraciones en múltiples neurotransmisores. Las neuronas que en primer lugar y mayoritariamente se afectan son las neuronas colinérgicas (Desai y Grossberg, 2005). Aunque a medida que progresa la enfermedad se van afectando un número creciente de sistemas de neurotransmisión, tales como el noradrenérgico, serotoninérgico, dopaminérgico, glutamatérgico y GABAérgico (Gsell, Jungkunk y Riederer, 2004).

La etiología de la EA es compleja, siendo hereditaria entorno al 5-10%, transmitiéndose de forma autosómica dominante, debido a la mutación de tres genes: el gen de la presenilina 1, el gen de la proteína precursora de amiloide y el gen de la presenilina 2. En estos casos la enfermedad se manifiesta antes de los 65 años (Williamson, Goldman y Marker, 2009). La etiología en los casos restantes es multifactorial y con un inicio tardío de la sintomatología.

Por el momento no se conoce una única causa de esta enfermedad, pero existen una serie de factores de riesgo para su desarrollo. Entre los más estudiados están la edad (Bondi et al., 2008), la historia familiar de EA (Rosen et al., 2007), el género (Fernández-Martínez et al., 2008), traumatismos craneoencefálicos (Lye y Zares, 2000), el bajo nivel escolar (Fratiglioni, Winblad y von Strauss, 2007; Ngandu et al., 2007; Stern et al., 1994), los factores de riesgo vascular (Abellan van Kan et al., 2009) y la depresión (Fernández-Martínez et al., 2008; Jorm, 2001).

En cuanto a factores de susceptibilidad genéticos, el alelo 4 del gen de la ApoE (Bertram, McQuenn, Mullin, Blacker y Tanzi, 2007), es el que ha mostrado mayores evidencias. Recientemente, han aparecido una serie de estudios (Kölsch et al., 2008; Rogaeva et al., 2007) que revelan asociación entre el gen SORL1 y el desarrollo de enfermedad de Alzheimer. Dentro de este contexto, se recomienda visitar la página web científica www.alzgene.org, donde el lector podrá encontrar los estudios más relevantes de factores de susceptibilidad genética.

6.3. Diagnóstico de la enfermedad de Alzheimer

El diagnóstico definitivo de enfermedad de Alzheimer únicamente se puede confirmar neuropatológicamente postmortem, aunque en la práctica el diagnóstico es fundamentalmente clínico y debe incluir una entrevista a un cuidador, una adecuada exploración neuropsicológica con instrumentos validados para la población estudiada, y un examen físico, que contenga exploración neurológica (Burns y Iliffe, 2009). Entre

los criterios diagnósticos más utilizados están los del grupo NINCDS-ADRDA y los del DSM-IV, que serán posteriormente presentados. En nuestro país, están los propuestos por la Sociedad Española de Neurología (Robles et al., 2002). Recientemente, Dubois et al. (2007) han revisado los criterios NINCDS-ADRDA, incluyendo medidas de neuroimagen funcional y estructural, así como biomarcadores de líquido cefalorraquídeo.

Para el diagnóstico actual de EA, es necesario que haya una repercusión en las actividades de la vida diaria, por tanto, la valoración de la capacidad funcional resulta imprescindible y debe hacerse de manera independiente a la evaluación cognitiva (Marson y Hebert, 2006). Se distinguen tres tipos de actividades de la vida diaria: las básicas, encaminadas al autocuidado y movilidad tales como comer o bañarse; las instrumentales, que permiten a la persona adaptarse a su entorno y mantener una independencia como control de la medicación, manejo del dinero etc.; y las avanzadas que constituyen el conjunto de actividades especialmente complejas y elaboradas de control de medio físico y del entorno social tales como aficiones, viajes etc.

Se han desarrollado y validado diversas escalas para la valoración de las AVD en las demencias (Desai, Grossberg y Sheth, 2004). Para obtener un amplio listado de estas escalas ver Burns, Lawlor y Craig (1999).

En la valoración funcional de la EA, entre las escalas más utilizadas se encuentran la Blessed Dementia Rating Scale (BDRS) (Blessed et al., 1968), la Interview for Deterioration of Daily Living in Dementia (IDDD) (Teunisse et al, 1991), la Escala de Lawton y Brody (1969) y la escala Bayer-ADL (Hindmarch, Lehfeld, de Jongh y Erzigkeit, 1998). Esta última escala, en un estudio reciente (Sánchez-Benavides et al., 2009) ha mostrado una buena validez discriminante en sujetos con deterioro cognitivo leve y enfermedad de Alzheimer.

Por último, la enfermedad de Alzheimer cursa con una variedad de síntomas psicológicos y trastorno del comportamiento (Cummings y Chung, 2001), por lo que la valoración neuropsiquiátrica o de funciones no cognitivas es necesaria, tanto para su manejo como posible tratamiento.

6.4. Manifestaciones clínicas de la enfermedad de Alzheimer

La enfermedad de Alzheimer se caracteriza por presentar principalmente tres grupos de síntomas, los cognitivos, los conductuales y los funcionales. A continuación se describen cada uno de ellos.

En cuanto a los perfiles cognitivos de la EA, el deterioro de la memoria episódica es, normalmente, la primera manifestación de la enfermedad (Bäckman, Jones, Berger, Lauka y Small, 2005; Salmon y Bondi, 2009). Dicha alteración está asociada con cambios patológicos en la corteza entorrinal (Braak y Braak, 1991). Por tanto, es imprescindible, la exploración neuropsicológica de esta función cognitiva, ya sea mediante aprendizaje de listas de palabras o memoria de textos (Dubois et al., 2007; Rabin et al., 2009).

Por otra parte, los pacientes con EA presentan durante el curso de la enfermedad otras alteraciones en distintas áreas cognitivas además de la memoria. Siguiendo esta línea, se altera inicialmente la orientación temporal, que correlaciona con las alteraciones mnésicas, tanto en modalidad verbal como visual (Ryan, Glass, Bartels, Begner y Paolo, 2009). Posteriormente, se afecta la orientación espacial y por último, la orientación en persona.

La atención suele estar preservada en los primeros estadios de la enfermedad aunque se puede observar que los pacientes con EA muestran ciertas dificultades al realizar tareas de atención dividida y sostenida. Perry y Hodges (1999) ponen de manifiesto que dichas dificultades pueden ser debidas al deterioro del sistema central ejecutivo. Asimismo, se ha evidenciado déficit en memoria de trabajo (Germano y Kinsella, 2005; Salmon y Bondi, 2009), tanto en el almacén pasivo como activo.

Respecto al lenguaje, presentan dificultades en denominación por confrontación visual (Balthazar, Cendes y Damasceno, 2008; Lindeboom y Weinstein, 2004). Más recientemente, Jeon y Lee (2009) han utilizado una tarea de denominación de sonidos como instrumento de medida en sujetos con controles, deterioro cognitivo leve y enfermedad de Alzheimer. En este estudio los pacientes con EA presentaron rendimiento deficitario. Estos autores ponen de manifiesto que esta modalidad de denominación es más útil en la detección precoz de la enfermedad, ya que los procesos cognitivos necesarios para su realización implican áreas temporales, que tal y como se ha comentado anteriormente, se afectan precozmente en la EA (Ferrer, 2006).

La memoria semántica ha sido objeto de interés en el estudio de los perfiles cognitivos de EA. Diversas investigaciones (Cross, Smith y Grossman, 2008; Salmon y Bondi, 2009) ponen de manifiesto que se encuentra afectada.

Son frecuentes los déficit en las habilidades visuoperceptivas y visuoespaciales (Allegret et al., 2009; Matthews y Miller, 2009; Rami, Serradell, Bosch, Villar y Molinuevo, 2007), así como las alteraciones en gnosia visual respecto al reconocimiento de imágenes superpuestas (Slavin, Mattingley, Bradshaw y Storey, 2002).

Las alteraciones de las funciones ejecutivas han sido evidenciadas en diversos estudios (Delazer, Sinz, Zamarian y Benke, 2007; Espinosa et al., 2009; Franceschi et al., 2007), aunque existen discrepancias respecto al momento de aparición. Para algunos autores (Perry y Hodges, 1999) se afectan normalmente después de la memoria pero antes que el lenguaje o las habilidades visoespaciales, mientras que para otros (Stokholm, Vogel, Gade y Waldemar, 2006) aparecen en los primeros estadios de la enfermedad, junto con las alteraciones mnésicas.

Los déficit en fluencia verbal, tanto fonológica como semántica, han sido ampliamente estudiados. Siendo ésta última la que presenta mayor alteración y es más sensible para diferenciar entre sujetos controles y enfermos de Alzheimer (Canning, Leach, Stuss, Ngo y Black, 2004; Henry, Crawford y Phillips, 2004; Stokholm et al., 2006). La variante de fluencia semántica más utilizada es la de animales. Por otro lado, recientemente Moreno-Martínez, Laws y Schulz (2008) han comparado 14 categorías semánticas en función de la edad y el género en pacientes con EA, encontrando diferencias en el rendimiento en función de la edad, mientras que el género afecta si se estudia conjuntamente con la edad.

La EA se caracteriza por una ausencia de conciencia de enfermedad, conocida como anosognosia, que va aumentando a medida que progresa la patología (Kashiwa et al., 2005; Starkstein, Jorge, Mizrahi y Robinson, 2006).

Tal y como se ha expuesto con anterioridad, para el diagnóstico de EA se requiere una presencia de una alteración de las actividades de la vida diaria. Las primeras actividades en verse afectadas son las avanzadas, seguidas de las instrumentales y por último, las básicas (Perry y Hodges, 1999; Sherod et al., 2009). Se inicia con una discreta alteración, pero a medida que progresa la enfermedad, se incrementan los problemas en las AVD que conllevan a una pérdida de independencia y necesidad de institucionalización en las fases más avanzadas.

Los síntomas psicológicos y alteraciones del comportamiento normalmente aparecen en el curso de la EA, y repercuten en la calidad de vida de los cuidadores (Tatsumi et al., 2009). La apatía es la alteración más común (García-Alberca et al. 2008) y se ha visto asociada a una pérdida de capacidad funcional (Turró-Garriga et al., 2009). También son frecuentes, la depresión (Starkstein, Mizrahi y Power, 2008), ansiedad, agitación e irritabilidad (Cummings y Chung, 2001; García-Alberca et al., 2008). Los principales síntomas psicóticos incluyen alucinaciones, falsos reconocimientos y delirios, estando relacionados con un mayor deterioro cognitivo (Fong et al., 2009; Scarmeas et al., 2005).

Conclusiones principales

Debido al envejecimiento de la población, la enfermedad de Alzheimer supone un reto para la sociedad. En este sentido, los estudios deben ir encaminados al diagnóstico la enfermedad lo más precozmente posible, ya sea mediante biomarcadores y/o identificación de perfiles cognitivos. Este trabajo va encaminado a esta segunda línea, identificar el perfil neuropsicológico en pacientes con enfermedad de Alzheimer mediante el Test Barcelona abreviado.

Justificación y Objetivos

Planteamiento

A partir de los presupuestos iniciales y tras la revisión realizada en la introducción, se ha puesto de manifiesto que la exploración neuropsicológica es un componente esencial en el diagnóstico y planificación del tratamiento en pacientes con lesiones cerebrales. Para ello es necesario disponer de adecuados instrumentos de medida que sean sensibles, válidos y con adecuados datos normativos, capaces de detectar las posibles alteraciones cognitivas de manera fiable.

Siguiendo esta línea, en la normalización de instrumentos cognitivos se deben tener en cuenta el impacto de las variables sociodemográficas, como la edad, la escolaridad y el sexo, aplicando en caso necesario, los ajustes pertinentes. Asimismo, la muestra normativa debe ser representativa de la población general.

Por otro lado, si se desea comparar resultados entre distintos test, lo óptimo sería utilizar datos de co-normalización, es decir, múltiples test normalizados simultáneamente en la misma muestra normativa.

Asimismo, se ha hecho referencia a la tendencia de un mejor rendimiento de la población actual en comparación con las muestras originales de los test, justificando así que los datos normativos deben ser recientes. Desde la publicación en 1997 de la versión abreviada del Test Barcelona, no se han vuelto a desarrollar datos normativos para todos los subtest que componen esta prueba. Por lo tanto, se hace necesaria una nueva normalización del test.

Además desde una perspectiva psicométrica, el Test Barcelona fue desarrollado desde la Teoría Clásica de los Test aunque esta teoría no está exenta de limitaciones. Como alternativa surge un nuevo enfoque, la Teoría de Respuesta a los Ítems, siendo en la actualidad una de las teorías predominantes en la investigación psicométrica. Esta teoría presenta múltiples ventajas, pero la principal en relación al tema de este trabajo, es la invarianza de la medida. Por tanto, se plantea la aproximación de la Teoría de Respuesta a los Ítems en el estudio de las propiedades psicométricas del Test Barcelona.

Por otro lado, en el ámbito de las demencias y del deterioro cognitivo leve, la exploración neuropsicológica debe ir encaminada a la identificación de perfiles cognitivos. El Test Barcelona permite la creación de un perfil clínico, muy útil como representación gráfica de las funciones cognitivas preservadas y alteradas.

Siguiendo esta línea, en los últimos años se está dando especial importancia al diagnóstico precoz de la enfermedad de Alzheimer, en relación directa con el concepto de deterioro cognitivo leve, considerado como un estado entre la cognición normal y la demencia, caracterizado por déficit que no son explicables por la edad, el nivel educacional o enfermedades médicas. Estos pacientes presentan altas tasas de conversión a demencia, a menudo, enfermedad de Alzheimer. Por tanto, un adecuado reconocimiento de los pacientes que presentan deterioro cognitivo leve permitiría un seguimiento de los mismos así como una pronta intervención terapéutica en caso de conversión a demencia. Para ello se necesitan instrumentos adecuados desde un punto de vista psicométrico para su diagnóstico.

Por último, en las últimas décadas se han potenciado las herramientas para ayudar a mejorar la toma de decisiones clínicas, entre ellas destacan las redes neuronales artificiales englobadas dentro del ámbito de la Inteligencia Artificial. Esta aproximación presenta una serie de ventajas, destacando su capacidad para “aprender”, en analogía con las neuronas biológicas. Asimismo, son sistemas no lineales, cualidad que hace su utilización óptima en enfermedades que no siguen un curso lineal, como es el caso de la enfermedad de Alzheimer.

Una de las aplicaciones de las redes neuronales artificiales es la clasificación de patrones y predicción de funciones, que será la adoptada en esta tesis a propósito del Test Barcelona en tres grupos diagnósticos, sujetos adultos sanos, deterioro cognitivo leve y demencia tipo Alzheimer.

Hipótesis y Objetivos

HIPÓTESIS

En este trabajo se plantean las siguientes hipótesis:

1. Existe efecto de las variables sociodemográficas (edad y escolaridad) en el rendimiento en el Test Barcelona, por tanto, es necesario un ajuste de dichas variables
2. Los sujetos con deterioro cognitivo leve presentan un perfil cognitivo que difiere tanto en el número de funciones cognitivas alteradas como en su magnitud del perfil cognitivo de los sujetos con enfermedad de Alzheimer
3. La Teoría de Respuesta a los Ítems aporta una mejor comprensión de las propiedades psicométricas del Test Barcelona comparando grupos diagnósticos
4. Las redes neuronales artificiales son un adecuado método de clasificación entre envejecimiento normal, deterioro cognitivo leve y enfermedad de Alzheimer utilizando como medida cognitiva el Test Barcelona abreviado

OBJETIVOS

Se plantean los siguientes objetivos:

1. Aportar los nuevos datos normativos del Test Barcelona abreviado, así como crear un perfil único para todos los sujetos

2. Identificar el perfil cognitivo del deterioro cognitivo leve y la enfermedad de Alzheimer
3. Estudiar las propiedades psicométricas del Test Barcelona Abreviado mediante la Teoría de Respuesta a los Ítems utilizando tres grupos diagnósticos: envejecimiento normal, deterioro cognitivo leve y enfermedad de Alzheimer
4. Utilizar redes neuronales artificiales como método de clasificación mediante el Test Barcelona abreviado, entre sujetos con envejecimiento normal, deterioro cognitivo leve y enfermedad de Alzheimer

Método

Participantes

La muestra utilizada en este trabajo fueron los participantes del Proyecto Neuronorma.es (Peña-Casanova et al., 2009a) descrito anteriormente. De los 536 sujetos de este estudio, se seleccionaron aquellos que tenían completado el Test Barcelona. Se excluyeron por tanto 14 sujetos que, por distintas razones (2 por abandono, 8 por dificultades en las tareas de lectoescritura y 4 sujetos por falta de comprensión de las instrucciones de los subtest) no habían completado dicha prueba. La muestra final de este estudio estaba compuesta por 522 sujetos que participaron voluntariamente y que se distribuyeron en tres grupos: sujetos controles (n=346, 66.6%), que en el momento de la exploración no presentaban ningún tipo de trastorno neurológico ni psiquiátrico, ni tampoco historia de alcoholismo o toxicomanía; pacientes con deterioro cognitivo leve (n=79 sujetos, 15.1%) y pacientes con enfermedad de enfermedad de Alzheimer (n=97 sujetos, 18.6%).

El reclutamiento de la muestra se realizó de forma incidental. Los controles se reclutaron mediante carteles de difusión del proyecto de entre los familiares que acompañaban a los pacientes a las consultas de Neurología, en centros de adultos y mediante el “boca a boca”. El reclutamiento de los pacientes con deterioro cognitivo leve y enfermedad de Alzheimer se realizó consecutivamente de entre los pacientes que acudían a consultas de los centros participantes.

El estudio fue aprobado por el Comité Ético del Instituto Municipal de Asistencia Sanitaria del Hospital del Mar, y por los comités de los otros centros participantes. Se siguieron los procedimientos de acuerdo a la Declaración de Helsinki (Asociación Médica Mundial, 1997) y sus siguientes enmiendas, así como las regulaciones europeas para las investigaciones en salud.

Todos los participantes eran de raza caucásica, residentes en España, y con un nivel de escolaridad mínimo de lectura y escritura básica. La lengua de la escolarización dependía del lugar de procedencia (castellano, catalán, gallego o vasco) pero todos eran castellanohablantes como primera o segunda lengua. Era necesario que acudieran con un informador fiable. No recibieron compensación ni económica ni de otro tipo por su participación en el estudio.

Para poder participar en el estudio los sujetos debían cumplir una serie de criterios de inclusión y exclusión. Todos ellos se exponen en las tablas 7 y 8.

Tabla 7. *Criterios de inclusión*

1. Hoja de consentimiento informado aprobada por el Comité Ético, firmado por el sujeto, el cuidador (si es preciso) y el investigador
2. Diagnóstico (señalar una opción):
 - a. Control
 - b. Trastorno cognitivo leve (MCI), según los criterios IPA-OMS (ver tabla 6, Pág. 47)
 - c. Probable Enfermedad de Alzheimer leve a moderadamente grave, según los criterios DSM-IV (apéndice A) y los criterios NINCDS-ADRDA (apéndice B)
3. Edad igual o superior a 50 años en caso de controles y MCI. Edad incipiente en el caso de EA
4. Audición, visión y condiciones físicas adecuadas para realizar las evaluaciones (deben utilizarse las medidas protésicas correctoras)
5. Capacidad suficiente de leer y escribir
6. Disponibilidad de un cuidador para asistir a todas las visitas clínicas de evaluación (sólo en el caso EA)
7. TAC o RM en los 18 meses anteriores a la selección, compatible con un diagnóstico de MCI o de probable Enfermedad de Alzheimer en los sujetos así diagnosticados
 - En controles no es aplicable
8. Valor en la escala de isquemia de Rosen menor o igual a 4
9. Valor MMSE (aplicar criterios de corrección NORMACODEM, según la tabla abajo presentada) en el momento de la selección (señalar la opción adecuada):
 - = 24 en el caso de los sujetos controles
 - > 21 en el caso de MCI
 - de 14 a 27 (ambos inclusive) en el caso de EA
10. Estado médico y farmacológico estable durante 3 meses consecutivos inmediatamente antes del comienzo del estudio.
11. Ausencia de anomalías clínicamente significativas en la exploración física, historia clínica o resultados clínicos de laboratorio durante la selección

Correcciones de la puntuación MMSE (Blesa et al., 2001)

		Años de edad		
		≤ 50	51-75	>75
Años escolaridad	≤8	0	+1	+2
	9-17	-1	0	+1
	>17	-2	-1	0

Tabla 8. *Criterios de exclusión*

-
1. Falta de voluntad o incapacidad del paciente, cuidador o ambos, para colaborar adecuadamente en el estudio.
 2. Estar recibiendo cuidados especializados en una residencia (EA).
 3. Cualquier patología del SNC distinta de la Enfermedad de Alzheimer, que pueda afectar a la cognición (enfermedad de Parkinson, enfermedad de Huntington, tumor cerebral, hidrocefalia, Parálisis Supranuclear Progresiva, epilepsia, hematoma subdural, esclerosis múltiple, historia de infarto cerebral, etc.)
 4. Causa alternativa de la demencia, que no sea la enfermedad de Alzheimer, como se determina mediante un TAC o RM en los 18 meses previos a la selección.
 5. Episodio depresivo mayor o trastorno distímico, según los criterios DSM-IV (apéndice C)
 6. Hipotiroidismo clínicamente significativo, determinado por la evaluación de la función tiroidea en la selección (previo o actual)
 7. Deficiencia de vitamina B12 clínicamente significativa en los 12 meses anteriores al inicio (previo o actual)
 8. Enfermedad cardiovascular inestable o clínicamente significativa en los 6 meses anteriores y que, a juicio del clínico, pueda tener impacto en las capacidades mentales
 9. Diabetes insulino dependiente
 10. Sífilis terciaria
 11. Enfermedad renal clínicamente significativa o insuficiencia renal, definida por una creatinina de $>170 \mu\text{mol/l}$ ó $>1.9 \text{ mg/dl}$
 12. Enfermedad o insuficiencia hepática clínicamente significativa, incluyendo valores de la función hepática (SGOT, SGTP o GGT) mayor de tres veces el límite superior normal
 13. Infección por VIH conocida
 14. Historia o presencia de abuso de alcohol u otras drogas en los 24 meses anteriores al inicio
 15. Presencia de hipoacusia grave, ambliopía importante o ceguera
 16. Existencia de cualquier situación que pudiera hacer al paciente o cuidador, según la opinión del investigador principal, inadecuados para el estudio
-

Siguiendo los criterios para el diagnóstico de deterioro cognitivo leve, en esta clasificación diagnóstica se nos permite incluir a sujetos que presenten una o más áreas cognitivas afectadas, pero todos ellos, al menos presentaban déficit mnésico.

En la tabla 9 se presentan las características sociodemográficas según el grupo diagnóstico.

Tabla 9. Características sociodemográficas de la muestra.

	Controles		DCL		EA	
	n	Porcentaje total	n	Porcentaje total	n	Porcentaje total
Sexo						
Hombre	140	40.5	34	43.0	34	35.1
Mujer	206	59.5	45	57.0	63	64.9
Grupo de edad						
50-56	75	21.6	1	1.3	3	3.1
57-59	49	14.4	3	3.8	2	2.1
60-62	33	9.5	4	5.1	2	2.1
63-65	18	5.2	4	5.1	4	4.1
66-68	25	7.2	6	7.6	7	7.2
69-71	49	14.4	11	13.9	9	9.3
72-74	33	9.5	13	16.5	18	18.6
75-77	30	8.6	18	22.8	11	11.3
78-80	21	6.0	12	15.2	16	16.5
>80	13	3.7	7	8.9	25	25.8
Años de escolaridad						
≤5	72	21.0	23	29.1	30	30.9
6-7	26	7.5	16	20.3	23	23.7
8-9	66	19.0	20	25.3	23	23.7
10-11	40	11.5	4	5.1	8	8.2
12-13	35	10.1	7	8.9	1	1.0
14-15	32	9.2	2	2.5	5	5.2
≥16	75	21.8	7	8.9	7	7.2
Nivel escolar						
Lee-escribe	28	8.0	15	19.0	21	21.6
Mínimos	53	15.5	20	25.3	28	28.9
Básicos completos	93	26.7	25	31.6	30	30.9
Medios	89	25.6	10	12.7	9	9.3
Superiores	79	23.0	8	10.1	9	9.3
Profesión						
Obrero no especializado	93	26.7	35	44.3	45	46.4
Obrero especializado	73	21.3	22	27.8	30	30.9
Oficinista/Administrativo	58	16.7	5	6.3	9	9.3
Técnico medio	61	17.5	5	6.3	1	1.0
Técnico superior	46	13.5	6	7.6	5	5.2
Estado civil						
Soltero	25	7.2	8	10.1	5	5.2
Casado/en pareja	284	82.2	56	70.9	61	62.9
Divorciado/separado	12	3.4	1	1.3	1	1.0
Viudo	25	7.2	13	16.5	29	29.9
Muestra total	346		79		97	

La muestra de sujetos controles estaba formada por 140 hombres y 206 mujeres con una edad media de 65.04 años. El 97% de los sujetos eran diestros. En cuanto al nivel de escolaridad, el 8% tenía un nivel de lectura y escritura básica, el 15.5% mínimos, el 26.7% básicos completos, el 25.6% medios y el 23% restante, estudios superiores. En relación a la profesión, el 26.7 eran obreros no especializados, el 21.3% obreros especializados, el 16.7% oficinistas/administrativos, el 17.5% técnicos medios y el 13.5% restante, técnicos superiores. La mayoría de los sujetos (82.2%) estaban casados o vivían en pareja.

El grupo de deterioro cognitivo leve estaba formado por 79 sujetos, el 57% eran mujeres y el 43% restante hombres con una media de 74.82 años de edad y 8.03 años de escolaridad.

Por último, el grupo de pacientes con enfermedad de Alzheimer estaba compuesto por 97 sujetos, mayoritariamente mujeres (64.9%), con una edad media superior a los anteriores grupos descritos, 74.69 años. La escolaridad se situaba en una media de 7.49 años.

Los investigadores principales de los centros clasificaron a los sujetos en función de la gravedad del deterioro según los criterios GDS (Reisberg et al., 1982) en GDS 1 (n = 175, 33.5%); GDS 2 (n = 171, 32.8%); GDS 3 (n = 79, 15.1%); GDS 4 (n = 70, 13.4%) y GDS 5 (n = 27, 5.2%). Los voluntarios sanos se consideraron tanto GDS 1 (sujetos adultos jóvenes cognitivamente normales) como GDS 2 (sujetos adultos de edad), ambos con independencia de las quejas subjetivas de memoria. Los sujetos con deterioro cognitivo leve GDS 3. Por último, la enfermedad de Alzheimer tanto GDS 4 como GDS 5. Las variables sociodemográficas según GDS se presentan en la tabla 10.

Tabla 10. *Variables sociodemográficas de la muestra según GDS*

	GDS-1	GDS-2	GDS-3	GDS-4	GDS-5
Edad (Media, DT)	56.97 (4.28)	73.30 (4.90)	72.82 (6.53)	73.59 (7.69)	77.56 (6.18)
Género (n, %)					
Hombres	58 (33.3)	82 (48.0)	34 (43.0)	24 (34.3)	10 (37.0)
Mujeres	117 (66.9)	89 (52.0)	45 (57.0)	46 (65.7)	17 (63.0)
Años escolaridad	11.78 (5.45)	9.31 (5.19)	8.03 (4.76)	7.70 (4.77)	6.96 (3.96)
Total	175	171	79	70	27

Se recogieron todos los antecedentes familiares, presencia de enfermedad de Alzheimer, parkinsonismo, síndrome de Down u otras demencias y hábitos personales (café, tabaco, alcohol) (tabla 11). Asimismo todos los antecedentes personales significativos: cardiovasculares, endocrino/metabólico, digestivo, psiquiátrico/abuso,

neurólogo, oftalmólogo, genitourinario, hematológico, respiratorio, musculoesquelético o neoplásico (tabla 11).

Tabla 11. *Antecedentes familiares, hábitos personales y antecedentes personales por grupos diagnósticos*

	Controles		DCL		EA	
	n	Porcentaje total	n	Porcentaje total	n	Porcentaje total
<i>Antecedentes familiares</i>						
Enfermedad de Alzheimer	107	30.9	24	30.4	33	34.0
Enfermedad de Parkinson	24	6.9	2	2.5	6	6.2
Otras demencias	2	0.6	4	5.1	6	6.2
Síndrome de Down	17	4.9	3	3.8	8	8.2
<i>Hábitos personales</i>						
Café	223	64.5	42	53.2	53	54.6
Tabaco	48	13.9	9	11.4	7	7.2
Alcohol						
Menos de una copa/día	78	22.5	19	24.1	9	9.3
1-2 copas/día	56	16.2	12	15.2	11	11.3
3 o más copas/día	2	0.6	0	0	0	0
<i>Antecedentes personales</i>						
Cardiovascular						
Hipertensión arterial (HTA)	131	37.9	30	30.8	34	35.1
Insuficiencia cardíaca	8	2.3	3	3.8	1	1.0
Infarto de miocardio	9	2.6	1	1.3	1	1.0
Cardiopatía isquémica	17	4.9	4	5.1	5	5.2
Arritmia	26	7.5	5	6.3	4	4.1
Enf. vascular periférica	23	6.6	4	5.1	6	6.2
Endocrino/metabólico						
Diabetes	22	6.4	7	8.2	15	15.5
Patología de tiroides	10	2.9	3	3.8	4	4.1
Hiperlipemia	109	31.5	26	32.9	45	46.4
Digestivo						
Gastritis	51	14.7	11	13.9	10	10.3
Colelitiasis/colicistectomía	18	5.2	6	7.6	4	4.1
Hepatopatía	17	4.9	3	3.8	2	2.1
Psiquiátrico/abuso						
Depresión	75	21.7	24	30.4	38	39.2
Ansiedad	80	23.1	18	22.8	18	18.6
Psicosis	0	0	0	0	1	1.0
Abuso alcohol	0	0	0	0	0	0
Abuso drogas	0	0	0	0	0	0
Neurólogo						
Accidente vascular cerebral	0	0	0	0	2	2.1
Accidente vascular transitorio	7	2.0	2	2.5	3	3.1
Epilepsia	3	0.9	2	2.5	1	1.0
Trauma craneal	9	2.6	2	2.5	0	0
Cefalea	48	13.9	2	2.5	10	10.3
Enfermedad de Parkinson	0	0	0	0	0	0
Oftalmológico						
Glaucoma	10	2.9	4	5.1	3	3.1
Cataratas	51	14.7	12	15.2	20	20.6
Genitourinario						
Insuficiencia renal	4	1.2	1	1.3	1	1.0
Incontinencia urinaria	17	4.9	4	5.1	8	8.2
Hematológico						
Anemia	19	5.5	3	3.8	6	6.2
Respiratorio						
Asma	19	5.5	0	0	4	4.1
Enf. Pulmonar Obstructiva	10	2.9	2	2.5	3	3.1
Musculoesquelético						
Artrosis/artritis	141	40.8	31	39.2	35	36.1
Neoplásico						
Maligno	17	4.9	3	3.8	3	3.1
Benigno	30	8.7	6	7.6	4	4.1

El antecedente familiar (tabla 11) de enfermedad de Alzheimer fue el más prevalente en los tres grupos, con un 30.9% en los sujetos controles, 30.4% en los pacientes con DCL y en el 34% de los casos en los pacientes con EA.

En cuanto a los hábitos personales, la mayoría de los sujetos consumían café (64.5% controles, 53.2% DCL, 54.6% EA). Una mínima parte fumaba tabaco (13.9% controles, 11.4% DCL y 7.2% EA). Por último, en relación al ingesta de alcohol el 22.5% de los controles consumía menos de una copa/día, en el DCL el 24.1% y el 9.3% en el EA.

Los antecedentes personales (tabla 11) más frecuentes son la artritis (40.8%), hipertensión arterial (HTA) (37.9%), hiperlipemia (31.5%), ansiedad (23.1%) y depresión (21.7%) en el caso de los controles. En el grupo de DCL, la artritis (39,2%), hiperlipemia (32.9%), HTA (30.8%), depresión (30.4%) y ansiedad (22.8%). Por último, en los sujetos con EA la hiperlipemia (46.4%) es el más frecuente, seguido de la depresión (39.2%), la artrosis (36.1%) y la HTA (35.1%). En ninguno de los casos se cumplía criterios de depresión mayor o trastorno distímico.

Por último, se registraron todos los fármacos activos según la *American Hospital Formulary Service Pharmacologic-therapeutic Classification* (tabla 12). Los hipotensores fueron los fármacos más frecuentes en los controles (33.2%) y el DCL (35.4%). Mientras que en los sujetos con EA fueron los inhibidores de la acetilcolinesterasa (50.5%).

Tabla 12. *Fármacos activos por grupos diagnósticos*

	Controles		DCL		EA	
	n	Porcentaje total	n	Porcentaje total	n	Porcentaje total
Hipotensores	115	33.2	28	35.4	27	27.8
Cardiotónicos-antiarrítmicos	21	6.1	5	6.3	3	3.1
Antiagregantes	43	12.4	16	20.3	21	21.6
Hipoglucemiantes	17	4.9	6	7.6	9	9.3
Hipocolesterolemiantes	65	18.8	17	21.5	25	25.8
Broncodilatadores	10	2.9	2	2.5	3	3.1
Antiinflamatorios-analgésicos	41	11.8	9	11.4	8	8.2
Corticoides	5	1.4	1	1.3	1	1.0
Antiulcerosos	40	11.6	9	11.4	10	10.3
Ansiolíticos	44	12.7	9	11.4	14	14.4
Neurolépticos	0	0	0	0	4	4.1
Antidepresivos	47	13.6	15	19.0	31	32.0
Hipnóticos	28	8.1	2	2.5	10	10.3
Antiepilépticos	2	0.6	2	2.5	0	0
Antiparkinsonianos	0	0	0	0	0	0
Anticolinérgicos	0	0	0	0	1	1.0
Nootrópicos	4	1.2	16	20.3	16	16.5
Antagonistas del calcio	9	2.6	6	7.6	11	11.3
Inhibidores Acetilcolinesterasa	0	0	0	0	49	50.5
Tiroideos	10	2.8	0	0	0	0
Terapia hormonal sustitutiva	18	5.2	4	5.1	0	0

Instrumentos

La valoración de cada sujeto comprendía una entrevista estructurada sobre los aspectos sociodemográficos y clínicos, así como una evaluación neuropsicológica.

Los test fueron administrados por psicólogos con una alta experiencia en la administración de test neuropsicológicos. Previo al reclutamiento de los pacientes, los psicólogos fueron adiestrados específicamente en sesiones de formación.

Las escalas de la vida diaria fueron administradas a los cuidadores (hijos, parejas y miembros de la familia) en una entrevista estructurada, requiriendo un nivel suficiente de lectoescritura y haber estado en el entorno del paciente al menos 16 horas por semana. Los informantes se encontraban en habitaciones separadas de los pacientes para asegurar la independencia de la información. En todos los casos los cuidadores dieron descripciones concretas sobre la funcionalidad de los pacientes.

En la batería neuropsicología utilizada se engloban un amplio número de test en el marco del Proyecto Neuronorma.es (Peña-Casanova et al., 2009a) que fueron escogidos por su validez y por haberse mostrado sensibles a la detección del deterioro cognitivo y funcional propio de los procesos neurodegenerativos. El presente trabajo se centra en el Test Barcelona abreviado y determinados instrumentos que se utilizaron en la clasificación y selección de los participantes.

Todos los test y escalas de evaluación cognitiva y funcional fueron administrados y puntuados siguiendo las normas de cada manual. En primer lugar, se exponen los instrumentos empleados en la clasificación y selección de los sujetos. Posteriormente, se realiza una breve explicación del Test Barcelona abreviado.

Mini-examen del estado mental (MMSE) (Folstein et al., 1975). Este instrumento incluye una serie de ítems breves diseñados para evaluar orientación, memoria, atención, lenguaje, cálculo y habilidades visuoespaciales. La fiabilidad test-retest en sujetos con demencia se sitúa en el .99 (Folstein et al., 1975). La puntuación máxima es 30 y establece una puntuación de corte de 24 para determinar la presencia de deterioro. Con este punto de corte, Feher y Martín (1992) en su estudio pusieron de manifiesto que el MMSE tenía una adecuada especificidad (.90) pero una sensibilidad limitada (.69).

Se dan puntos en función de las respuestas correctas del sujeto. A menor puntuación, mayor alteración. El MMSE se ha evaluado mediante dos puntuaciones: una puntuación bruta y una puntuación ajustada en función de la edad y la escolaridad siguiendo los datos del estudio NORMACODEM (Blesa et al., 2001).

Entrevista para el deterioro en las actividades de la vida diaria en la demencia (Teunisse et al., 1991). Consiste en 33 ítems, divididos en actividades de autocuidado y actividades complejas. Las puntuaciones son asignadas de acuerdo a la frecuencia en que se otorga asistencia al paciente desde la aparición de los síntomas. Se puntúa cada ítem en una escala de 1 a 3, asignando 1 punto si el sujeto no requiere ayuda en la actividad preguntada; 2, si en ocasiones requiere ayuda o más que lo habitual; 3, si siempre o casi siempre necesita ayuda. Se calcula una puntuación total, cuyos rangos oscilan desde 33-99 puntos (actividades básicas: rango 16-48, actividades complejas: rango 17-51). Diferentes investigaciones (Böhm et al., 1998; Teunisse et al., 1991) han mostrado que dicha entrevista presenta una buena fiabilidad y validez. En el presente estudio, se utilizó una versión validada para población española (Böhm et al., 1998).

Escala de deterioro global (GDS) (Reisberg et al., 1982). Esta escala evalúa las fases de deterioro desde la normalidad hasta los estadios más graves de demencia. Se aplica y puntúa basándose en datos acerca de las quejas de problemas de memoria, déficit objetivamente observado y evaluación de las actividades de la vida diaria del paciente. La escala GDS consiste en descripciones clínicas de 7 estadios distintos que abarcan desde la normalidad hasta la demencia tipo Alzheimer grave (Reisberg, Ferris, de Leon y Crook, 1988). Presenta una alta validez concurrente con el MMSE (Reisberg, Schneck, Ferris, Schwartz y De Leon, 1983), así como una fiabilidad test-retest de .79 (Erkinjuntti, Hokkanen, Sulkava, y Palo, 1988).

Test Barcelona Abreviado (Peña-Casanova et al., 1997). Aunque ya ha sido explicado en el capítulo correspondiente de la introducción, haremos una breve reseña de las características y forma de puntuación. Incluye 55 subpruebas que evalúan los diferentes ámbitos cognitivos: lenguaje, orientación, dígitos directos e inversos, series verbales y control mental, repetición, denominación de imágenes, evocación categorial (animales), comprensión verbal, lectura, escritura, praxis ideomotora, praxis

visuoconstructiva, funciones visuoperceptivas, memoria verbal de textos, memoria visual, problemas aritméticos, semejanzas, clave de números y cubos.

En la tabla 13 se exponen todos los subtest incluidos, sus características, método de puntuación y rango. En los apéndices D y E se presentan el cuaderno de recogida de datos del test y las hojas de registro-estímulos de los pacientes, respectivamente.

Tabla 13. *Listado y contenido de los subtest incluidos en la versión abreviada del test Barcelona (Fuente: Peña-Casanova et al., 1997a)*

Subtest	Características contenidos	IS	Método de puntuación	Rango	V
Fluencia y gramática	Conservación (enfermedad y estado actual)	-	0-10 escala cuantitativa	0-10	1
	Descripción (lámina de la sala de estar)		11 categorías	010	
Contenido informativo			0-10 escala cualitativa	0-10	2
Orientación en persona	Nombre y apellidos, edad, fecha de nacimiento, lugar de nacimiento, nombre de familiares, dirección, profesión	5	1: correcto	0-7	3
	Orientación en lugar	7	1: correcto	0-5	4
Orientación en tiempo	Ciudad, lugar actual, tipo de lugar (hospital), nombre del centro, lugar en el centro (planta)				
	Día del mes, día de la semana, hora, mes, parte del día, año	6	Distinto peso según el ítem	0-23	5
Dígitos directos	Repetición de series de (3 a) dígitos	7	Serie más larga repetida	0-9	6
Dígitos inversos	Repetición invertida de series de (2 a 8) dígitos	7	Serie más larga repetida	0-8	7
Series directas	Contar de 1 a 20, días de la semana, meses del año. <i>Control de tiempo de ejecución</i>	3	1: correcto	0-3	8
Series inversas	Inversión de las series del test 8. <i>Control del tiempo de ejecución</i>		0-1-2 en función del tiempo	0-6	9
		3	1: correcto	0-3	10
Repetición de logotomos	P.ej.: sinapo, sotupo, basomida, adicapo		0-1-2 en función del tiempo	0-6	11
		8	1: correcto	0-8	12
Repetición de palabras	P. ej.: silla, botella, cuchara, elefante...	10	1: correcto	0-10	13
Denominación de imágenes	Denominación de imágenes: vaca, serpiente, barco, cuchara... <i>Control del tiempo de ejecución</i>	14	1: correcto	0-14	14
				0-1-2-3 en función del tiempo	0-42	15
Respuesta denominando	Respuesta a la pregunta con una palabra. P. ej.: ¿qué objeto nos protege de la lluvia? <i>Control del tiempo de ejecución</i>	6	1: correcto	0-6	16
				0-1-2-3 en función del tiempo	0-18	17
Evocación categorial	Dar nombres de animales en un minuto	-	1 por nombre correcto	NL	18
Comprensión de órdenes	Realización de órdenes sucesivas complejas	6	1: por orden o suborden correcta (16 órdenes)	0-16	19
Material verbal complejo	Respuesta sí-no a preguntas. P. ej., ¿viene la primavera antes que el verano? <i>Control del tiempo de ejecución</i>	9	1: correcto	0-9	20
				0-1-2-3 en función del tiempo	0-27	21
Lectura de logotomos	Lectura de logotomos (pseudopalabras). P. ej., lafu, tumo, tolamo <i>Control del tiempo de ejecución</i>	6	1: correcto	0-6	22
				0-1-2-3 en función del tiempo	0-18	23
Lectura de un texto	Texto de 56 palabras	56	1: correcto (por cada palabra)	0-56	24
Comprensión lectura de logotomos	Señalar logotomos en elección múltiple <i>Control del tiempo en ejecución</i>	6	1: correcto	0-6	25
				0-1-2-3 en función del tiempo	0-18	26

Tabla 13. Listado y contenido de los subtest incluidos en la versión abreviada del test Barcelona (Fuente: Peña-Casanova et al., 1997a) (continuación I)

Subtest	Características contenidos	IS	Método de puntuación	Rango	V
Comprensión frases y textos	Completar frases y textos eligiendo una palabra (elección entre 4 respuestas).	8	1: correcto	0-8	27
	<i>Control del tiempo de ejecución</i>		<i>0-1-2-3 en función del tiempo</i>	<i>0-24</i>	28
Mecánica de escritura	Copia de una frase y escritura espontánea	1	0-5 escala cualitativa	0-5	29
Dictado de logotomos	Dictado de pseudopalabras	6	1: correcto	0-6	30
	<i>Control del tiempo de ejecución</i>		<i>0-1-2-3 en función del tiempo</i>	<i>0-18</i>	31
Denominación escrita	Escritura del nombre de dibujos de objetos	6	1: correcto	0-6	32
	<i>Control del tiempo de ejecución</i>		<i>0-1-2-3 en función del tiempo</i>	<i>0-18</i>	33
Gesto simbólico-orden D	Realización de gestos simbólicos de comunicación	5	2: correcto 1: mínimo error 0: incorrecto	0-10	34
Gesto simbólico-orden I	Realización de gestos simbólicos de comunicación	5	2: correcto 1: mínimo error 0: incorrecto	0-10	35
Gesto simbólico-imitación D	Imitación de gestos extremidad derecha	5	2: correcto 1: mínimo error 0: incorrecto	0-10	36
Gesto simbólico-imitación I	Imitación de gestos extremidad izquierda	5	2: correcto 1: mínimo error 0: incorrecto	0-10	37
Imitación posturas bilaterales	Imitación de posturas con las dos manos	4	2: correcto 1: mínimo error 0: incorrecto	0-8	38
Secuencias de posturas D	Series de posiciones manuales	4	2: correcto 1: mínimo error 0: incorrecto	0-8	39
Secuencias de posturas I	Series de posiciones manuales	4	2: correcto 1: mínimo error 0: incorrecto	0-8	40
Praxis constructiva-copia	Copia de figuras	6	3: correcto, 2: discreto defecto, 1: moderado defecto	0-18	41
	<i>Control del tiempo de ejecución</i>		<i>Bonificación: 3, 2, 1 en función del tiempo</i>	<i>0-36</i>	42
Imágenes superpuestas	Discriminación y reconocimiento de dibujos lineales	5	1: por objeto reconocido	0-20	43
	<i>Control del tiempo de ejecución</i>		<i>Bonificación: 3, 2, 1 en función del tiempo</i>	<i>0-35</i>	44
Memoria de textos inmediato: Evocación	Repetición inmediata de dos textos	23	1: fragmento recordado completo	0-23	45
Memoria de textos inmediato: Preguntas	Preguntas sobre fragmentos no evocados	23	0,5: fragmento recordado incompleto 0: fragmento no recordado	0-23	46
Memoria de textos diferida: Evocación	Evocación a los cinco minutos de los textos	23	1: fragmento recordado completo	0-23	47
Memoria de textos diferida: Preguntas	Preguntas sobre fragmentos no evocados	23	0,5: fragmento recordado incompleto 0: fragmento no recordado	0-23	48

Tabla 13. *Listado y contenido de los subtest incluidos en la versión abreviada del test Barcelona (Fuente: Peña-Casanova et al., 1997a) (continuación II)*

Subtest	Características contenidos	IS	Método de puntuación	Rango	V
Memoria (reproducción) diferida	Reproducción diferida (10 seg. con interferencia) de 5 figuras modificadas de Strub y Black (1977, 1983). Las figuras 4 y 5 se presentan juntas	5	3 puntos por las figuras 1 a 4 4 puntos por la figura 5	0-16	49
Problemas aritméticos	Resolución de problemas aritméticos	10	1: correcto	0-10	50
	<i>Control del tiempo de ejecución</i>		<i>0-1-2 en función del tiempo</i>	<i>0-20</i>	51
Semejanzas-abstracción	Prueba de abstracción verbal	6	2: abstracción completa 1: semiabstracción 0: respuesta concreta	0-12	52
Clave de números	Realización de figuras siguiendo una clave numérica	60	1: clave correcta 0: incorrecto	0-60	53
Cubos	Reproducción de modelos de cubos	6	0-1	0-6	54
	<i>Control del tiempo de ejecución</i>		<i>0-1-2-3 en función del tiempo</i>	<i>0-18</i>	55

Procedimiento

A continuación se describe el procedimiento general del Proyecto Neuronorma.es (Peña-Casanova et al., 2009a).

En primer lugar, se explicaba al sujeto la finalidad del estudio mediante la hoja de información (apéndice F) y se firmaba el consentimiento informado (apéndice G). En el caso de pertenecer al grupo clínico (DCL y EA), el representante debía firmar el consentimiento correspondiente (apéndice H).

Una vez que el sujeto cumplía los criterios para participar en el estudio, tras conseguir una buena empatía, y antes de realizar la exploración neuropsicológica, se recogían, según el propio autoinforme del mismo, los datos sociodemográficos, antecedentes familiares, hábitos personales, antecedentes médicos y fármacos actuales. La información recogida del paciente era contrastada con los familiares que les acompañaban a la consulta.

A continuación, si de la información obtenida no había ningún motivo para excluir al sujeto del estudio, se iniciaba la exploración neuropsicológica utilizando el protocolo descrito en el apartado de instrumentos.

Las características de la aplicación de las pruebas utilizadas en esta tesis fueron constantes para todos los sujetos. Ésta se realizó de modo individual en una sesión de aproximadamente 90 minutos de duración.

3.3.1. Análisis estadístico

El análisis estadístico se llevó a cabo con el programa SPSS 15.0 (Statistical Package for Social Sciences) para entorno PC y con el programa R (R Development Core Team, 2008).

3.3.1.1. Nuevos datos normativos del Test Barcelona desde la Teoría Clásica de los Test

En primer lugar se realizó un análisis descriptivo del MMSE, de la escala IDDD y del Test Barcelona abreviado, incluyendo medidas de tendencia central y dispersión, según grupos diagnósticos (controles, deterioro cognitivo leve y enfermedad de Alzheimer). Se compararon entre grupos (MMSE e IDDD) mediante análisis de la varianza de un factor y ajuste de comparaciones múltiples de Bonferroni. Se interpretaron estas comparaciones como significativas con un error del 5% bilateral. Con el objetivo de comparar gráficamente los resultados en el TB-A entre los tres grupos, se generaron diagramas de caja para cada uno de los 55 subtest que componen el TB-A. Estos diagramas representan el valor de la mediana, los cuartiles 1 y 3, así como la dispersión que tienen los datos.

La evaluación de la fiabilidad del TB-A se efectuó mediante consistencia interna utilizando el coeficiente alfa de Cronbach (Cronbach, 1951). Dicho coeficiente es el promedio de las correlaciones entre los ítems que forman parte de un instrumento (Streiner, 2003).

Se consideró como valor mínimo aceptable para el alfa de Cronbach .70, por debajo de ese valor la consistencia interna es baja. Usualmente, se prefieren valores de alfa entre .80 y .90 (Streiner, 2003). Es necesario tener en cuenta que el valor de alfa se afecta directamente por el número de ítems (Oviedo y Campo-Arias, 2005).

Debido a las características inherentes a la prueba, se consideró pragmático fragmentar el TB-A en subescalas, según la función cognitiva evaluada, para un análisis de la fiabilidad más detallado. Como puede observarse en la tabla 14, se construyeron 15 subescalas, consensuadas con el autor del test, que evalúan diversos ámbitos cognitivos.

Tabla 14. Subescalas del Test Barcelona Abreviado

SUBESCALAS	SUBTEST QUE INCLUYE
Lenguaje	Fluencia y gramática
Orientación	Contenido informativo
Memoria de trabajo	Orientación en persona
Lenguaje automático	Orientación en espacio
Repetición	Orientación en tiempo
Denominación	Dígitos directos
Comprensión	Dígitos inversos
Lectura	Series orden directo
Comprensión lectora	Series orden directo tiempo
Escritura	Series orden inverso
Praxis gestual	Series orden inverso tiempo
Praxis constructiva	Repetición de logotomos
Gnosis visual	Repetición de palabras
Memoria	Denominación de imágenes
Funciones ejecutivas	Denominación de imágenes tiempo
	Respuesta denominando
	Respuesta denominando tiempo
	Comprensión de órdenes
	Material verbal complejo
	Material verbal complejo tiempo
	Lectura de logotomos
	Lectura de logotomos tiempo
	Lectura de texto
	Comprensión de logotomos
	Comprensión de logotomos tiempo
	Comprensión de frases y textos
	Comprensión de frases y textos tiempo
	Mecánica de la escritura
	Dictado de logotomos
	Dictado de logotomos tiempo
	Denominación escrita
	Denominación escrita tiempo
	Gesto simbólico orden derecha
	Gesto simbólico orden izquierda
	Gesto simbólico imitación derecha
	Gesto simbólico imitación izquierda
	Imitación de posturas bilateral
	Secuencias de posturas derecha
	Secuencias de posturas izquierda
	Praxis constructiva-copia
	Praxis constructiva-copia tiempo
	Imágenes superpuestas
	Imágenes superpuestas tiempo
	Memoria de textos inmediata evocación
	Memoria de textos inmediata preguntas
	Memoria de textos diferida evocación
	Memoria de textos diferida preguntas
	Memoria visual
	Evocación categorial
	Problemas aritméticos
	Problemas aritméticos tiempo
	Semejanzas
	Clave de números
	Cubos
	Cubos tiempo

Con el objetivo de aportar nuevos datos normativos del Test Barcelona se siguió la metodología descrita en los estudios normativos de la Clínica Mayo, MOANS, (Ivnik et al., 1992a, 1996; Lucas et al., 2005d), que posteriormente ha sido empleada en el Proyecto Neuronorma.es (Peña-Casanova et al., 2009a).

- Maximización del número de sujetos

Aunque nuestro tamaño muestral (346 controles) es adecuado para estimar las características de la población por medio de medias y desviaciones estándar con una distribución normal, es reducido (ver tabla 15) para definir rangos de percentiles para intervalos de 3 años con bastante precisión.

Tabla 15. *Distribución de la muestra de controles por grupos de edad*

Grupo de edad	n
50-56	75
57-59	49
60-62	33
63-65	18
66-68	25
69-71	49
72-74	33
75-77	30
78-80	21
>80	13
Total	346

Para solucionar este problema y por tanto, evitar estandarizaciones con grupos amplios, se decidió maximizar el número de sujetos. Para ello, se definieron los grupos de edad usando la técnica de solapamiento de intervalos, del inglés *overlapping cell procedure*. Dicha técnica fue empleada por primera vez por Pauker (1988) como método para maximizar el tamaño muestral, aumentando la precisión de los resultados en estudios normativos. Consiste en formar intervalos solapados relativamente grandes y parcialmente adyacentes que permiten incluir a un mismo sujeto en más de un intervalo para la obtención de datos normativos.

Se definen en primer lugar diez puntos de edad, del inglés *midpoint*¹ (tabla 16). Cada edad midpoint proporciona los datos normativos para esa edad, más menos un año (ver figura 12), excepto en los casos extremos, por debajo de 57 años y sujetos de 80 años o más. El rango de edad alrededor de cada midpoint es de 10 años, de manera que si tomamos, por ejemplo, una edad midpoint de 58 años, se incluyen a todos los sujetos con edades comprendidas entre 53 y 63 años.

1. En este trabajo se utilizará el término original en inglés midpoint, ya que se considera que expresa mejor el concepto. La traducción al castellano sería punto medio.

Tabla 16. Distribución de la muestra según los grupos midpoint (Fuente: Peña-Casanova et al., 2009a)

Grupo	Edad midpoint	Rango edad para midpoint	Rango de edad de las normas
1	55	50-56	50-60
2	58	57-59	53-63
3	61	60-62	56-66
4	64	63-65	59-69
5	67	66-68	62-72
6	70	69-71	65-75
7	73	72-74	68-78
8	76	75-77	71-81
9	79	78-80	74-84
10	81+	81+	77+ (77-90)

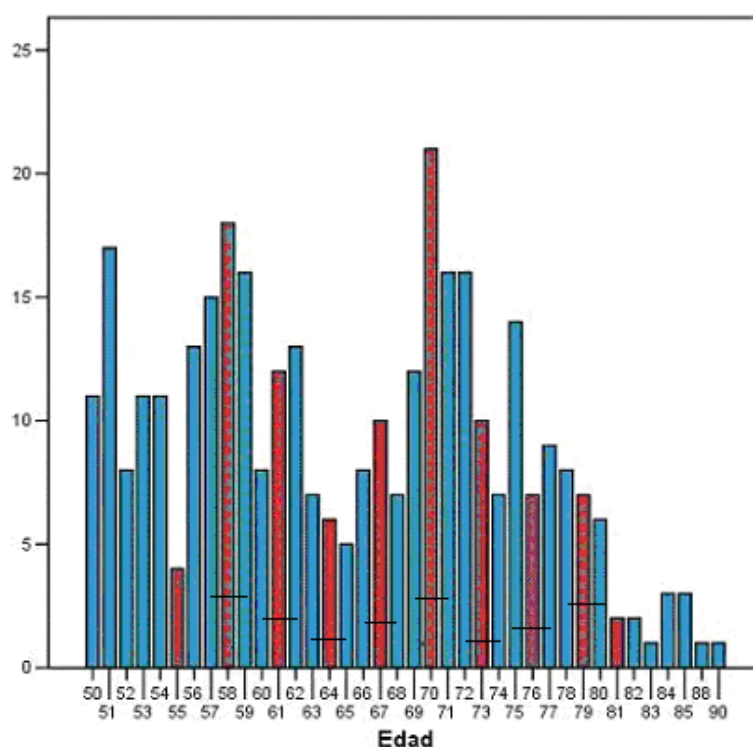


Figura 12. Solapamiento de intervalos para datos normativos (En color rojo aparecen los diez grupos de edad midpoint, que proporciona los datos normativos más menos un año, excepto en los grupos extremos)

- Efecto de la edad, la escolaridad y el sexo

Con el objetivo de evaluar el efecto de la edad, la escolaridad y el sexo se calcularon los coeficientes de correlación (r) y determinación (R^2) de las puntuaciones brutas de cada subtest para estas tres variables.

- Creación de tablas ajustadas por edad

Con la finalidad de conseguir una distribución normal de las puntuaciones, las puntuaciones brutas para cada uno de los 55 subtest del TB-A se asignaron a rangos de percentiles en función del lugar en la distribución. Posteriormente, los rangos de percentiles se convirtieron en puntuaciones escalares de 2 a 18 basadas en dichos rangos (ver tabla 17). Esta transformación de puntuaciones brutas a escalares (entendiéndose escalar como tipificada) creó una distribución normal, con una media 10 y desviación típica de 3.

Tabla 17. *Conversión de rangos de percentiles a puntuaciones escalares*

Percentil	Puntuación escalar
<1	2
1	3
2-3	4
4-6	5
7-12	6
13-20	7
21-30	8
31-43	9
44-56	10
57-69	11
70-79	12
80-87	13
88-93	14
94-96	15
97-98	16
99	17
>99	18

Siguiendo este procedimiento se crearon 55 tablas ajustadas por edad (correspondientes a todos los subtest del TB-A), donde están representados los diez grupos de edad midpoint descritos anteriormente. En dichas tablas se presentan las puntuaciones escalares ajustadas por edad (PE_E).

- Ajuste por escolaridad

El ajuste por escolaridad se realiza a través de un estudio de regresión lineal simple en la que la puntuación a corregir se considera la variable criterio (las

puntuaciones en el TB-A) y como variable predictora los años de escolaridad. Esta técnica se ha podido utilizar, ya que previamente se consiguió una distribución normal mediante la transformación a puntuaciones escalares.

En primer lugar se utilizó la siguiente ecuación de regresión, donde PE_E es la puntuación escalar ajustada por edad obtenida previamente:

$$PE_E = k + (\beta * \text{Años escolaridad})$$

El resultado de esta ecuación se empleó para calcular las puntuaciones ajustadas por edad y escolaridad (PE_{EES}) para cada subtest empleando la ecuación de regresión propuesta por Mungas et al. (1996). La puntuación del test se corrige en función de los valores de la constante, siempre que β resulte estadísticamente significativa.

$$PE_{EES} = PE_E - (\beta * [\text{Años escolaridad} - 12])$$

La razón de la elección de esta ecuación es que proporciona buenas referencias estándar, con una media y desviación típica similar a la distribución de las puntuaciones escalares. En el estudio de Mungas et al. (1996) el valor de 12 años de escolaridad fue arbitrario, pero se seleccionó por ser un punto estándar de referencia. En otros estudios (Guardia et al., 1997, 2005) 12 años de escolaridad se definió como un punto de corte de alta escolaridad. De hecho, en la estratificación de los perfiles cognitivos originales del test Barcelona se incluyeron tres grupos: 0-5, 6-12, >12 años de escolaridad, basados en el sistema de escolarización de nuestro medio. Otros estudios (Ardila, Ostrosky-Solis, Rosselli y Gomez, 2000) han sugerido que la influencia positiva del nivel escolar en los test neuropsicológicos se hace evidente a partir de los 12 años de escolaridad. A continuación, con los resultados obtenidos se crearon las tablas ajustadas por escolaridad.

A partir de esta nueva baremación con puntuaciones escalares corregidas por edad y escolaridad se diseñó un perfil clínico único del TB-A.

Con el objetivo de establecer los perfiles cognitivos del deterioro cognitivo leve y la enfermedad de Alzheimer, se utilizó el procedimiento previamente descrito de conversión a puntuaciones escalares corregidas por edad y escolaridad de la nueva baremación del Test Barcelona. Se calcularon las medianas, al ser un estadístico más

resistente, de los 55 subtest para el grupo de deterioro cognitivo leve y el grupo de enfermedad de Alzheimer. Posteriormente, estas puntuaciones fueron señaladas en el perfil clínico para poder trazar el perfil cognitivo de estas dos clasificaciones diagnósticas.

Por último, se compararon las puntuaciones escalares ajustadas por edad y escolaridad de los distintos subtest del TB-A entre el grupo DCL y el grupo EA mediante análisis de la varianza de un factor. Las comparaciones se interpretaron como significativas con un error del 5% bilateral.

3.3.1.2. Aproximación del Test Barcelona desde la Teoría de Respuesta a los Ítems

El modelo de TRI aplicado en este estudio ha sido el Modelo Logístico de dos parámetros para datos binarios, donde se consideran los parámetros de dificultad y de discriminación. Se define por la siguiente ecuación:

$$p_i(\theta) = \frac{e^{D a_i (\theta - b_i)}}{1 + e^{D a_i (\theta - b_i)}}$$

$P_i(\theta)$: probabilidad de acertar un ítem para un valor de θ

b_i : índice de dificultad del ítem i

a_i : índice de discriminación del ítem i

D : constante (si $D = 1.7$, la logística se aproxima a la normal)

Las justificaciones de optar por el modelo logístico de dos parámetros son las siguientes. Por un lado, tiene un mejor ajuste que el modelo logístico de un parámetro y por el otro, en una prueba de rendimiento, como es el caso del Test Barcelona es necesario incluir el índice de discriminación del ítem. Se rechazó la aplicación del modelo logístico de tres parámetros, ya que no cabe esperar respuestas debidas al azar.

En TRI se asume que hay un rasgo latente o habilidad (θ), no observable directamente y que se desea estimar para cada examinado a partir de las respuestas suministradas por éste en el instrumento de medición. Dicho rasgo tiene un rango entre -3 y 3, en una escala típica con media 0 y desviación típica de 1.

El índice de dificultad (parámetro b) indica qué cantidad de rasgo se requiere para resolver el ítem con éxito. Describe donde está situado el ítem en la escala de habilidad. Por tanto, es un índice de posición del ítem en la escala de medida del rasgo, cuanto más difícil sea un ítem su curva estará localizada más a la derecha en la escala de habilidad. Cuando la probabilidad de responder al azar a un ítem es nula, el valor de b se refiere al punto de habilidad que corresponde a la probabilidad de acertar el ítem es de .50. Dicho índice tiene una escala igual al rasgo latente, con un rango que oscila entre -4 y 4. Desviaciones de este rango ponen de manifiesto que el ítem no funciona adecuadamente (Schapira et al., 2009), considerándose valores deseables en torno a .50. Un ítem con un índice de dificultad alto y con valor negativo, por ejemplo, de -3.8 es indicativo de ser extremadamente fácil, indicando que los sujetos no necesitan un alto nivel de habilidad para contestar correctamente al ítem. Mientras que valores altos y positivos reflejan que el ítem es extremadamente difícil.

El índice de discriminación (parámetro a) ofrece información acerca del poder discriminante del ítem. Representa el grado en el cuál la probabilidad de acertar o fallar un ítem varía a lo largo del continuo de habilidad, reflejado mediante la tasa de cambio en la probabilidad de éxito según aumenta la habilidad del sujeto. Corresponde a la pendiente de la curva característica del ítem en el punto en que el rasgo latente es igual a b. Presenta un rango de valores entre 0.3 y 2.5 (Hambleton et al., 1991; Hays et al., 2000; Schapira et al., 2009). Un alto índice de discriminación implica que cambios pequeños en el nivel de habilidad conllevan grandes cambios en la probabilidad de acertar el ítem. En cambio, valores bajos en este índice son indicativos de ítems poco discriminativos. Se suelen considerar ítems discriminativos los que tienen valores mayores de uno (Reise y Henson, 2003).

La estimación de los parámetros por el modelo permite evaluar la calidad técnica de cada uno de los ítems por separado, es decir, en el caso del modelo logístico de dos parámetros, la discriminación y dificultad del ítem determinan conjuntamente cómo de bien funciona el ítem (Reise y Henson, 2003).

Los parámetros de los ítems fueron estimados separadamente para cada grupo diagnóstico (controles, deterioro cognitivo leve y enfermedad de Alzheimer). Dichos parámetros definen la curva característica del ítem (CCI), donde cada punto de la curva representa la probabilidad de acertar el ítem con un determinado nivel de habilidad o rasgo latente del sujeto (Mungas y Reed, 2000). La CCI caracteriza las propiedades específicas de cada ítem. En este estudio, se definieron las CCI de cada uno de los ítems que componen el TB-A.

Uno de los principios básicos de la TRI es la unidimensionalidad, por tanto, la TRI se aplicará a las 15 subescalas que fueron creadas teóricamente (ver tabla 14). Aunque nos encontramos que en las subescalas compuestas por un número muy reducido de ítems, como es el caso de lenguaje, lenguaje automático, repetición, praxis constructiva y gnosia visual, la TRI no puede estimar los parámetros. Por tanto, estas subescalas compuestas por dos ítems quedaron excluidas de esta aproximación.

Para poder aplicar los modelos dicotómicos de TRI, las puntuaciones obtenidas en los distintos subtest fueron recodificadas en 0 (incorrecto) y 1 (correcto). Para ello se utilizaron las puntuaciones escalares (corregidas por edad y escolaridad) obtenidas en la nueva normalización. Se consideró como punto de corte, la puntuación escalar de 6. Por tanto, puntuaciones escalares entre 1 y 6 se codificaron como 0 y mayores o iguales de 7 se codificaron como 1.

Por último, para la calibración de los parámetros se utilizó el programa BILOG-MG versión 3 (Zimowski, Muraki, Mislevy y Bock, 2003), estimándose los parámetros de los ítems mediante el modelo de máxima verosimilitud y el nivel de rasgo de los sujetos mediante el método bayesiano de distribuciones a posteriori.

3.3.1.3. Aproximación del Test Barcelona desde las redes neuronales artificiales

Para la construcción de la red neuronal se utilizó el programa Easy-NN-Plus V.10 (Easy Neural Network Plus, Versión 10), desarrollado por la firma Neural Planner Software.

- Selección de las variables

Con el objetivo de eliminar el mayor ruido de fondo, y así conseguir una función óptima de aprendizaje, es conveniente hacer una selección de variables a incluir en la red neuronal. Asimismo, un uso indiscriminado de neuronas puede llevar a que la red memorice los datos de entrenamiento y pueda generalizar, es decir, no pueda dar respuesta adecuada cuando se le presentan nuevos datos (Pérez y Martín, 2003).

Teniendo en cuenta estos aspectos, se hizo una selección de las medidas del Test Barcelona, basándonos en las variables predictoras que presentan mayor

discriminación entre los tres grupos diagnósticos estudiados. Así, diez subtest fueron escogidos como variables predictoras: orientación en tiempo, dígitos inversos, la memoria de textos tanto inmediata como diferida en evocación libre y preguntas, memoria visual, evocación categorial, abstracción verbal y clave de números. Además se incluyeron las variables sociodemográficas que evidenciaron una mayor influencia en el rendimiento cognitivo, la edad y los años de escolaridad.

- Creación de distintas redes

Se crearon tres tipos de redes, a partir de la combinación de los tres grupos diagnósticos. En primer lugar, se diseñó una red con el objetivo de clasificar entre las tres categorías diagnósticas (controles, DCL y EA). En segundo lugar, con el objetivo de simplificar el problema de la categorización diagnóstica, se creó una red con la finalidad de clasificar entre sujetos controles y con deterioro cognitivo leve. En tercer lugar, el objetivo de la red era clasificar entre controles y pacientes con enfermedad de Alzheimer. No se incluyó la combinación de DCL y EA, debido a que se asume que son categorías diagnósticas con ciertas similitudes.

- Validación del protocolo

La validación del protocolo es un procedimiento fundamental para verificar la habilidad del modelo de generalizar los resultados en la fase de test (Di Luca et al., 2005). Por tanto, además de la fase de entrenamiento de la red y se realizó una fase de validación.

En la fase de entrenamiento, la red neuronal “aprende” a asociar mediante ejemplos reales, los datos de entrada y salida ajustando los pesos de forma iterativa hasta llegar a una matriz de pesos óptima (Buscema et al., 2004). Por otro lado, la fase de validación se utiliza para evaluar la capacidad predictiva o de generalización de la red.

En este estudio en la fase de entrenamiento se incluyeron todos los sujetos de cada categoría diagnóstica. En la primera red, 522 sujetos (controles, DCL y EA), en la segunda 425 sujetos (controles y DCL) y en la tercera 443 sujetos (controles y EA). Para la fase de validación, se seleccionaron según criterio clínico 30 sujetos de cada grupo diagnóstico.

- Arquitectura de la red neuronal

En este trabajo se utilizó una arquitectura de Perceptrón Multicapa (MLP) entrenado con el algoritmo de retropropagación del error (Rumelhart y McClelland, 1986), que es el modelo de red más empleado en la clasificación de patrones y predicción de funciones (Sargent, 2001).

El MLP es un tipo de red con aprendizaje supervisado, es decir, recibe pares de patrones de entrada y salida que debe aprender, empleando un ciclo de retropropagación del error que consta de dos fases, la fase hacia delante y hacia atrás (Palmer et al., 2000). En este trabajo, la red debe aprender a relacionar los valores de las variables predictoras (de entrada) con el diagnóstico (variable de salida).

El aprendizaje de la neurona consiste en la modificación del vector de pesos, w , de modo que la salida sea la adecuada para la tarea considerada, en este caso el grupo diagnóstico. El algoritmo es iterativo, no calcula los pesos de una vez, sino que hay que aplicarlo repetidamente. La regla de modificación de pesos tiene la siguiente expresión matemática:

$$\Delta_p w_{ij} = \gamma \delta_i O_j$$

Donde:

w_{ij} = peso entre la neurona i y la neurona j

δ_i = error de la neurona i

O_j = patrón de salida

Una vez presentados los patrones de entrenamiento, se actualizan los pesos, completándose un ciclo de aprendizaje o iteración (Palmer et al., 2000). Con este proceso se pretende minimizar la siguiente función de error:

$$E = \frac{1}{2} \sum_k (d_{pk} - x_{pk})^2$$

Donde:

d_{pk} = salida deseada de la neurona de salida k para el patrón p

x_{pk} = salida real de la neurona de salida k para el patrón p

El modelo de cada neurona presenta una función de activación no lineal, logística (sigmoideal), expresada matemáticamente por:

$$f(s) = \frac{1}{1 + \exp(-bx)}$$

Se asignaron los valores de iniciales a los pesos de umbral y de conexión entre neuronas entre -0.5 y 0.5, procedimiento comúnmente utilizado (Palmer et al., 2000). Los parámetros de entrenamiento utilizados fueron los siguientes: momento (η) = 0.8 y el coeficiente de aprendizaje (ϵ) = 0.6. A priori, no se fijaron el número de ciclos de aprendizaje o iteraciones en la fase de entrenamiento de la red.

La arquitectura de la red neuronal de este trabajo estaba compuesta por tres capas: entrada, oculta y salida. La capa de entrada la formaban doce neuronas, diez correspondientes a los subtest seleccionados del test Barcelona, la edad y los años de escolaridad.

En cuanto a la capa oculta, en este estudio se decidió incluir una única capa. Ya que, debido al problema del sobreajuste se debe usar el mínimo número de neuronas ocultas con las cuales la red rinda de manera adecuada (Palmer et al., 2000). Así, evaluando el rendimiento de diferentes arquitecturas, se seleccionó una capa oculta compuesta por cuatro neuronas.

Por último, la capa de salida estaba formada por una única neurona, el grupo diagnóstico. En la primera red, esta variable de salida tenía tres posibles valores: 1) controles, 2) deterioro cognitivo leve y 3) enfermedad de Alzheimer. En la segunda, dos posibles valores: 1) controles y 2) DCL. Por último, en la tercera red 1) controles y 2) EA.

Resultados

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos. Se exponen en tres bloques, primero los resultados desde la *Teoría Clásica de los Test*, a continuación desde la perspectiva de *Teoría de Respuesta al Ítem*, y por último, la aproximación desde las *redes neuronales artificiales*. Debido a la cantidad de resultados obtenidos, gran parte de los mismos se presentan en los apéndices.

Nuevos datos normativos del Test Barcelona desde la Teoría Clásica de los Test

4.1. Análisis descriptivo

Tal y como se ha descrito anteriormente, uno de los criterios de inclusión para la participación en el estudio era el valor del MMSE. En la tabla 18 se presentan las puntuaciones obtenidas en dicho instrumento, divididas por grupos diagnósticos (controles, deterioro cognitivo leve y enfermedad de Alzheimer) tanto para la puntuación total del MMSE como para la puntuación ajustada por edad y escolaridad (Blesa et al., 2001). Los resultados obtenidos muestran diferencias estadísticamente significativas entre los tres grupos en estas dos puntuaciones. Asimismo, se presentan en dicha tabla los resultados obtenidos en la IDDD, medida que se empleó para evaluar la capacidad funcional de los participantes. La media de las puntuaciones en dicha escala parece que va en aumento en función de la categoría diagnóstica, es decir, como cabe esperar está dentro de la normalidad funcional en el caso de los controles, puntuaciones más altas en el grupo de DCL y reflejando dependencia funcional en los sujetos con enfermedad de Alzheimer. Se aprecian diferencias significativas entre los tres grupos en todas las medidas, excepto en el cuidado personal entre controles versus DCL.

Tabla 18. Valores descriptivos: media (desviación típica) y análisis de la varianza del MMSE, MMSE ajustado y la escala IDDD por grupos diagnósticos

	Control	DCL	EA	p	ANOVA
	n = 346	n = 79	n = 97		Post-hoc
MMSE	28.80 (1.504)	25.77 (2.219)	20.37 (3.983)	*	Controles vs DCL* Controles vs EA* DCL vs EA*
MMSE ajustado	29.20 (1.435)	26.81 (2.276)	21.54 (3.703)	*	Controles vs DCL* Controles vs EA* DCL vs EA*
IDDD Cuidado Personal	16.00 (0.054)	16.08 (0.352)	18.02 (4.134)	*	Controles vs EA* DCL vs EA*
IDDD Actividades Complejas	17.19 (.588)	19.93 (2.500)	30.85 (7.113)	*	Controles vs DCL* Controles vs EA* DCL vs EA*
IDDD total	33.19 (.609)	36.01 (2.563)	48.87 (10.117)	*	Controles vs DCL* Controles vs EA* DCL vs EA*

* p < .01

Los estadísticos descriptivos de los 55 subtest del TB-A para cada grupo diagnóstico se exponen en los apéndices I, J y K.

A continuación se presentan los diagramas de caja, donde se realiza una comparación gráfica de las puntuaciones entre los tres grupos diagnósticos en cada uno de los 55 subtest. Para una mejor comprensión del texto en este capítulo se incluirá una selección de los mismos, el resto se presentan en el apéndice L.

Dichos diagramas muestran la tendencia a un decremento en la puntuación si se compara los resultados entre los controles y los pacientes. Dentro de estos últimos, los sujetos con DCL rinden mejor que los EA. En otras palabras, los sujetos controles presentan un rendimiento óptimo, seguidos de los sujetos con deterioro cognitivo leve y por último, las puntuaciones más bajas corresponderían a los sujetos con EA. Los subtest que se engloban dentro de este patrón son los siguientes: dígitos inversos (figura 13), series orden inverso tiempo, evocación categorial (figura 13), material verbal complejo tiempo, comprensión de frases y textos tiempo, dictado tiempo, praxis constructiva, praxis constructiva tiempo, imágenes superpuestas tiempo, memoria (en todas sus modalidades), problemas aritméticos, semejanzas-abstracción, clave de números y cubos.

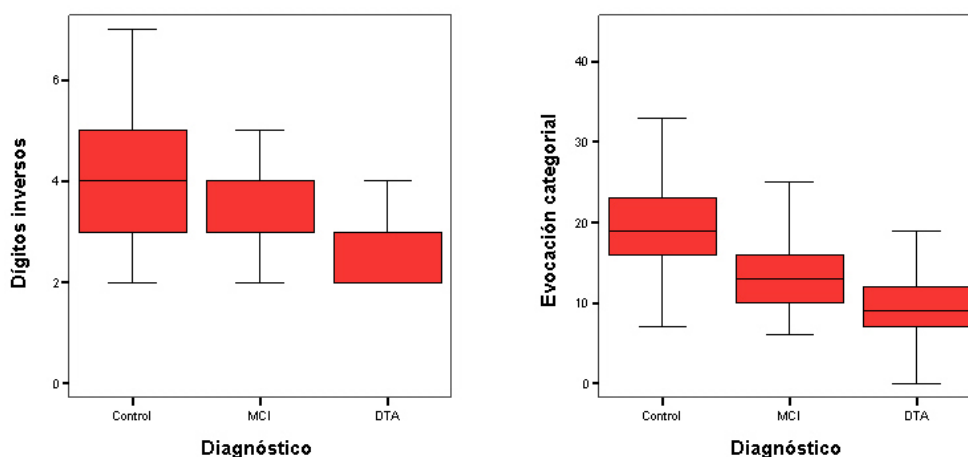


Figura 13. Diagramas de caja: dígitos inversos y evocación categorial por grupos diagnósticos

Por otro lado, en otros subtest tales como series orden directo, repetición de palabras, denominación verboverbal, denominación verboverbal tiempo, lectura de logotomos, gesto simbólico imitación derecha e izquierda, aparece efecto techo entre los tres grupos, debido a que no existe varianza ($S = 0$) entre las puntuaciones.

Un efecto similar al anterior, es el encontrado en fluencia y gramática (figura 14), contenido informativo, orientación en persona, lectura de logotomos tiempo, comprensión lectora, mecánica de la escritura, gesto simbólico a la orden izquierda (figura 14), donde el grupo control y el de DCL rinden igual (efecto techo). La diferencia reside únicamente en el grupo EA, que permite pensar que obtiene puntuaciones más bajas.

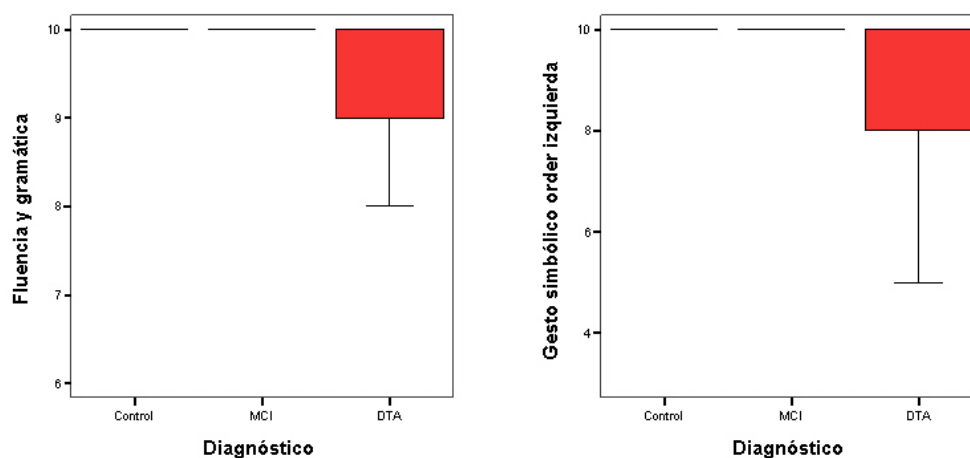


Figura 14. Diagramas de caja: fluencia y gramática y gesto simbólico orden izquierda por grupos diagnósticos

4.2. Análisis de la fiabilidad

Con el objetivo de analizar la fiabilidad del TB-A, tal como se ha descrito anteriormente, se calculó el coeficiente de consistencia interna alfa de Cronbach. El TB-A presenta una elevada consistencia interna, con un α de Cronbach de .921.

Los resultados de consistencia interna para cada una de las subescalas que componen el test se presentan en la tabla 19.

Tabla 19. *Coeficiente de consistencia interna para cada una de las subescalas (sujetos controles n=346)*

Subescala	Alfa de Cronbach	N de ítems
Orientación	.259	3
Memoria de trabajo	.650	4
Denominación ¹	.479	3
Comprensión	.597	3
Lectura	.592	3
Comprensión lectora	.601	4
Escritura ²	.528	4
Praxis motora	.684	7
Praxis constructiva	.764	2
Gnosis visual	.519	2
Memoria	.936	5
Funciones ejecutivas	.802	7

1) Denominación verboverbal fue excluida ya que la varianza era 0

2) Mecánica de la escritura excluida (varianza 0)

En determinadas subescalas, no ha sido posible el cálculo de dicho coeficiente debido a que la varianza de los subtest incluidos es igual a cero. Dentro de este contexto se engloban lenguaje, repetición y lenguaje automático.

Los coeficientes alfa se encuentran en un rango de .259 a .936. Las subescalas que presentan una buena consistencia interna son las siguientes: praxis constructiva (.764), memoria (.936) y funciones ejecutivas (.802). El resto de subescalas (memoria de trabajo, denominación, comprensión, lectura, comprensión lectora, escritura y gnosis visual) se encuentran por debajo de .70.

4.3. Nueva normalización del Test Barcelona

4.3.1. Técnica del solapamiento de intervalos

Los tamaños de muestra de los grupos de edad midpoint se presentan en la tabla 20. Como puede observarse en dicha tabla, de la muestra inicial de 346 sujetos controles aplicando la técnica del solapamiento de intervalos se obtiene una muestra teórica de 1070 sujetos.

Tabla 20. *Distribución de la muestra de controles según los grupos midpoint*

Grupo	Edad midpoint	Rango edad para midpoint	Rango de edad de las normas	Tamaño de la muestra
1	55	50-56	50-60	132
2	58	57-59	53-63	128
3	61	60-62	56-66	121
4	64	63-65	59-69	104
5	67	66-68	62-72	121
6	70	69-71	65-75	126
7	73	72-74	68-78	127
8	76	75-77	71-81	102
9	79	78-80	74-84	66
10	81+	81+	77+ (77-90)	43

4.3.2. Efecto de la edad, la escolaridad y el sexo

El efecto de las variables edad, escolaridad y sexo se presenta en la tabla 21 mediante los coeficientes de correlación (r) y determinación (R^2) de las puntuaciones brutas de cada subtest. Como puede observarse en la mayor parte de los subtest, tanto la edad como la escolaridad explican parte de la varianza de las puntuaciones brutas. Mientras que la variable sexo únicamente muestra efecto en los problemas aritméticos.

En cuanto a la edad, la varianza explicada (R^2) varía de valores mínimos (<1%), como en orientación en persona y dictado de logotomos, a un valor significativamente alto como es el caso de memoria visual (23.1%) y clave de números (24.8%).

Tabla 21. Correlaciones (r) y coeficiente de determinación (R^2) de todos los subtest del TB-A con edad, escolaridad (años) y sexo

Subtest	Edad (años)		Escolaridad (años)		Sexo	
	r	R^2	r	R^2	r	R^2
Fluencia y gramática	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Contenido informativo	-.093	.009	.111	.012	.050	.002
Orientación en persona	-.034	.001	.035	.001	.065	.004
Orientación en espacio	-.075	.006	.086	.007	.026	.001
Orientación en tiempo	-.171	.029	.063	.004	-.034	.001
Dígitos directos	-.222	.049	.475	.226	-.137	.019
Dígitos inversos	-.269	.072	.516	.266	-.187	.035
Serie en orden directo	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Serie en orden directo T	-.119	.014	.204	.042	-.023	.001
Serie en orden inverso	-.082	.007	.211	.045	-.033	.001
Serie en orden inverso T	-.222	.049	.415	.173	-.062	.004
Repetición de logotomos	-.175	.031	.203	.041	.052	.003
Repetición de palabras	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Denominación de imágenes	-.133	.018	.081	.006	-.052	.003
Denominación de imágenes T	-.241	.058	.231	.054	-.049	.002
Respuesta denominando	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Respuesta denominando T	-.129	.017	.134	.018	.021	.000
Evocación categorial	-.314	.099	.444	.197	-.087	.008
Comprensión de ejecución de órdenes	-.124	.015	.275	.076	-.010	.000
Material verbal complejo	-.181	.033	.351	.123	-.120	.014
Material verbal complejo T	-.199	.040	.382	.146	-.134	.018
Lectura de logotomos	-.062	.004	.227	.051	-.017	.000
Lectura de logotomos T	-.086	.007	.273	.074	-.028	.001
Lectura de texto	-.109	.012	.274	.075	-.012	.000
Comprensión de logotomos	-.137	.019	.253	.064	-.021	.000
Comprensión de logotomos T	-.216	.047	.372	.139	-.034	.001
Comprensión de frases y textos	-.241	.058	.335	.112	-.072	.005
Comprensión de frases y textos T	-.235	.055	.509	.259	-.088	.008
Mecánica de la escritura (D-I)	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Dictado de logotomos	-.030	.001	.088	.008	.113	.013
Dictado de logotomos T	-.321	.103	.439	.193	.056	.003
Denominación escrita	-.074	.005	.198	.039	-.053	.003
Denominación escrita T	-.163	.027	.270	.073	-.093	.009
Gesto simbólico-orden (D)	-.106	.011	.134	.018	.043	.002
Gesto simbólico-orden (I)	-.170	.029	.142	.020	.053	.003
Gesto simbólico-imitación (D)	-.050	.003	.089	.008	-.024	.001
Gesto simbólico-imitación (I)	-.095	.009	.115	.013	-.027	.001
Imitación de posturas (bilateral)	-.262	.069	.216	.047	-.012	.000
Secuencias de posturas (D)	-.279	.078	.334	.112	.057	.003
Secuencias de posturas (I)	-.266	.071	.300	.090	.037	.001
Praxis constructiva gráfica-copia	-.213	.045	.482	.232	-.094	.009
Praxis constructiva gráfica-copia T	-.321	.103	.561	.315	-.090	.008
Imágenes superpuestas	-.310	.096	.295	.087	.129	.017
Imágenes superpuestas T	-.366	.134	.336	.113	.126	.016
Memoria de textos inmediata (evoc)	-.384	.148	.529	.280	.049	.002
Memoria de textos inmediata (preg)	-.338	.114	.499	.249	.030	.001
Memoria de textos diferida (evoc)	-.394	.155	.488	.238	-.068	.005
Memoria de textos diferida (preg)	-.348	.121	.473	.224	.039	.002
Memoria visual de reproducción dif	-.480	.231	.555	.308	-.010	.000
Problemas aritméticos	-.228	.052	.627	.393	-.318	.101
Problemas aritméticos T	-.228	.052	.616	.380	-.349	.122
Semejanzas-abstracción	-.325	.105	.637	.406	-.052	.003
Clave de números	-.498	.248	.659	.435	-.059	.004
Cubos	-.346	.120	.484	.234	-.064	.004
Cubos T	-.377	.142	.507	.257	-.089	.008

NA: no aplicable. No se puede calcular ya que todos los sujetos obtuvieron el mismo valor

En la escolaridad ocurre un efecto similar. En algunos subtest, orientación tanto en persona, tiempo y espacio, dictado de logotomos, y gesto simbólico-imitación izquierda, la varianza explicada es mínima (<1%). Mientras que en el resto de subtest

el efecto de la educación es significativo, llegando a valores altos como en memoria visual (30.8%), problemas aritméticos (39.3%), problemas aritméticos tiempo (38%), semejanzas-abstracción (40.6%) y clave de números (43.5%).

En otros casos, tales como fluencia y gramática, series orden directo, repetición de palabras, respuesta denominando y mecánica de la escritura no ha sido posible calcular los coeficientes de correlación y determinación ya que todos los sujetos obtuvieron el mismo valor.

Tras este análisis del efecto de la edad y la escolaridad en el TB-A se hace patente la necesidad de ajustar las puntuaciones según estas dos variables.

4.3.3. Tablas ajustadas por edad

Tal y como se ha explicado en el procedimiento se transformaron las puntuaciones brutas, según rangos de percentiles, en puntuaciones escalares (de 2 a 18). Dicha transformación consiguió una distribución normal de las puntuaciones (ver figura 15) con una media 10 y desviación típica de 3.

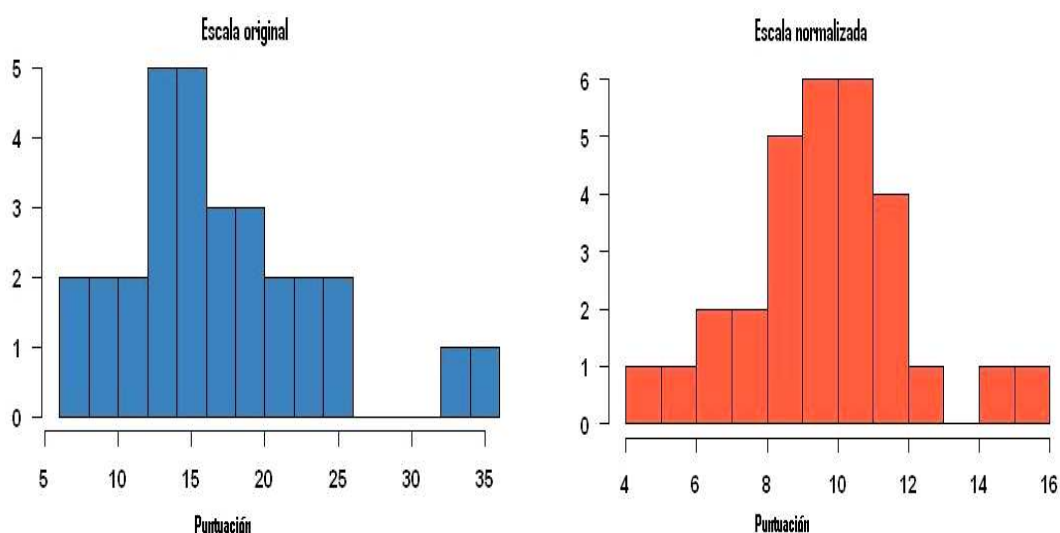


Figura 15. Distribución de las puntuaciones en el subtest de clave de números para el rango de edad midpoint 75-77

A continuación se presentan las tablas ajustadas por edad para cada uno de los 55 subtest. Para una mejor comprensión del texto se presenta una selección de tablas (tabla 22 a 27), el resto están incluidas en el apéndice M.

En dichas tablas están representados los rangos de percentiles, los rangos de edad para cada midpoint (50-56, 57-59, 60-62, 63-65, 66-68, 69-71, 72-74, 75-77, 78-80 y 81+) y el rango de edad de las normas para cada uno de ellos (50-60, 53-63, 56-66, 59-69, 62-72, 65-75, 68-78, 71-81, 74-84, 77-90, respectivamente). Por último, se incluyen los tamaños de muestra de cada grupo edad midpoint. Para el uso de estas tablas, se selecciona la columna que corresponde a la edad del sujeto, se busca la puntuación bruta obtenida, dicha puntuación nos llevará a la puntuación escalar que le corresponde. A ésta puntuación se denomina puntuación escalar ajustada por edad (PE_E).

En el caso del subtest de fluencia y gramática (ver tabla 22) se encuentra ausencia de dispersión. En otras palabras, presenta nula variabilidad, indiferentemente del rango de edad asignado. La puntuación máxima, 10 corresponde a una escalar de 18, mientras que una puntuación de 9, correspondería a una escalar de 2. Este subtest se podría considerar más como una variable categórica o cualitativa, es decir, conservación frente a no conservación, que una variable de tipo cuantitativo.

Dentro de este concepto de escasa o nula variabilidad, se incluyen, además, los siguientes subtest (ver apéndice M): contenido informativo, orientación (persona, espacio y tiempo), series directas, series directas tiempo, series inversas, series inversas tiempo, repetición (palabras y logotomos), denominación (en todas sus modalidades, excepto en puntuación por tiempo para denominación de imágenes), lectura, comprensión de logotomos, escritura (en la mayor parte de las medidas), gesto simbólico e imitación de posturas bilateral.

El subtest de comprensión de material verbal complejo (tabla 23) aunque no presenta una distribución normal, tiene una mínima variabilidad en las puntuaciones que corresponden a escalares iguales o inferior a la media. En este caso, se ajustan las puntuaciones por edad, por ejemplo, una puntuación bruta de 8 le corresponde una PE_E de 8 para sujetos con edades comprendidas entre los 50 a 65 años, una PE_E de 9 para sujetos entre 66-74 años y una PE_E de 10 para los sujetos de más de 75 años de edad.

El mismo patrón encontramos en la comprensión de logotomos tiempo (tabla 24), dónde la dispersión de las puntuaciones se limita a la zona media o inferior. Al igual que en el anterior subtest, a medida que aumenta la edad la puntuación escalar correspondiente aumenta, pasando de una $PE_E = 8$ en sujetos de de 50 a 59 años a una $PE_E = 10$ en sujetos a partir de 75 años.

Tabla 22. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest fluencia y gramática

Puntuación escalar	Percentil	Rango de edad (años)											
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+		
2	<1	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4	2-3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5	4-6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	7-12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7	13-20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8	21-30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	31-43	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	44-56	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	57-69	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	70-79	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	80-87	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	88-93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	94-96	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	97-98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	>99	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)		
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43		

Tabla 23. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest comprensión material verbal complejo

Puntuación escalar	Percentil	Rango de edad (años)										
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+	
2	<1	4-6	4-6	4-6	4-6	4-6	4-5	4-5	4-5	4	4	4
3	1	.	.	.	.	.	6	.	.	.	.	.
4	2-3	.	.	.	.	.	.	6	6	5-6	5	5
5	4-6	7	7	7	7	7	7	.	.	.	6	6
6	7-12	.	.	.	.	.	.	7	7	7	7	7
7	13-20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8	21-30	8	8	8	8	.	.	.	.	.	.	.
9	31-43	.	.	.	.	8	8	.	.	.	.	.
10	44-56	.	.	.	.	.	.	.	8	8	8	8
11	57-69	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	70-79	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	80-87	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	88-93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	94-96	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	97-98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	>99	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)	43
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43	43

Tabla 24. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest comprensión de logotomos tiempo

Puntuación escalar	Percentil	Rango de edad (años)										
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+	
2	<1	4-8	4-11	4-11	4-8	4-8	4	4	4	4	4	4
3	1	9-13	12	.	9-10	9-10	5-8	5-11	.	5-12	.	5-12
4	2-3	14	13	12-13	11	11-13	9-13	12-13	5-13	.	.	.
5	4-6	15	14	14	12-13	14	.	.	.	13	.	13
6	7-12	16	15	.	14	.	14	14	14	14	14	14
7	13-20	.	16	15	15	15	15	.	.	.	.	.
8	21-30	17	17	16	16	16	16	15-16	15-16	15-16	15	15
9	31-43	.	.	17	17	17	17	.	.	.	16	16
10	44-56	.	.	.	.	.	.	17	17	17	17	17
11	57-69	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	70-79	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	80-87	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	88-93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	94-96	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	97-98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	>99	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)	77+ (77- 90)
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	66	43

Dentro de este patrón de mínima dispersión de puntuaciones se engloban asimismo los siguientes subtest (ver apéndice M): series inversas tiempo, denominación de imágenes tiempo, comprensión de frases y textos, material verbal complejo, dictado de logotomos tiempo, secuencias de posturas e imágenes superpuestas.

En la tabla 25 se presentan las puntuaciones ajustadas por edad para el subtest de evocación categorial. Como puede observarse en dicha tabla aparece una clara distribución de las puntuaciones a lo largo de las puntuaciones escalares. Dicha puntuación depende del grupo de rango de edad considerado. Por ejemplo, para los sujetos más jóvenes (50-56 años), una puntuación bruta de 20 en este subtest estaría en la media, mientras que para los sujetos de 75 a 77 años sería una puntuación bruta de 16 la que correspondería a la media en su rango de edad.

En cuanto a la memoria de textos evocación inmediata (tabla 26), al igual que en el caso anterior, los rendimientos varían según el rango de edad considerado. En un sujetos de más de 81 años una puntuación obtenida de 9 correspondería a una PE_E de 10, es decir, en la media. Mientras que si el sujeto tiene entre 60 y 62 años, una puntuación de 13 sería la correspondiente a la PE_E de 10.

La tabla 27 muestra las puntuaciones ajustadas por edad para el subtest de clave de números. Como puede observarse en dicha tabla presenta gran variabilidad en las puntuaciones. Asimismo, según el rango de edad del sujeto las puntuaciones se encontrarán en un punto u otro de la distribución. Por ejemplo, tomemos el caso de un sujeto de 76 años que obtiene una puntuación bruta en clave de números de 13, por su edad le correspondería una puntuación escalar de 9, es decir, dentro de la media. Mientras que si tenemos otro sujeto con esa misma puntuación bruta pero con 56 años, se situaría por debajo de la media, con una PE_E de 6.

Dentro de este contexto de clara dispersión de puntuaciones se incluyen además los siguientes subtest (ver apéndice M): dígitos directos e inversos, material verbal complejo tiempo, praxis constructiva, imágenes superpuestas tiempo, memoria de textos (tanto inmediata como diferida), memoria visual, problemas aritméticos, semejanzas y cubos.

Por tanto, encontramos variabilidad en las distribuciones de los subtest. Por un lado, se encuentran los que tienen nula o escasa dispersión, y por otro, los subtest con clara dispersión de puntuaciones.

Tabla 25. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest evocación categorial

Puntuación escalar	Percentil	Rango de edad (años)												
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+			
2	<1	6-9	6-9	6-9	6-9	6-7	6	6	6	6	6-7	6	6	6-7
3	1	10-11	.	.	10	8-9	7	7	7	7	.	.	.	.
4	2-3	12	10-11	10-11	11	10	8-9	8	8	8	7-8	7-8	8	8
5	4-6	13	12-13	.	.	11	10	9-10	9-10	9-10	9-10	9-10	9-10	9-10
6	7-12	14	14	12-13	12-13	12	11	11	11	11	11	11	11	11
7	13-20	15-16	15-16	14-15	14-15	13	12-13	12	12	12	12	12	12	12
8	21-30	17-18	17-18	16-17	16	14-15	14	13-14	13-14	13-14	13-14	13-14	13-14	13-14
9	31-43	19	19	18	17	16-17	15-16	15	15	15	15	15	15	.
10	44-56	20-21	20-21	19-20	18-19	18	17-18	16-17	16-17	16-17	16-17	16-17	16-17	15-16
11	57-69	22-23	22-23	21-22	20-21	19-20	19	18-19	18-19	18	17	18	17	17
12	70-79	24-26	24-25	23-25	22-24	21-23	20-21	20-21	20-21	19	18	19	18	18
13	80-87	27-28	26-28	26-28	25-28	24	22-24	22-24	22-23	20-21	19	20-21	19	19
14	88-93	29-30	29-30	29-30	29	25	25	24-26	24-26	22-24	20-21	22-24	20-21	20-21
15	94-96	31	31-32	31-32	30-32	26-28	26-27	26-27	27	25-26	22-26	25-26	22-26	22-26
16	97-98	32	33	33	33	29-32	28-29	28	28	27	.	27	.	.
17	99	33-38	34-37	34-37	34-37	33-43	30-43	29	29	29	.	.	.	.
18	>99	39-44	38-44	38-44	38-44	44	44	30-44	30-44	28-44	28-44	28-44	28-44	28-44
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	68-78	71-81	74-84	77+ (77-90)				
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	127	102	66	43				

Tabla 26. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest memoria textos inmediata evocación

Puntuación escalar	Percentil	Rango de edad (años)										
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+	
2	<1	3-4	3-4	3-4	3	3	3	3	3-4	3-5	3-5	3-5
3	1	5-6	5	5	4-5	4	4	4	5	.	.	.
4	2-3	7	6	6	.	5	5	5	.	.	.	.
5	4-6	.	.	7	6	6	6	6	.	.	.	.
6	7-12	8-9	7-8	8	7	7	7	7	6	6	6	6
7	13-20	10-11	9-10	9	8-9	8-9	8	8	7	7	7	7
8	21-30	12	11	10-11	10-11	10	9-10	9-10	8	.	.	.
9	31-43	13	12-13	12	12	11	11	11	9-10	8-9	8	8
10	44-56	14	14	13	.	12	12	12	11	10	10	9
11	57-69	15	15	14-15	13-14	13-14	13	13	12	11	11	10
12	70-79	16	16	16	15-16	15	14-15	14-15	13-14	12-13	12-13	11
13	80-87	17	17	17	17	16	16-17	16-17	15	14-15	14-15	12-13
14	88-93	18	18	.	18	17	16	16	16	.	.	.
15	94-96	.	.	19	19	18	18	17	17	.	.	14-15
16	97-98	19-20	19	20	19	19	18-19	18-19	18-19	16-17	16-17	.
17	99	-	20	.	.	.	18-19	18-19	18-19	.	.	.
18	>99	21	21	21	21	20-21	20-21	20-21	20-21	18-21	18-21	16-21
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)	43
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	66	43

Tabla 27. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest clave de números

Puntuación escalar	Percentil	Rango de edad (años)										
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+	
2	<1	1-8	1-8	1-8	1-7	1-4	1-4	1-4	1-4	1-5	1	
3	1	.	.	.	.	5	5	5	5	.	.
4	2-3	9	.	.	8	6-7	6-7	6	6-7	6-7	2-3	
5	4-6	10-11	9-10	9	.	8	8	7	8	8	4	
6	7-12	12-14	11-12	10-11	9-10	9-10	9-10	8	9	9	5-8	
7	13-20	15-19	13-15	12-13	11-13	11-12	11	9-10	10	10	9	
8	21-30	20-22	16-20	14-18	14-17	13-15	12-14	11-12	11-12	11-12	10-11	
9	31-43	23-26	21-24	19-21	18-20	16-17	15-16	13-14	13-14	13-14	12	
10	44-56	27-30	25-27	22-25	21-24	18-20	17-18	15-17	15	15	13-14	
11	57-69	31-33	28-30	26-28	25-27	21-23	19-22	18-21	16-18	16-18	15-16	
12	70-79	34-36	31-33	29-31	28-31	24-26	23-25	22-25	19-21	19-21	17-20	
13	80-87	37-41	34-38	32-36	32-33	27-30	26-28	26-28	22-23	22-23	21-22	
14	88-93	42-44	30-41	37-39	34-36	31-34	29-33	29-33	24-25	24-25	23-25	
15	94-96	45-48	42-45	40-43	37-38	35	34-35	34-35	26-33	26-33	26-31	
16	97-98	49-54	46-48	44-48	39-43	36-40	36-38	36-38	34-35	34-35	32-34	
17	99	.	49-54	.	44-47	41-43	39-40	39-40	.	.	.	
18	>99	55	55	49-55	48-55	44-55	41-55	41-55	36-55	36-55	35-55	
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)	
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43	

4.3.4. Ajuste por escolaridad

Tal y como se ha explicado en el capítulo de método, para el ajuste por escolaridad se aplicó la siguiente ecuación de regresión:

$$PE_{EES} = PE_E - (\beta^* [\text{Años escolaridad} - 12])$$

Quedan excluidos de dicho ajuste 11 subtest: fluencia y gramática, contenido informativo, orientación en persona y espacio, series directas, repetición de palabras, respuesta denominando, respuesta denominando tiempo, mecánica de la escritura y gesto simbólico-imitación derecha e izquierda, ya que sus valores de β son inferiores a .05.

Con los datos obtenidos se construyeron las tablas ajustadas por escolaridad para los 44 subtest que lo requieren. Al igual que en el caso de las tablas ajustadas por edad, en el texto se presenta una selección de las mismas, el resto se encuentran en el apéndice N. En cada una de ellas se indica el valor correspondiente de β .

Para el uso de las tablas, se selecciona de la columna izquierda la puntuación escalar ajustada por edad (PE_E) así como los años de escolaridad, llevándonos a la puntuación escalar una vez corregida por edad y escolaridad (PE_{EES}).

Las puntuaciones corregidas por escolaridad para la evocación categorial se presentan en la tabla 28. Como puede observarse en dicha tabla, un sujeto con baja escolaridad (<4 años) incrementa hasta dos puntos, es decir, de una $PE_E = 7$ con el ajuste en escolaridad tendríamos una $PE_{EES} = 9$; mientras que un sujeto con escolaridad alta (entre 15 y 19 años) la corrección se hace en sentido negativo, es decir, se le resta una puntuación escalar, llegando a dos puntos si tiene una escolaridad de 20 años. En caso de niveles escolares medios (entre 10-14 años), la puntuación no varía con el ajuste de escolaridad.

En el caso de la praxis constructiva (tabla 29) el ajuste que se aplica por escolaridad es mayor en la evocación categorial, ya que es el subtest que ha obtenido un valor de β más alto en la ecuación regresión ($\beta = .4535$). Por ejemplo, en el caso de un sujeto con dos años de escolaridad y una puntuación escalar de 5 sólo ajustada por edad, es decir, por debajo de la media, se convertiría en una puntuación escalar de 10, que se situaría dentro de los límites de la normalidad. Pero si tenemos un sujeto con

una escolaridad de 11 a 13 años, su puntuación se mantendría igual tras este ajuste por escolaridad.

Por último, se presentan las puntuaciones ajustadas por escolaridad para la clave de números (tabla 30) que se encontraría en una posición intermedia a los dos subtest expuestos anteriormente. La bonificación máxima sería de +/- 4 puntos, en función de una baja o alta escolaridad. Al igual que sucedía en el ejemplo anterior, en el caso de tener de entre 11 a 13 años de escolaridad no se aplicaría ningún ajuste por escolaridad en este subtest.

Existen, por tanto, tres tipos posibles de ajustes por escolaridad. El primero sería una bonificación en la puntuación, a menor escolaridad más incremento en la puntuación. En segundo lugar, un decremento en la puntuación en el caso de tener un nivel de escolaridad alto (más de 14 años de escolaridad). Por último, cuando la escolaridad se sitúa en niveles medios (de 10 a 13 años) se mantiene la misma puntuación.

Tabla 28. Evocación categorial. Puntuaciones ajustadas por escolaridad siguiendo la siguiente fórmula: $PE_{EES} = PE_E - (\beta * [Escaridad - 12])$. donde $\beta = .1978$

PE _E	Escaridad (Años)																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	0
3	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1
4	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2
5	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	3
6	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	4
7	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	5
8	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	6
9	11	11	11	11	11	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	7
10	12	12	12	12	12	11	11	11	11	11	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	8
11	13	13	13	13	13	12	12	12	12	12	11	11	11	11	11	10	10	10	10	10	9
12	14	14	14	14	14	13	13	13	13	13	12	12	12	12	12	11	11	11	11	11	10
13	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14	13	13	13	13	13	12	12	12	12	12	11
14	16	16	16	16	16	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14	13	13	13	13	13	12
15	17	17	17	17	17	16	16	16	16	16	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14	13
16	18	18	18	18	18	17	17	17	17	17	16	16	16	16	16	15	15	15	15	15	14
17	19	19	19	19	19	18	18	18	18	18	17	17	17	17	17	16	16	16	16	16	15
18	20	20	20	20	20	19	19	19	19	19	18	18	18	18	18	17	17	17	17	17	16

PE_E: Puntuación escalar ajustada por edad. PE_{EES}: Puntuación escalar ajustada por edad y escolaridad

Tabla 29. Praxis constructiva gráfica-copia. Puntuaciones ajustadas por escolaridad siguiendo la siguiente fórmula: $PE_{EES} = PE_E - (\beta * [Escaridad - 12])$. donde $\beta = .4535$

PE _E	Escaridad (Años)																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	7	7	7	6	6	5	5	4	4	3	3	2	2	2	1	1	0	0	-1	-1	-2
3	8	8	8	7	7	6	6	5	5	4	4	3	3	3	2	2	1	1	0	0	-1
4	9	9	9	8	8	7	7	6	6	5	5	4	4	4	3	3	2	2	1	1	0
5	10	10	10	9	9	8	8	7	7	6	6	5	5	5	4	4	3	3	2	2	1
6	11	11	11	10	10	9	9	8	8	7	7	6	6	6	5	5	4	4	3	3	2
7	12	12	12	11	11	10	10	9	9	8	8	7	7	7	6	6	5	5	4	4	3
8	13	13	13	12	12	11	11	10	10	9	9	8	8	8	7	7	6	6	5	5	4
9	14	14	14	13	13	12	12	11	11	10	10	9	9	9	8	8	7	7	6	6	5
10	15	15	15	14	14	13	13	12	12	11	11	10	10	10	9	9	8	8	7	7	6
11	16	16	16	15	15	14	14	13	13	12	12	11	11	11	10	10	9	9	8	8	7
12	17	17	17	16	16	15	15	14	14	13	13	12	12	12	11	11	10	10	9	9	8
13	18	18	18	17	17	16	16	15	15	14	14	13	13	13	12	12	11	11	10	10	9
14	19	19	19	18	18	17	17	16	16	15	15	14	14	14	13	13	12	12	11	11	10
15	20	20	20	19	19	18	18	17	17	16	16	15	15	15	14	14	13	13	12	12	11
16	21	21	21	20	20	19	19	18	18	17	17	16	16	16	15	15	14	14	13	13	12
17	22	22	22	21	21	20	20	19	19	18	18	17	17	17	16	16	15	15	14	14	13
18	23	23	23	22	22	21	21	20	20	19	19	18	18	18	17	17	16	16	15	15	14

PE_E: Puntuación escalar ajustada por edad. PE_{EES}: Puntuación escalar ajustada por edad y escolaridad

Tabla 30. Clave de números. Puntuaciones ajustadas por escolaridad siguiendo la siguiente fórmula: $PE_{EEs} = PE_E - (\beta * [Escaridad - 12])$, donde $\beta = .329$

PE _E	Escaridad (Años)																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	6	6	5	5	4	4	4	4	3	3	3	2	2	2	1	1	1	0	0	0	-1
3	7	7	6	6	5	5	5	5	4	4	4	3	3	3	2	2	2	1	1	1	0
4	8	8	7	7	6	6	6	6	5	5	5	4	4	4	3	3	3	2	2	2	1
5	9	9	8	8	7	7	7	7	6	6	6	5	5	5	4	4	4	3	3	3	2
6	10	10	9	9	8	8	8	8	7	7	7	6	6	6	5	5	5	4	4	4	3
7	11	11	10	10	9	9	9	9	8	8	8	7	7	7	6	6	6	5	5	5	4
8	12	12	11	11	10	10	10	10	9	9	9	8	8	8	7	7	7	6	6	6	5
9	13	13	12	12	11	11	11	11	10	10	10	9	9	9	8	8	8	7	7	7	6
10	14	14	13	13	12	12	12	12	11	11	11	10	10	10	9	9	9	8	8	8	7
11	15	15	14	14	13	13	13	13	12	12	12	11	11	11	10	10	10	9	9	9	8
12	16	16	15	15	14	14	14	14	13	13	13	12	12	12	11	11	11	10	10	10	9
13	17	17	16	16	15	15	15	15	14	14	14	13	13	13	12	12	12	11	11	11	10
14	18	18	17	17	16	16	16	16	15	15	15	14	14	14	13	13	13	12	12	12	11
15	19	19	18	18	17	17	17	17	16	16	16	15	15	15	14	14	14	13	13	13	12
16	20	20	19	19	18	18	18	18	17	17	17	16	16	16	15	15	15	14	14	14	13
17	21	21	20	20	19	19	19	19	18	18	18	17	17	17	16	16	16	15	15	15	14
18	22	22	21	21	20	20	20	20	19	19	19	18	18	18	17	17	17	16	16	16	15

PE_E: Puntuación escalar ajustada por edad. PE_{EEs}: Puntuación escalar ajustada por edad y escolaridad

4.3.5. Perfil clínico

Después de la nueva normalización presentada se ha diseñado en primer lugar una tabla de conversión de puntuaciones (tabla 31) para facilitar el manejo de la información recogida. En dicha tabla se anotan las puntuaciones brutas obtenidas por el sujeto en el TB-A, después se ajustan dichas puntuaciones por edad y posteriormente, se procede a corregir por escolaridad. En los casos donde no aplica la corrección por escolaridad, aparece la casilla sombreada, debiéndose anotar la misma puntuación que en la ajustada por edad.

Posteriormente, se ha definido un nuevo perfil clínico (ver figura 16) basado en puntuaciones escalares ajustadas por edad y escolaridad. Sobre este perfil se deben señalar las puntuaciones ajustadas obtenidas por el sujeto evaluado (correspondiente a la última columna de la tabla anterior) y a continuación, se debe trazar el perfil clínico obtenido.

En dicho perfil se presentan para cada uno de los 55 subtest separados por funciones cognitivas, el rango de puntuaciones escalares (de 2 a 18), que corresponden con la distribución de percentiles presentada en la fila superior.

Se decidieron, siguiendo la tabla de conversión de puntuaciones normalizadas del Test Barcelona a percentiles, puntuaciones z y descripciones cualitativas (ver Peña-Casanova, Guardia-Olmos, Jarne-Esparcia y Böhm. 2005) las siguientes clasificaciones del rendimiento:

1. *Rendimiento inferior*: Puntuaciones comprendidas entre 2 y 6 (sombreadas en el perfil). Corresponderían puntuaciones deficitarias
2. *Rendimiento bajo*: Puntuación escalar de 7, corresponde a los percentiles de 13 a 20
3. *Rendimiento medio*: Puntuaciones comprendidas entre 8 y 12 (percentiles de 21 a 87)
4. *Rendimiento medio-alto*: Puntuación escalares de 13, que a su vez corresponden a los percentiles del 80 al 87
5. *Rendimiento alto*: Puntuaciones 14 y 15
6. *Rendimiento superior*: puntuaciones comprendidas entre 16 y 18 (percentiles ≥ 97)

Tabla 31. Conversión a puntuaciones escalares: TB-A

Subtest	Puntuación bruta	Puntuación ajustada por edad	Puntuación ajustada por escolaridad
Fluencia y gramática			
Contenido informativo			
Orientación en persona			
Orientación en espacio			
Orientación en tiempo			
Dígitos directos			
Dígitos inversos			
Serie en orden directo			
Serie en orden directo T			
Serie en orden inverso			
Serie en orden inverso T			
Repetición de logotomos			
Repetición de palabras			
Denominación de imágenes			
Denominación de imágenes T			
Respuesta denominando			
Respuesta denominando T			
Evocación categorial			
Comprensión de ejecución de órdenes			
Material verbal complejo			
Material verbal complejo T			
Lectura de logotomos			
Lectura de logotomos T			
Lectura de texto			
Comprensión de logotomos			
Comprensión de logotomos T			
Comprensión de frases y textos			
Comprensión de frases y textos T			
Mecánica de la escritura (D-I)			
Dictado de logotomos			
Dictado de logotomos T			
Denominación escrita			
Denominación escrita T			
Gesto simbólico-orden (D)			
Gesto simbólico-orden (I)			
Gesto simbólico-imitación (D)			
Gesto simbólico-imitación (I)			
Imitación de posturas (bilateral)			
Secuencias de posturas (D)			
Secuencias de posturas (I)			
Praxis constructiva gráfica-copia			
Praxis constructiva gráfica-copia T			
Imágenes superpuestas			
Imágenes superpuestas T			
Memoria de textos inmediata (evocación)			
Memoria de textos inmediata (preguntas)			
Memoria de textos diferida (evocación)			
Memoria de textos diferida (preguntas)			
Memoria visual de reproducción diferida			
Problemas aritméticos			
Problemas aritméticos T			
Semejanzas-abstracción			
Clave de números			
Cubos			
Cubos T			

TEST BARCELONA ABREVIADO																								
Perfil clínico																								
SUBTEST	Percentiles																							
	<1	1	2	4	7	13	21	31	44	57	70	80	88	94	97	99	>99							
	Inferior				Bajo				Medio				Medio				Alto				Superior			
Rendimiento																								
Fluencia y gramática	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Contenido informativo	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Orientación en persona	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Orientación en espacio	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Orientación en tiempo	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Dígitos directos	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Dígitos inversos	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Serie en orden directo	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Serie en orden directo T	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Serie en orden inverso	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Serie en orden inverso T	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Repetición de logotomos	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Repetición de palabras	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Denominación de imágenes	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Denominación de imágenes T	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Respuesta denominando	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Respuesta denominando T	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Evocación categorial	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Comprensión de ejecución de órdenes	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Material verbal complejo	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Material verbal complejo T	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Lectura de logotomos	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Lectura de logotomos T	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Lectura de texto	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Comprensión de logotomos	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Comprensión de logotomos T	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Comprensión de frases y textos	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Comprensión de frases y textos T	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Mecánica de la escritura (D-I)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Dictado de logotomos	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Dictado de logotomos T	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Denominación escrita	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Denominación escrita T	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Gesto simbólico-orden (D)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Gesto simbólico-orden (I)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Gesto simbólico-imitación (D)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Gesto simbólico-imitación (I)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Imitación de posturas (bilateral)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Secuencias de posturas (D)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Secuencias de posturas (I)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Praxis constructiva gráfica-copia	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Praxis constructiva gráfica-copia T	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Imágenes superpuestas	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Imágenes superpuestas T	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Memoria de textos inmediata (evocación)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Memoria de textos inmediata (preguntas)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Memoria de textos diferida (evocación)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Memoria de textos diferida (preguntas)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Memoria visual de reproducción diferida	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Problemas aritméticos	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Problemas aritméticos T	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Semejanzas-abstracción	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Clave de números	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Cubos	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Cubos T	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							

Figura 16. Perfil clínico del Test Barcelona abreviado

A partir de este nuevo perfil clínico, se identificaron los perfiles cognitivos del grupo de deterioro cognitivo leve y de enfermedad de Alzheimer.

El perfil del grupo de deterioro cognitivo leve (n = 79) se presenta en la página siguiente (figura 17).

Como puede observarse, únicamente en este grupo las puntuaciones bajas (PE = 7) se encuentran en memoria de textos, en todas sus medidas excepto en el

recuerdo inmediato mediante preguntas. El resto de funciones cognitivas exploradas se encuentran dentro de los límites normales.

TEST BARCELONA ABREVIADO-Perfil clínico																				
Deterioro cognitivo leve (n = 79)																				
SUBTEST	Percentiles																			
	<1	1	2	4	7	13	21	34	44	57	70	80	88	94	97	99	>99			
	Inferior				Bajo				Medio				Medio				Superior			
Fluencia y gramática	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Contenido informativo	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Orientación en persona	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Orientación en espacio	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Orientación en tiempo	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Dígitos directos	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Dígitos inversos	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Serie en orden directo	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Serie en orden directo T	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Serie en orden inverso	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Serie en orden inverso T	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Repetición de logogramas	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Repetición de palabras	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Denominación de imágenes	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Denominación de imágenes T	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Respuesta denominando	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Respuesta denominando T	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Evocación categorial	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Comprensión de ejecución de órdenes	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Material verbal complejo	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Material verbal complejo T	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Lectura de logogramas	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Lectura de logogramas T	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Lectura de texto	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Comprensión de logogramas	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Comprensión de logogramas T	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Comprensión de frases y textos	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Comprensión de frases y textos T	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Mecánica de la escritura (D-I)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Dictado de logogramas	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Dictado de logogramas T	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Denominación escrita	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Denominación escrita T	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Gesto simbólico-orden (D)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Gesto simbólico-orden (I)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Gesto simbólico-imitación (D)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Gesto simbólico-imitación (I)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Imitación de posturas (bilateral)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Secuencias de posturas (D)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Secuencias de posturas (I)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Praxis constructiva gráfica-copia	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Praxis constructiva gráfica-copia T	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Imágenes superpuestas	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Imágenes superpuestas T	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Memoria de textos inmediata (evocación)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Memoria de textos inmediata (preguntas)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Memoria de textos diferida (evocación)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Memoria de textos diferida (preguntas)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Memoria visual de reproducción diferida	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Problemas aritméticos	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Problemas aritméticos T	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Semejanzas-abstracción	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Clave de números	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Cubos	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Cubos T	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			

Figura 17. Perfil clínico del Test Barcelona abreviado-grupo DCL

En el caso de los sujetos con enfermedad de Alzheimer (figura 18), el perfil cognitivo evidencia múltiples funciones alteradas. Por un lado, orientación en espacio y tiempo, series en orden inverso, denominación de imágenes, evocación categorial,

imágenes superpuestas, memoria en todas las medidas y clave de números. Asimismo, presentan un bajo rendimiento en el subtest de denominación de imágenes-tempo, en secuencias de posturas tanto derecha como izquierda y en los cubos.

TEST BARCELONA ABREVIADO-Perfil clínico																				
Enfermedad de Alzheimer (n = 97)																				
SUBTEST	Percentiles																			
	<1	1	2	4	7	13	21	34	44	57	70	80	88	94	97	99	>99			
Rendimiento	Inferior					Bajo					Medio					Alto			Superior	
	Fluencia y gramática	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
Contenido informativo	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Orientación en persona	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Orientación en espacio	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Orientación en tiempo	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Digitos directos	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Digitos inversos	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Serie en orden directo	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Serie en orden directo T	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Serie en orden inverso	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Serie en orden inverso T	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Repetición de logogramas	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Repetición de palabras	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Denominación de imágenes	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Denominación de imágenes T	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Respuesta denominando	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Respuesta denominando T	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Evocación categorial	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Comprensión de ejecución de órdenes	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Material verbal complejo	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Material verbal complejo T	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Lectura de logogramas	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Lectura de logogramas T	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Lectura de texto	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Comprensión de logogramas	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Comprensión de logogramas T	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Comprensión de frases y textos	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Comprensión de frases y textos T	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Mecánica de la escritura (D-I)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Dictado de logogramas	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Dictado de logogramas T	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Denominación escrita	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Denominación escrita T	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Gesto simbólico-orden (D)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Gesto simbólico-orden (I)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Gesto simbólico-imitación (D)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Gesto simbólico-imitación (I)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Imitación de posturas (bilateral)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Secuencias de posturas (D)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Secuencias de posturas (I)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Praxis constructiva gráfica-copia	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Praxis constructiva gráfica-copia T	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Imágenes superpuestas	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Imágenes superpuestas T	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Memoria de textos inmediata (evocación)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Memoria de textos inmediata (preguntas)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Memoria de textos diferida (evocación)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Memoria de textos diferida (preguntas)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Memoria visual de reproducción diferida	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Problemas aritméticos	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Problemas aritméticos T	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Similitudes-abstracción	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Clave de números	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Cubos	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Cubos T	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			

Figura 18. Perfil clínico del Test Barcelona abreviado-grupo EA

Se presenta asimismo un perfil comparativo del TB-A entre el deterioro cognitivo leve y la enfermedad de Alzheimer (figura 19). Tal y como puede observarse, en algunas funciones exploradas como la atención-concentración, memoria de trabajo, fluencia semántica, praxis, gnosis visual, memoria y abstracción-funciones ejecutivas, se evidencia una tendencia de cierto paralelismo de rendimiento entre estas dos entidades. Siendo el grupo de EA, el que presenta una ejecución más baja.

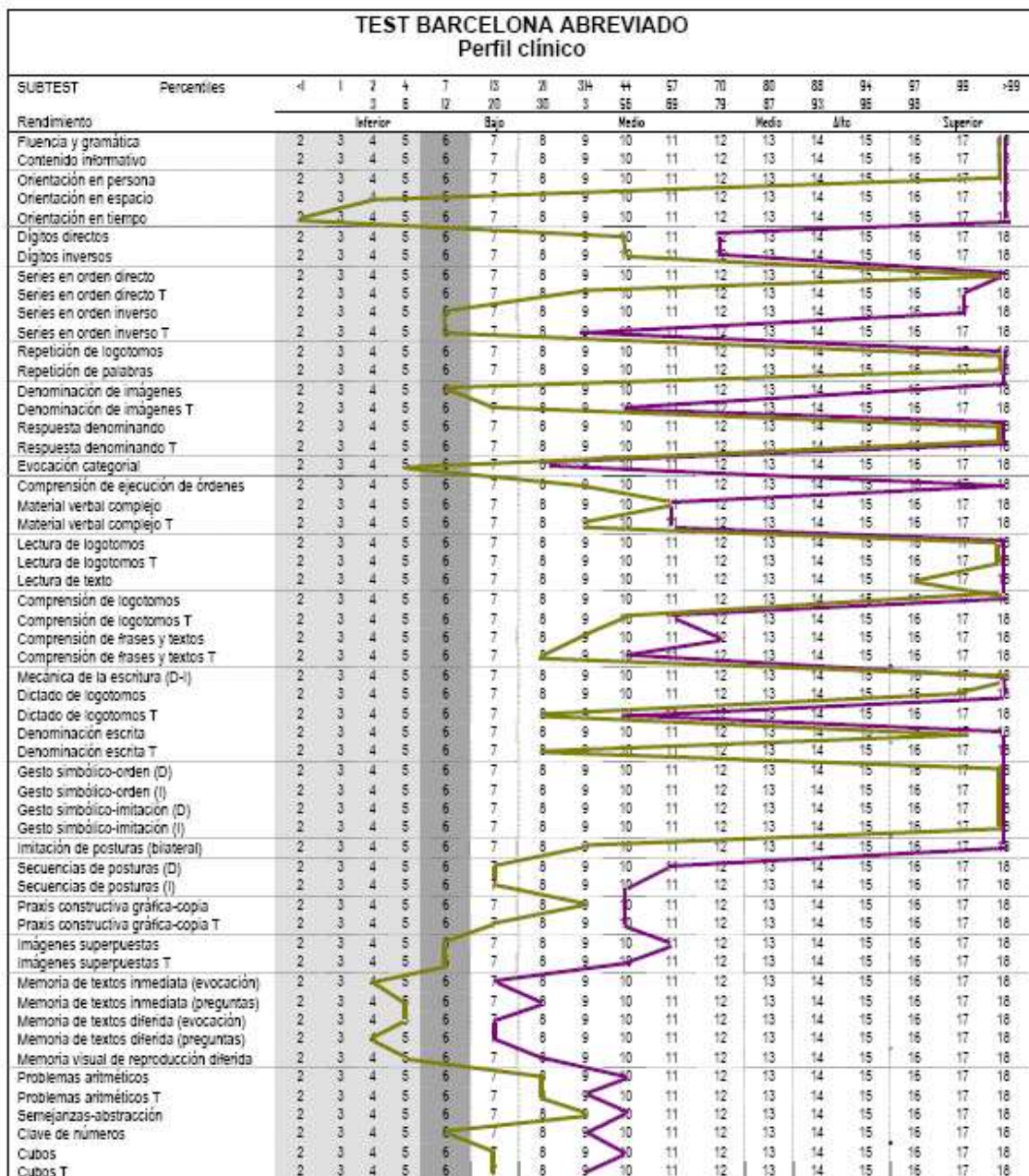


Figura 19. Perfil clínico comparativo (DCL y EA) del Test Barcelona abreviado. En morado el grupo de DCL y en verde el grupo EA

Por último, como prueba de contraste de hipótesis para la comparación de las puntuaciones entre el grupo DCL y EA en el TB-A, se realizó un análisis de la varianza (ANOVA) de un factor (diagnóstico) para obtener las diferencias intra-grupos (DCL y EA) en los subtest del TB-A (ver tabla 32). Para dicha prueba se tomaron las puntuaciones escalares previamente ajustadas por edad y escolaridad.

Este análisis nos muestra la presencia de diferencias estadísticamente significativas en todas las medidas estudiadas, excepto en los siguientes subtest: series directas, series directas tiempo, repetición de logotomos, repetición de palabras, comprensión material verbal complejo, dictado de logotomos y en gesto simbólico-imitación derecha.

Tabla 32. Análisis de la varianza de las PE_{EE} de los distintos subtest del Test Barcelona-abreviado en el grupo DCL y EA

Subtest	F	Sig	Subtest	F	Sig
Fluencia y gramática	23.839	**	Mecánica de la escritura	18.164	**
Contenido informativo	35.934	**	Dictado logotomos	3.558	NS
Orientación persona	28.212	**	Dictado logotomos T	4.665	*
Orientación espacio	37.185	**	Denominación escrita D	21.362	**
Orientación tiempo	73.110	**	Denominación escrita T	27.604	**
Dígitos directos	6.501	**	Gesto simbólico-orden D	11.650	**
Dígitos inversos	17.342	**	Gesto simbólico-orden T	8.148	**
Series directas	0.039	NS	Gesto simbólico-imitación D	1.447	NS
Series directas T	2.670	NS	Gesto simbólico-imitación I	4.922	*
Series inversas	24.072	**	Imitación posturas bilaterales	13.755	**
Series inversas T	29.576	**	Secuencias de posturas D	30.080	**
Repetición logotomos	3.435	NS	Secuencias de posturas I	26.745	**
Repetición palabras	1.309	NS	Praxis constructiva copia	4.865	*
Denominación imágenes	13.144	**	Praxis constructiva copia T	21.928	**
Denominación imágenes T	16.012	**	Imágenes superpuestas	21.940	**
Respuesta denominando	2.013	NS	Imágenes superpuestas T	24.686	**
Respuesta denominando T	4.790	**	Memoria de textos	25.683	**
Evocación categorial	29.077	**	Memoria de textos: preguntas	25.030	**
Comprensión de órdenes	9.538	**	Memoria de textos: diferida	28.218	**
Material verbal complejo	3.027	NS	Memoria de textos: dif. preg.	36.594	**
Material verbal complejo T	7.435	**	Memoria visual reproducción	32.650	**
Lectura logotomos	6.345	**	Problemas aritméticos	19.029	**
Lectura logotomos T	11.923	**	Problemas aritméticos T	14.654	**
Lectura texto	9.316	**	Semejanzas-abstracción	8.244	**
Comprensión logotomos	9.393	**	Clave de números	34.742	**
Comprensión logotomos T	6.217	**	Cubos	23.187	**
Comprensión frases-textos	34.803	**	Cubos T	18.775	**
Comprensión frases-textos T	29.946	**			

* $p < .05$; ** $p < .0001$; NS: no significativo

Aproximación del Test Barcelona desde la Teoría de Respuesta a los Ítems

A continuación se presentan los resultados obtenidos desde la Teoría de Respuesta a los Ítems. Al igual que en el bloque anterior, para una mejor comprensión del texto se hace una selección de resultados de cada subescala, el resto de los mismos se encuentran en el apéndice Ñ.

▪ Subescala orientación

Los parámetros estimados mediante el modelo logístico de dos parámetros (ML2p) para la subescala de orientación se presentan en la tabla 33. En el ítem de orientación en persona en sujetos controles el índice de dificultad es muy bajo ($b = -3.686$) con un adecuado índice de discriminación ($a = 1.414$). En el grupo de DCL el ítem se considera, asimismo, fácil ($b = -1.403$) con un buen nivel de discriminación ($a = 1.313$). En el caso de los sujetos con EA, el ítem es más difícil ($b = -0.049$) que en los dos grupos anteriores, aunque presenta buena discriminación ($a = 1.030$).

Tabla 33. *Parámetros estimados ML2p (discriminación y dificultad) por grupos diagnósticos en orientación (persona, espacio y tiempo)*

Ítem/Parámetros	Grupo control		Grupo DCL		Grupo EA	
	Discrimin	Dificult	Discrimin	Dificult	Discrimin	Dificult
Orientación en persona	1.414	-3.686	1.313	-1.403	1.030	-.049
	0.891*	0.733*	0.553*	0.345*	0.364*	0.181*
Orientación en espacio	1.379	-2.755	0.711	-1.127	1.025	0.602
	0.690*	0.574*	0.215*	0.374*	0.354*	0.214*
Orientación en tiempo	1.292	-2.348	1.194	-0.259	1.079	1.542
	0.660*	0.507*	0.565*	0.212*	.398*	0.341*

* Error estándar. Discrimin: índice discriminación, parámetro a. Dificult: índice dificultad, parámetro b

En la figura 20 se presentan las CCI de la orientación en espacio por grupos diagnósticos. Los sujetos controles muestran un índice de dificultad muy bajo ($b = -2.755$), mientras que en el grupo DCL se considera bajo ($b = -1.127$). Este hallazgo indica que con un bajo nivel de habilidad, se consigue una respuesta

correcta. En el grupo EA, el índice de dificultad es superior al punto medio del parámetro ($b = 0.602$). La dificultad algo superior indica que, según este modelo, este ítem medirá con menor error en los niveles medios y medios-superiores de habilidad que en sectores de bajo rasgo latente. Aunque en los tres grupos el ítem presenta un adecuado índice de discriminación, el parámetro estimado oscila de un valor de 0.711 en el grupo DCL a 1.379 en el caso de los controles.

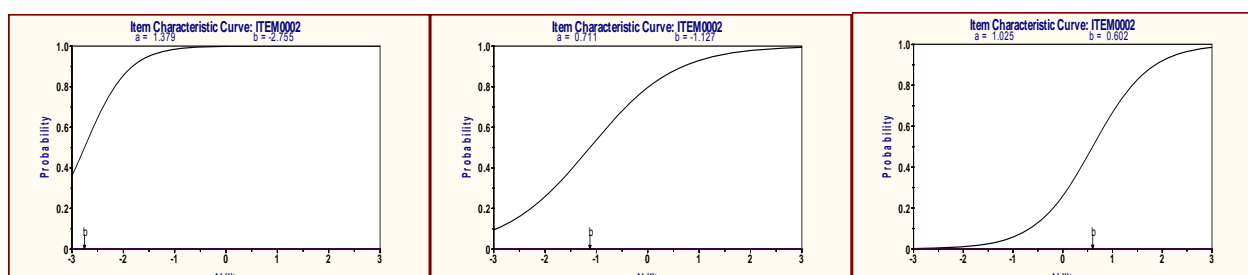


Figura 20. Curva característica del ítem: orientación en espacio (grupo control, grupo DCL y grupo EA, respectivamente)

En el subtest de orientación en tiempo, las CCI (ver figura 21) muestran que con un bajo nivel de rasgo latente los sujetos controles responden correctamente en este subtest. En el caso de los DCL y EA existe una clara tendencia a aumentar la dificultad y disminuir la probabilidad de acierto a medida que progresa la patología, evidenciado en la localización de la curva más a la derecha de la escala de habilidad en los sujetos con enfermedad de Alzheimer, donde el ítem es extremadamente difícil ($b = 1.542$), mientras que para los sujetos con deterioro cognitivo leve, el ítem es medianamente difícil ($b = -0.259$). Con respecto a la discriminación que aporta dicho ítem, en los tres grupos estudiados se encuentran valores adecuados.

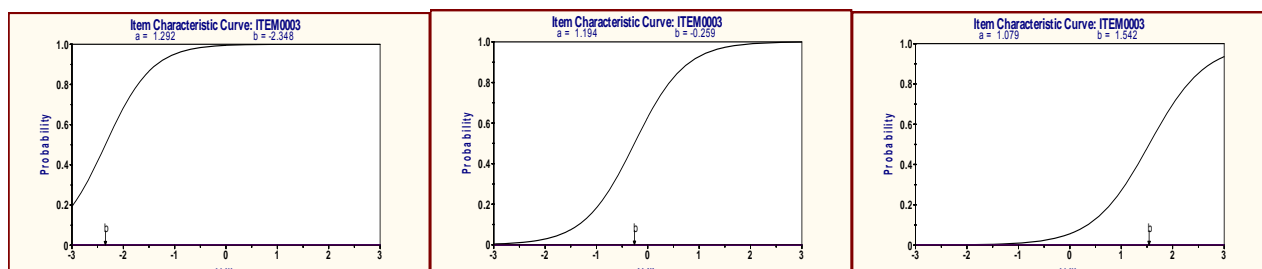


Figura 21. Curva característica del ítem: orientación en tiempo (grupo control, grupo DCL y grupo EA, respectivamente)

▪ Subescala memoria de trabajo

En cuanto a la subescala de memoria de trabajo, los parámetros estimados según el modelo de TRI (ver tabla 34) evidencian adecuados índices de discriminación en los cuatro ítems, siendo más elevados en los sujetos con EA. Estos valores altos en este parámetro son indicativos de que dicho ítem es bueno para discriminar entre el rasgo latente continuo cerca del punto de inflexión. En lo que respecta a la dificultad, tanto para los controles como los DCL estos ítems se consideran fáciles con unos valores altos y negativos. En los sujetos con EA los ítems más difíciles son los de series en orden inverso.

Tabla 34. *Parámetros estimados ML2p (discriminación y dificultad) por grupos diagnósticos en memoria de trabajo*

Ítem/Parámetros	Grupo control		Grupo DCL		Grupo EA	
	Discrimin	Dificult	Discrimin	Dificult	Discrimin	Dificult
Dígitos directos	0.787	-3.413	0.701	-3.013	0.727	-2.392
	0.311*	0.984*	0.250*	0.999*	0.233*	0.657*
Dígitos inversos	0.756	-3.893	0.464	-3.292	0.777	-1.667
	0.318*	1.285*	0.161*	1.251*	0.220*	0.393*
Series en orden inverso	1.258	-2.354	1.335	-0.999	1.752	0.112
	0.570*	0.466*	0.554*	0.300*	0.705*	0.205*
Series en orden inverso T	1.064	-2.537	1.687	-1.133	2.008	0.098
	0.435*	0.561*	0.971*	0.303*	1.014*	0.219*

* Error estándar. Discrimin: índice de discriminación, parámetro a. Dificult: índice de dificultad, parámetro b. T: tiempo

Asimismo, las CCI (figura 22) en series inversas muestran diferencias apreciables entre los tres grupos estudiados. Mientras que para una habilidad igual a 0 ($\theta = 0$) los sujetos controles tienen una probabilidad máxima de responder correctamente a este ítem. En cambio, para los sujetos DCL con el mismo nivel de rasgo latente su probabilidad de acierto disminuye al .90 y en los EA a .40, siendo más difícil para este último grupo.

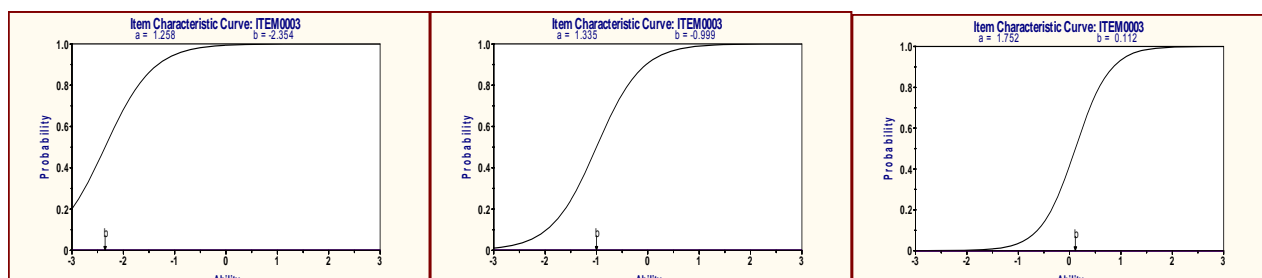


Figura 22. *Curva característica del ítem: series inversas (grupo control, grupo DCL y grupo EA, respectivamente)*

▪ Subescala denominación

En la subescala de denominación (ver tabla 35) para el grupo control, no ha sido posible la estimación de los parámetros en el ítem respuesta denominando ya que todos los sujetos obtienen puntuaciones correctas, por tanto, la varianza es igual a cero. En el resto de las medidas para dicho grupo el índice de dificultad presenta valores altos y negativos, por tanto, es muy fácil y en el caso del ítem respuesta denominando en tiempo ($b = -4.567$) el valor está fuera del rango normal del parámetro.

Tabla 35. *Parámetros estimados ML2p (discriminación y dificultad) por grupos diagnósticos en denominación*

Ítem/Parámetros	Grupo control		Grupo DCL		Grupo EA	
	Discrimin.	Dificult	Discrimin.	Dificult.	Discrimin.	Dificult.
Denominación de imágenes	1.587	-1.950	1.785	-0.483	3.042	-0.079
	.822*	0.325*	1.272*	0.387*	3.086*	0.455*
Denominación de imágenes T	1.594	-2.031	2.109	-1.216	1.531	-0.241
	.807*	0.319*	1.955*	0.393*	0.442*	0.193*
Respuesta denominando	NA	NA	0.714	-3.615	1.002	-2.058
			0.285*	1.585*	0.431*	0.548*
Respuesta denominando T	0.679	-4.567	0.857	-2.083	1.030	-1.113
	0.221*	1.197*	0.239*	0.431*	0.326*	0.233*

* Error estándar. Discrimin: índice de discriminación, parámetro a. Dificult: índice de dificultad, parámetro b. NA: no aplica. T: tiempo

El parámetro de discriminación del ítem denominación de imágenes en los sujetos con EA muestra una pronunciada pendiente (figura 23), parámetro $a = 3.042$, valor por encima del rango habitual (0.3 a 2.5). El índice de dificultad para dicho ítem muestra una tendencia a incrementarse en los DCL y EA (-0.483 y -0.079) respecto a los sujetos controles ($b = -1.950$), desplazándose la CCI hacia la derecha de la escala de habilidad.

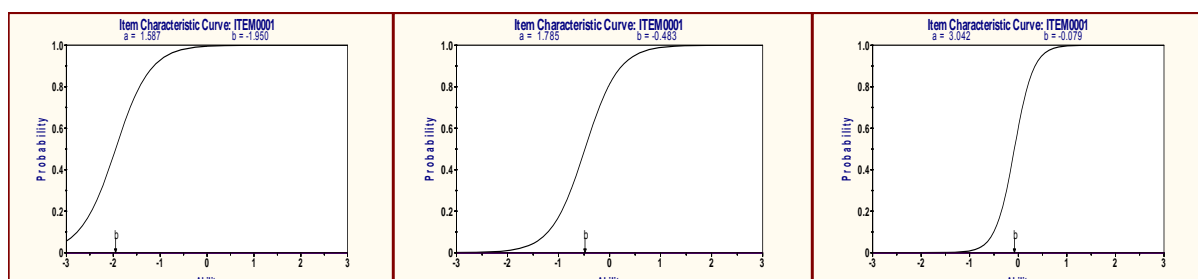


Figura 23. *Curva característica del ítem: denominación de imágenes (grupo control, grupo DCL y grupo EA, respectivamente)*

▪ Subescala comprensión

Los resultados obtenidos en la estimación de los parámetros para la subescala de comprensión se presentan la tabla 36. En comprensión del material verbal complejo, los índices de discriminación para los tres grupos se sitúan por encima de uno, por tanto, presentan tasa de cambio en la probabilidad de éxito según aumenta la habilidad del sujeto. El índice de dificultad es muy bajo para los sujetos controles, mientras que en otros grupos es bajo.

Tabla 36. *Parámetros estimados ML2p (discriminación y dificultad) por grupos diagnósticos en comprensión*

Ítem/Parámetros	Grupo control		Grupo DCL		Grupo EA	
	Discrimin	Dificult	Discrimin	Dificult	Discrimin	Dificult
Comprensión de ejecución de órdenes	0.465	-4.602	0.580	-2.342	0.751	-0.805
Material verbal complejo	1.752	-2.391	1.695	-1.629	1.667	-1.373
Material verbal complejo T	1.875	-2.204	1.715	-1.232	1.665	-0.687
	0.166*	1.550*	0.158*	0.633*	0.184*	0.265*
	0.818*	0.364*	1.186*	0.523*	1.007*	0.210*
	1.086*	0.392*	1.083*	.570*	0.681*	0.218*

* Error estándar. Discrimin: índice discriminación, parámetro a. Dificult: índice dificultad, parámetro b

Las CCI (ver figura 24) evidencian un patrón muy similar entre los DCL y los EA, aunque se diferencian en la posición de la curva, más a la derecha en la escala de habilidad para el grupo de EA, por lo tanto más difícil para estos sujetos.

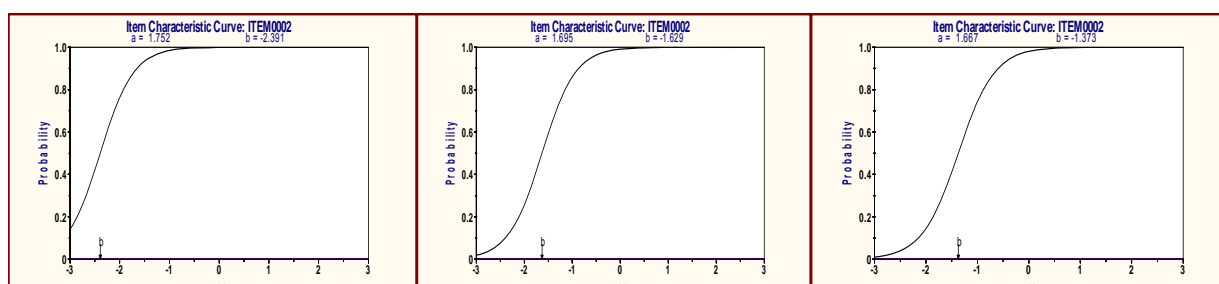


Figura 24. *Curva característica del ítem: material verbal complejo (grupo control, grupo DCL y grupo EA, respectivamente)*

▪ Subescala lectura

En la tabla 37 se exponen los parámetros estimados para la lectura. Los resultados aportan que los tres ítems presentan poca dificultad en los tres grupos diagnósticos. Los índices de discriminación evidencian un adecuado comportamiento de los ítem en cuanto al poder discriminativo.

Tabla 37. *Parámetros estimados ML2p (discriminación y dificultad) por grupos diagnósticos en lectura*

Ítem/Parámetros	Grupo control		Grupo DCL		Grupo EA	
	Discrimin	Dificult	Discrimin	Dificult	Discrimin	Dificult
Lectura de logotomos	1.790	-2.293	1.163	-2.406	1.677	-1.012
	0.658*	0.281*	0.462*	0.520*	0.698*	0.272*
Lectura de logotomos T	0.688	-3.367	1.517	-1.917	1.660	-0.821
	0.192*	0.748*	0.845*	0.430*	0.698*	0.281*
Lectura de texto	2.120	-2.404	0.808	-2.117	0.528	-1.422
	1.994*	0.278*	0.264*	0.572*	0.133*	0.422*

* Error estándar. Discrimin: índice de discriminación, parámetro a. Dificult: índice de dificultad, parámetro b. T: tiempo

Las CCI del ítem lectura de logotomos (figura 25) revelan un patrón de probabilidad de responder adecuadamente a dicho subtest es máxima con un nivel bajo-medio de habilidad en el grupo EA. La pendiente de la curva es más pronunciada en los sujetos controles.

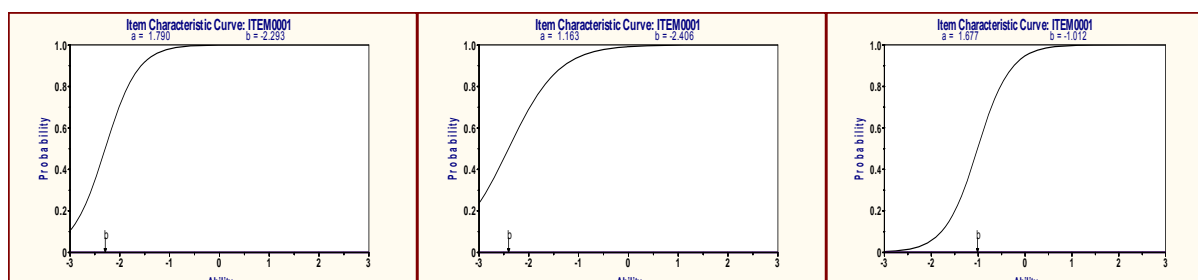


Figura 25. *Curva característica del ítem: lectura de logotomos (grupo control, grupo DCL y grupo EA, respectivamente)*

▪ Subescala comprensión lectora

En la subescala de comprensión lectora, los parámetros estimados en la aproximación de TRI (tabla 38) evidencian un bajo parámetro de dificultad (valores superiores a -2) tanto para los sujetos sanos como para los pacientes con deterioro

cognitivo leve, por lo tanto, para dichos sujetos todos los ítems que evalúan la comprensión lectora resultan muy fáciles. En el caso de los sujetos con enfermedad de Alzheimer, los parámetros de dificultad se sitúan por debajo de -1, excepto en el caso de la comprensión de logotomos ($b = -1.180$), siendo por tanto más difíciles para dichos sujetos que en los anteriores grupos.

Tabla 38. *Parámetros estimados ML2p (discriminación y dificultad) por grupos diagnósticos en comprensión lectora*

Ítem/Parámetros	Grupo control		Grupo DCL		Grupo EA	
	Discrimin	Dificult	Discrimin	Dificult	Discrimin	Dificult
Comprensión de logotomos	1.106	-2.779	1.107	-2.304	1.031	-1.180
Comprensión de logotomos T	0.465*	0.632*	0.519*	0.641*	0.328*	0.286*
Comprensión de frases y textos	1.106	-2.429	1.312	-1.791	1.133	-0.911
Comprensión de frases y textos T	0.367*	0.385*	0.641*	0.381*	0.375*	0.228*
Comprensión de frases y textos T	1.561	-2.284	0.783	-2.131	1.187	-.733
Comprensión de frases y textos T	0.764*	0.344*	0.306*	0.659*	0.374*	0.195*
Comprensión de frases y textos T	1.480	-2.156	1.046	-2.070	1.214	-.728
Comprensión de frases y textos T	0.698*	0.342*	0.471*	0.558*	0.388*	0.193*

* Error estándar. Discrimin: índice de discriminación, parámetro a. Dificult: índice de dificultad, parámetro b. T: tiempo

Tal y como queda representado en la figura 26, las CCI de la comprensión de frases y textos tiempo difieren en la posición de la escala de habilidad. En cuanto a los sujetos controles, con un bajo nivel de rasgo latente se consigue una respuesta adecuada.

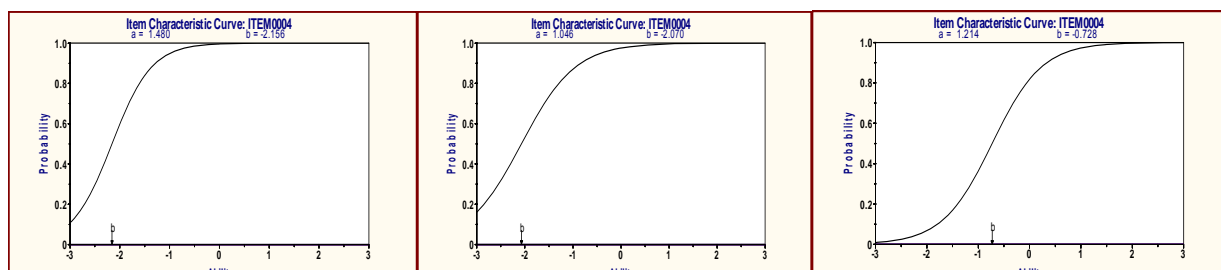


Figura 26. *Curva característica del ítem: comprensión de frases y textos tiempo (grupo control, grupo DCL y grupo EA, respectivamente)*

▪ Subescala praxis gestual

Respecto a la praxis gestual, la estimación de parámetros (tabla 39) refleja un índice de dificultad bajo para los controles en todas las medidas estudiadas, de -1.799 a -3.604, así como baja discriminación en secuencias de posturas, tanto derecha como izquierda (0.552 y 0.561, respectivamente). El grupo de DCL presenta un índice de dificultad similar a los controles, es decir, valores muy bajos del parámetro b. La discriminación se sitúa en torno a uno, excepto en el ítem de imitación de posturas bilateral. En cuanto a los EA, los índices de dificultad son más altos para todos los ítems, excepto en el gesto simbólico imitación derecha, donde dicho parámetro es extremadamente bajo ($b = -3.034$). La discriminación se sitúa en un rango de 0.783 a 2.075, siendo dichos valores adecuados.

Tabla 39. Parámetros estimados ML2p (discriminación y dificultad) por grupos diagnósticos en praxis gestual

Ítem/Parámetros	Grupo Control		Grupo DCL		Grupo EA	
	Discrimin	Dificult	Discrimin	Dificult	Discrimin	Dificult
Gesto simbólico-orden (D)	1.913	-1.799	0.887	-1.702	0.791	-0.541
	0.903*	0.246*	0.366*	0.672*	0.214*	0.257*
Gesto simbólico-orden (I)	2.446	-1.882	1.486	-1.317	0.976	-0.596
	2.368*	0.211*	0.698*	0.397*	0.282*	0.225*
Gesto simbólico-imitación (D)	1.172	-3.177	1.132	-3.213	0.783	-3.034
	0.532*	0.742*	0.605*	0.971*	0.211*	0.753*
Gesto simbólico-imitación (I)	1.340	-2.687	1.148	-2.556	1.049	-1.485
	0.524*	0.531*	0.608*	0.858*	0.410*	0.443*
Imitación de posturas (bilat)	0.719	-3.014	0.474	-2.865	0.829	-0.612
	0.217*	0.706*	0.162*	1.061*	0.213*	0.240*
Secuencias de posturas (D)	0.552	-3.990	1.069	-1.979	2.075	-0.353
	0.198*	1.280*	0.409*	0.528*	0.912*	0.154*
Secuencias de posturas (I)	0.561	-3.604	0.888	-1.598	1.861	-0.164
	0.186*	1.048*	0.278*	0.440*	0.628*	0.163*

* Error estándar. Discrimin: índice de discriminación, parámetro a. Dificult: índice de dificultad, parámetro b. Bilat: bilateral

El ítem de gesto simbólico orden izquierda presenta una CCI (ver figura 27) con una forma similar de “s” suave en los tres grupos, aunque se necesita más habilidad para responder correctamente en dicho ítem, a medida que aumenta la patología. La pendiente más elevada corresponde al grupo control.

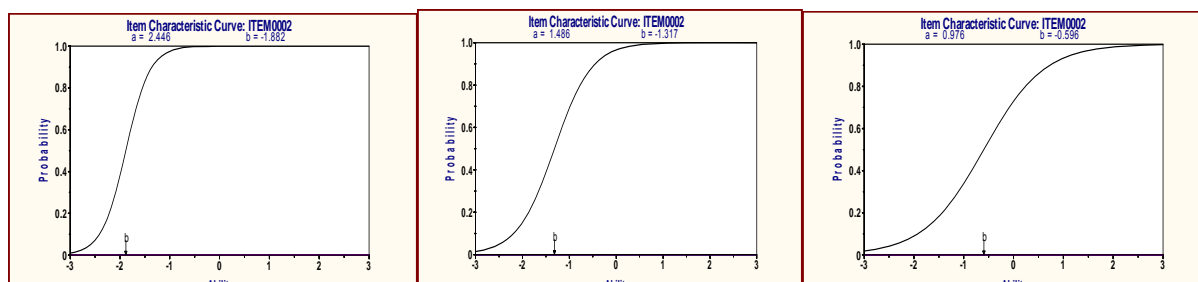


Figura 27. Curva característica del ítem: gesto simbólico orden izquierda (grupo control, grupo DCL y grupo EA, respectivamente)

En el caso de las secuencias de posturas derecha (ver figura 28), la CCI de los controles es llana, debido al valor bajo en el índice de discriminación, que representa la pendiente de la curva. En cambio, para los sujetos del grupo de DCL la inclinación es media mientras que en los sujetos con demencia la CCI presenta una pendiente rápidamente ascendente.

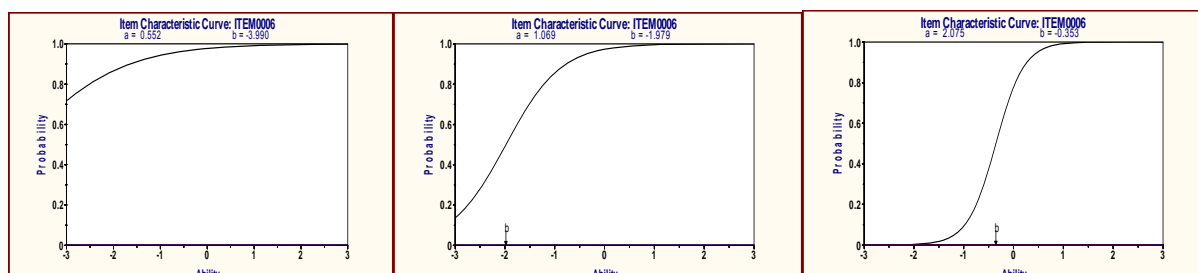


Figura 28. Curva característica del ítem: secuencias de posturas derecha (grupo control, grupo DCL y grupo EA, respectivamente)

▪ Subescala memoria

En la estimación de los parámetros de memoria (tabla 40) en los sujetos controles se evidencia una baja dificultad en todas las medidas estudiadas, siendo la memoria visual la que presenta un valor más bajo ($b = -3.473$). El índice de discriminación se sitúa en un rango entre valores bajos como es el caso de la memoria visual ($a = 0.669$) y valores altos en el recuerdo diferido mediante preguntas en memoria de textos ($a = 2.063$).

Tabla 40. *Parámetros estimados ML2p (discriminación y dificultad) por grupos diagnósticos en memoria*

Ítem/Parámetros	Grupo Control		Grupo DCL		Grupo EA	
	Discrimin	Dificult	Discrimin	Dificult	Discrimin	Dificult
Memoria de textos inmediata (evoc)	1.587	-2.536	1.431	-0.301	1.355	0.861
	0.794*	0.311*	0.360*	0.211*	0.473*	0.188*
Memoria de textos inmediata (preg)	1.258	-2.401	1.618	-0.334	1.362	0.466
	0.354*	0.345*	0.482*	0.214*	0.394*	0.197*
Memoria de textos diferida (evoc)	1.339	-2.166	1.278	-0.124	1.649	1.075
	0.320*	0.254*	0.321*	0.197*	0.808*	0.187*
Memoria de textos diferida (preg)	2.063	-2.051	1.850	-0.010	1.849	1.170
	1.022*	0.238*	0.841*	0.232*	1.078*	0.198*
Memoria visual de reproducción dif	0.669	-3.473	0.596	-0.713	0.550	0.892
	0.158*	0.639*	0.144*	0.307*	0.145*	0.360*

* Error estándar. Discrimin: índice de discriminación, parámetro a. Dificult: índice de dificultad, parámetro b. Evoc: evocación. Preg: preguntas. Dif: diferida

En los DCL el ítem más difícil es el recuerdo diferido mediante preguntas en memoria de textos, seguido de la memoria visual. El índice de discriminación muestra una buena capacidad de separar a individuos que poseen niveles distintos en memoria verbal, pero no en la visual, donde el índice de discriminación es inferior a uno.

El grupo de EA todas las medidas de memoria presentan un alto índice de dificultad, siendo los ítems más difíciles el recuerdo diferido tanto en evocación mediante preguntas ($b = 1.170$) como en evocación libre ($b = 1.075$). El ítem más fácil es la evocación mediante preguntas en memoria de textos inmediata ($b = 0.466$). El índice de discriminación muestra unos valores adecuados, excepto en la memoria visual ($a = 0.550$).

Las figuras 29 y 30 representan las CCI para los ítems de memoria de textos en evocación libre tanto para el recuerdo inmediato como diferido. En ambas, se aprecia la misma tendencia, los sujetos controles adquieren la respuesta correcta de manera rápida, es decir, con un poco nivel de rasgo latente en memoria llegan a una máxima probabilidad de acierto. En cambio, en los sujetos con DCL los ítems se consideran óptimos, es decir, con una habilidad medida los sujetos tienen una probabilidad de acierto de .50. Por último, en el caso de los EA los sujetos deben tener un nivel de rasgo latente alto para poder rendir adecuadamente en esta tarea. La posición de la curva se encuentra en niveles más bajos de habilidad en los controles, niveles medios en los DCL y en altos niveles en el grupo de EA, representada más a la derecha de la escala de rasgo latente.

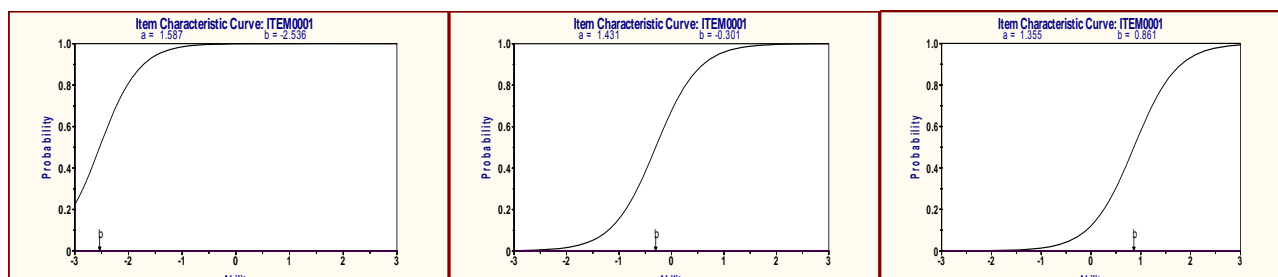


Figura 29. Curva característica del ítem: memoria de textos inmediata evocación (grupo control, grupo DCL y grupo EA, respectivamente)

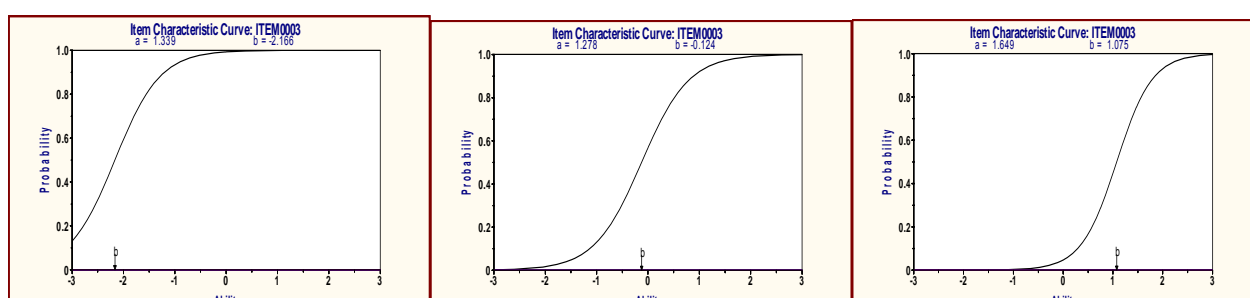


Figura 30. Curva característica del ítem: memoria de textos diferida evocación (grupo control, grupo DCL y grupo EA, respectivamente)

En el ítem de memoria visual (figura 31) la CCI del grupo normativo tiene una forma medianamente plana, mientras que tanto para grupo de deterioro cognitivo leve como para el grupo de enfermedad de Alzheimer la CCI presenta una pendiente lentamente ascendente. Dicho hallazgo permite pensar que este ítem no presenta un adecuado nivel de discriminación entre diferentes niveles de habilidad en memoria visual en los tres grupos diagnósticos.

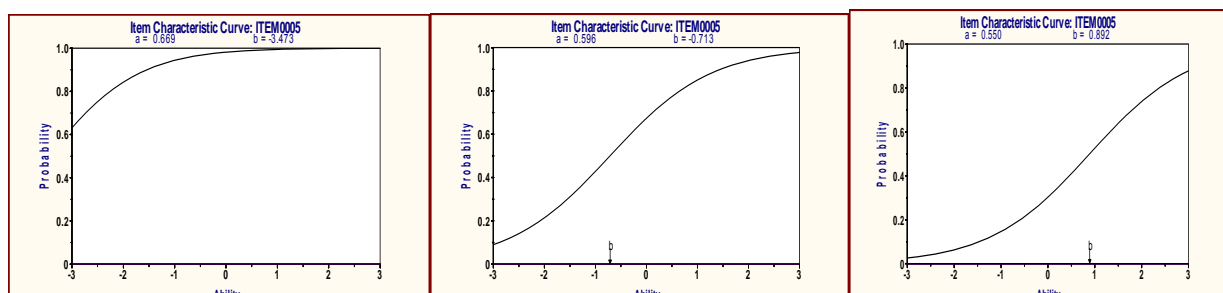


Figura 31. Curva característica del ítem: memoria visual (grupo control, grupo DCL y grupo EA, respectivamente)

▪ **Subescala funciones ejecutivas**

Por último, los parámetros estimados en las funciones ejecutivas (tabla 41) manifiestan índices de dificultad muy bajos en todos los ítems en los controles, mientras que el parámetro de discriminación presenta valores adecuados en problemas aritméticos y cubos para dicho grupo. En los sujetos con DCL el ítem más difícil es la evocación categorial con un valor en el parámetro b de -0.651. Los ítems más discriminativos en cuanto al nivel de rasgo latente son los problemas aritméticos y los cubos. El resto de ítems presentan valores inferiores a uno. En el tercer grupo estudiado, el parámetro de dificultad más elevado corresponde a la evocación categorial, seguido del ítem de cubos en tiempo. El índice de discriminación es bueno en clave de números y cubos.

Tabla 41. *Parámetros estimados ML2p (discriminación y dificultad) por grupos diagnósticos en funciones ejecutivas*

Ítem/Parámetros	Grupo Control		Grupo DCL		Grupo EA	
	Discrimin	Dificult	Discrimin	Dificult	Discrimin	Dificult
Evocación categorial	0.470	-3.596	0.630	-0.651	0.735	0.622
	0.153*	1.049*	0.184*	0.360*	0.202*	0.226*
Problemas aritméticos	2.274	-2.319	1.335	-1.716	0.793	-0.983
	2.265*	0.353*	0.729*	0.491*	0.221*	0.380*
Problemas aritméticos T	2.032	-2.178	0.633	-3.436	0.797	-0.679
	1.397*	0.381*	0.187*	0.809*	0.222*	0.328*
Semejanzas-abstracción	0.617	-3.858	0.650	-2.300	0.676	-0.817
	0.205*	1.083*	0.216*	0.802*	0.172*	0.295*
Clave de números	0.733	-3.503	0.801	-1.625	1.081	0.256
	0.271*	0.992*	0.217*	0.478*	0.256*	0.165*
Cubos	1.277	-2.443	1.464	-1.297	2.527	-0.010
	0.510*	0.447*	0.598*	0.495*	1.716*	0.215*
Cubos T	1.094	-2.406	0.748	-1.417	2.070	0.286
	0.392*	0.474*	.222*	0.469*	0.627*	0.154*

* Error estándar. Discrimin: índice de discriminación, parámetro a. Dificult: índice de dificultad, parámetro b. T: tiempo

Las CCI de la evocación categorial (figura 32) presentan una mínima pendiente de la curva en los controles, mientras que en los DCL y EA la pendiente es ascendente. La posición de la CCI muestra que dicho ítem es más difícil en los EA frente a los controles y los DCL, ya que la curva se sitúa en posiciones más a la derecha de la escala de habilidad.

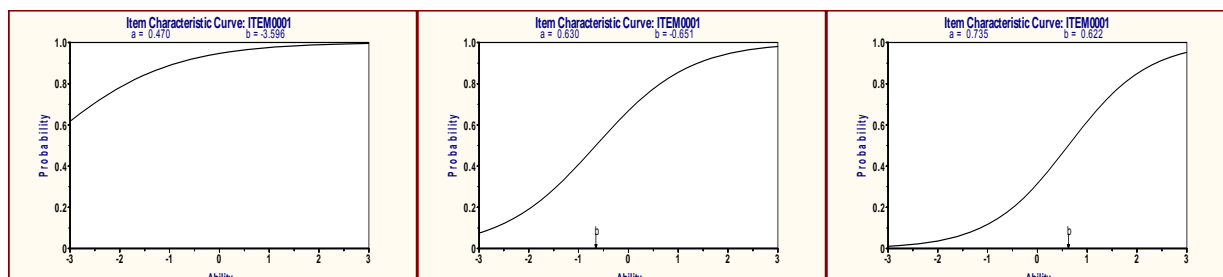


Figura 32. Curva característica del ítem: evocación categorial (grupo control, grupo DCL y grupo EA, respectivamente)

Las CCI del ítem cubos (figura 33) reflejan una alta inclinación de la curva en los sujetos con enfermedad de Alzheimer. Asimismo, se evidencia una distinta posición de las CCI situándose en el extremo izquierdo de la escala de rasgo latente en el caso de los controles, un ligero desplazamiento hacia la derecha, en cuanto al nivel de habilidad requerido para obtener una adecuada ejecución en los DCL, mientras que en los EA la curva se posiciona en niveles medios de habilidad.

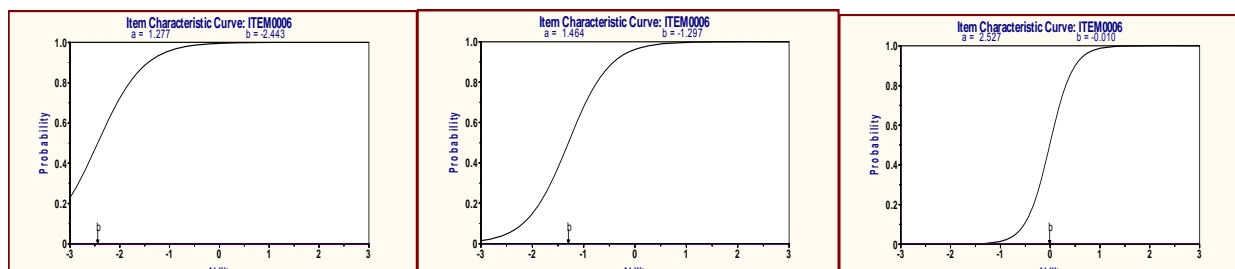


Figura 33. Curva característica del ítem: cubos (grupo control, grupo DCL y grupo EA, respectivamente)

Por último, a modo de resumen en la tabla 42 se presentan los ítems ordenados de mayor a menor dificultad. En el grupo control los ítems más difíciles son: gesto simbólico-orden (D), gesto simbólico-orden (I), denominación de imágenes, denominación de imágenes T, memoria de textos diferida preguntas, comprensión de frases y textos T y memoria de textos diferida evocación. Y los más fáciles: semejanzas-abstracción, dígitos inversos, secuencias de posturas (D), respuesta denominando T y comprensión de ejecución de órdenes.

En los DCL los ítems más difíciles son: memoria de textos diferida preguntas, memoria de textos diferida evocación, orientación en tiempo, memoria de textos

inmediata evocación, memoria de textos inmediata preguntas, denominación de imágenes y evocación categorial. Los ítems más fáciles corresponden a: imitación de posturas, dígitos directos, gesto simbólico-imitación derecha, dígitos inversos y problemas aritméticos.

Por último, en los EA los ítems más difíciles son: orientación en tiempo, memoria de textos diferida tanto en preguntas como evocación, memoria visual, memoria de textos inmediata evocación, evocación categorial y orientación en espacio. Los ítems más fáciles para este grupo son: lectura de texto, gesto simbólico-imitación izquierda, dígitos inversos, respuesta denominando, dígitos directos y gesto simbólico-imitación derecha.

Tabla 42. Ítems del TB-A ordenados de mayor a menor dificultad

GRUPO CONTROL	Dificul	GRUPO DCL	Dificul	GRUPO EA	Dificul
Gesto simbólico-orden (D)	-1.799	Memoria de textos diferida preguntas	-0.010	Orientación en tiempo	1.542
Gesto simbólico-orden (I)	-1.882	Memoria de textos diferida evocación	-0.124	Memoria de textos diferida preguntas	1.170
Denominación de imágenes	-1.950	Orientación en tiempo	-0.259	Memoria de textos diferida evocación	1.075
Denominación de imágenes T	-2.031	Memoria de textos inmediata evocación	-0.301	Memoria visual de reproducción diferida	0.892
Memoria de textos diferida preguntas	-2.051	Memoria de textos inmediata preguntas	-0.334	Memoria de textos inmediata evocación	0.861
Comprensión de frases y textos T	-2.156	Denominación de imágenes	-0.483	Evocación categorial	0.622
Memoria de textos diferida evocación	-2.166	Evocación categorial	-0.651	Orientación en espacio	0.602
Problemas aritméticos T	-2.178	Memoria visual de reproducción diferida	-0.713	Memoria de textos inmediata preguntas	0.466
Material verbal complejo T	-2.204	Series en orden inverso	-0.999	Cubos T	0.286
Comprensión de frases y textos	-2.284	Orientación en espacio	-1.127	Clave de números	0.256
Lectura de logotomos	-2.293	Series en orden inverso T	-1.133	Series en orden inverso	0.112
Problemas aritméticos	-2.319	Denominación de imágenes T	-1.216	Series en orden inverso T	0.098
Orientación en tiempo	-2.348	Material verbal complejo T	-1.232	Cubos	-0.010
Series en orden inverso	-2.354	Cubos	-1.297	Orientación en persona	-0.049
Material verbal complejo	-2.391	Gesto simbólico-orden (I)	-1.317	Denominación de imágenes	-0.079
Memoria de textos inmediata preguntas	-2.401	Orientación en persona	-1.403	Secuencias de posturas (I)	-0.164
Lectura de texto	-2.404	Cubos T	-1.417	Denominación de imágenes T	-0.241
Cubos T	-2.406	Secuencias de posturas (I)	-1.598	Secuencias de posturas (D)	-0.353
Comprensión de logotomos T	-2.429	Clave de números	-1.625	Gesto simbólico-orden (D)	-0.541
Cubos	-2.443	Material verbal complejo	-1.629	Gesto simbólico-orden (I)	-0.596
Memoria de textos inmediata evocación	-2.536	Gesto simbólico-orden (D)	-1.702	Imitación de posturas (bilateral)	-0.612
Series en orden inverso T	-2.537	Problemas aritméticos	-1.716	Problemas aritméticos T	-0.679
Gesto simbólico-imitación (I)	-2.687	Comprensión de logotomos T	-1.791	Material verbal complejo T	-0.687
Orientación en espacio	-2.755	Lectura de logotomos T	-1.917	Comprensión de frases y textos T	-0.728
Comprensión de logotomos	-2.779	Secuencias de posturas (D)	-1.979	Comprensión de frases y textos	-0.733
Imitación de posturas (bilateral)	-3.014	Comprensión de frases y textos T	-2.070	Comprensión de ejecución de órdenes	-0.805
Gesto simbólico-imitación (D)	-3.177	Respuesta denominando T	-2.083	Semejanzas-abstracción	-0.817
Lectura de logotomos T	-3.367	Lectura de texto	-2.117	Lectura de logotomos T	-0.821
Dígitos directos	-3.413	Comprensión de frases y textos	-2.131	Comprensión de logotomos T	-0.911
Memoria visual de reproducción diferida	-3.473	Semejanzas-abstracción	-2.300	Problemas aritméticos	-0.983
Clave de números	-3.503	Comprensión de logotomos	-2.304	Lectura de logotomos	-1.012
Evocación categorial	-3.596	Comprensión de ejecución de órdenes	-2.342	Respuesta denominando T	-1.113
Secuencias de posturas (I)	-3.604	Lectura de logotomos	-2.406	Comprensión de logotomos	-1.180
Orientación en persona	-3.686	Gesto simbólico-imitación (I)	-2.556	Material verbal complejo	-1.373
Semejanzas-abstracción	-3.858	Imitación de posturas (bilateral)	-2.865	Lectura de texto	-1.422
Dígitos inversos	-3.893	Dígitos directos	-3.013	Gesto simbólico-imitación (I)	-1.485
Secuencias de posturas (D)	-3.990	Gesto simbólico-imitación (D)	-3.213	Dígitos inversos	-1.667
Respuesta denominando T	-4.567	Dígitos inversos	-3.292	Respuesta denominando	-2.058
Comprensión de ejecución de órdenes	-4.602	Problemas aritméticos T	-3.436	Dígitos directos	-2.392
		Respuesta denominando	-3.615	Gesto simbólico-imitación (D)	-3.034

Dificul: índice de dificultad. T: tiempo. D: derecha. I: izquierda.

Aproximación del Test Barcelona desde las Redes Neuronales Artificiales

Como último bloque, se presentan los resultados obtenidos desde la aproximación de redes neuronales artificiales. Asimismo, este bloque está dividido en tres apartados, uno por cada red neuronal diseñada en este estudio.

▪ Red neuronal 1: Tres grupos diagnósticos

En primer lugar, se generó una primera red con el objetivo de clasificar a los sujetos entre los tres grupos diagnósticos (controles, deterioro cognitivo leve y enfermedad de Alzheimer).

El modelo de red neuronal seleccionado se presenta en la figura 34.

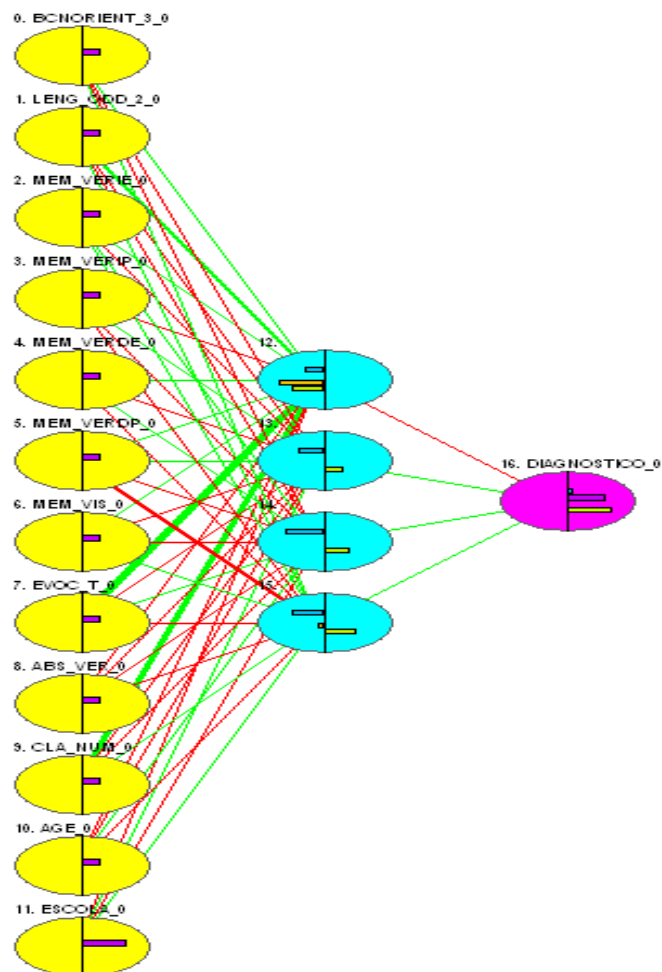


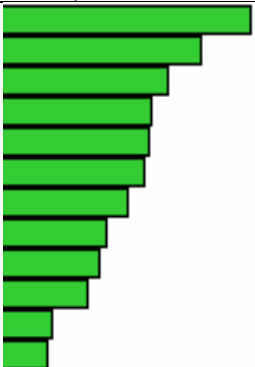
Figura 34. Red neuronal (tres grupos diagnósticos)

La capa de entrada estaba compuesta por doce neuronas, que corresponden con las siguientes variables: orientación en tiempo, series orden inverso, memoria de textos inmediata evocación, inmediata preguntas, diferida evocación y diferida preguntas, memoria visual, evocación categorial, abstracción verbal, clave de números, edad y años de escolaridad. La capa oculta estaba formada por cuatro neuronas. Por último, la capa de salida era el diagnóstico con tres posibles valores, controles, deterioro cognitivo leve y enfermedad de Alzheimer.

Las conexiones entre las neuronas, los pesos, están representadas en color rojo si es inhibitoria y en color verde si es excitatoria. Asimismo, en cada neurona figura su nivel de activación (color morado), así como su tendencia (color naranja).

La importancia que tiene cada variable de entrada en la red neuronal está representada por la suma de los valores absolutos de los pesos de cada neurona de entrada hacia cada una de las neuronas de la capa intermedia. Los valores de importancia en orden descendente se exponen en la tabla 43. La evocación categorial es la variable de entrada que presenta una mayor importancia, seguida de la clave de números y las series en orden inverso. Por otro lado, la orientación temporal es la variable que presenta una menor importancia dentro de este modelo de red neuronal.

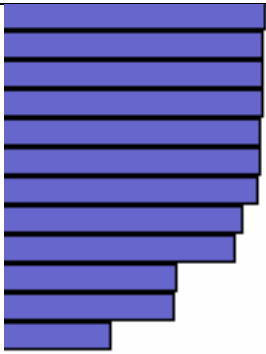
Tabla 43. Valores de importancia de cada variable de entrada en la primera red neuronal

Columna	Input	Importancia	Importancia relativa
7	Evocación categorial	58.3462	
9	Clave de números	46.7522	
1	Series orden inverso	39.6352	
5	Memoria de textos diferida preguntas	35.7109	
10	<Edad>	35.0616	
3	Memoria de textos inmediata preguntas	34.4266	
11	<Escolaridad>	30.3801	
8	Abstracción verbal	25.5158	
2	Memoria de textos inmediata evocación	24.2160	
6	Memoria visual	21.3789	
4	Memoria de textos diferida evocación	13.7516	
0	Orientación temporal	12.6842	

La sensibilidad de cada variable de entrada, está representada como la variación que tiene la variable de salida ante cambios de los valores de las variables de entrada. En la tabla 44 se presentan los valores de sensibilidad de cada variable ordenados de mayor a menor. Los resultados obtenidos a partir este modelo de red

utilizado indican que la memoria de textos inmediata preguntas es la variable predictora que ha mostrado una mayor sensibilidad en la variable de salida, el diagnóstico. Seguida de la clave de números, la evocación categorial, series orden inverso, abstracción verbal, escolaridad, memoria de textos inmediata y diferida en evocación libre. El resto de variables de entrada (memoria de textos diferida preguntas, edad y memoria visual) presentan una moderada-baja sensibilidad.

Tabla 44. Valores de sensibilidad de cada variable de entrada en la primera red neuronal

Columna	Input	Sensibilidad	Sensibilidad relativa
3	Memoria de textos inmediata preguntas	.902272442	
9	Clave de números	.896580526	
7	Evocación categorial	.895886933	
1	Series orden inverso	.894186081	
8	Abstracción verbal	.893859405	
11	<Escolaridad>	.890613939	
0	Orientación temporal	.878035489	
2	Memoria de textos inmediata evocación	.830965145	
4	Memoria de textos diferida evocación	.809667991	
5	Memoria de textos diferida preguntas	.616861986	
10	<Edad>	.611338249	
6	Memoria visual	.403968647	

El error tanto en la fase de entrenamiento como de validación está representado en la figura 35. En el entrenamiento, el error es alto en los primeros ensayos, disminuyendo de forma progresiva a medida que va aprendiendo. En la fase de validación, representado por la línea naranja, el error es muy alto en los primeros ciclos de aprendizaje, mientras que decrece de forma significativa a las 100 iteraciones, momento en el que se mantiene estable en los siguientes ciclos de aprendizaje.

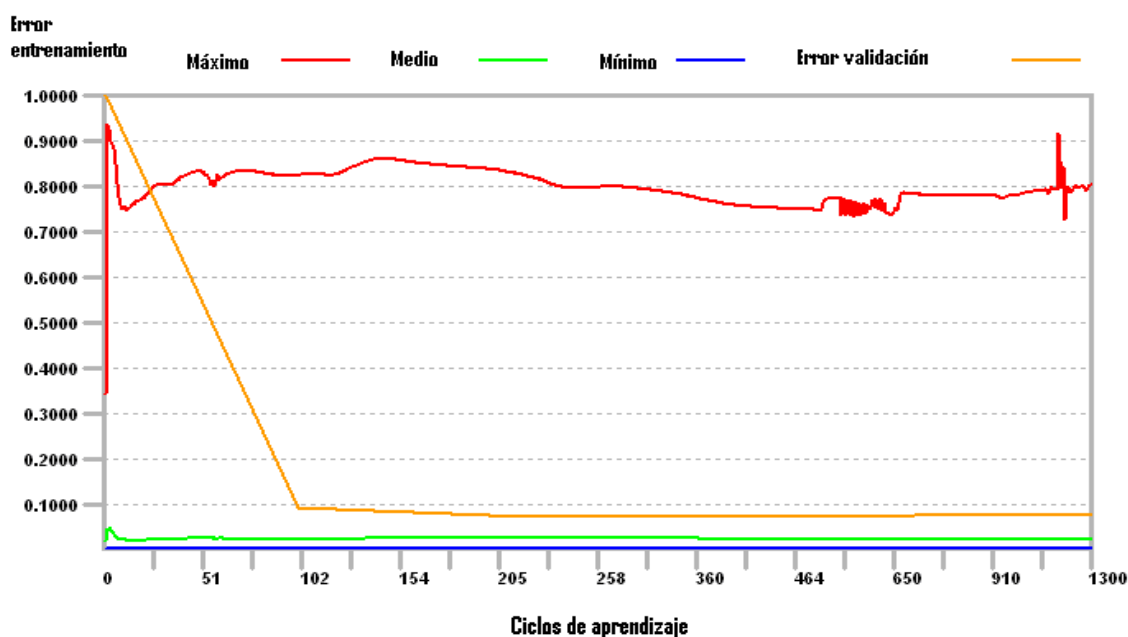


Figura 35. Error en la fase de entrenamiento y validación de la primera red neuronal

En la fase de validación se incluyeron 90 sujetos, treinta por cada grupo diagnóstico. El modelo de red seleccionado clasificó correctamente a 60 sujetos que corresponde a un 66.67% con un promedio error de .02.

▪ Red neuronal 2: Dos grupos diagnósticos (controles y DCL)

El objetivo de esta segunda red neuronal era clasificar a los sujetos entre dos categorías diagnósticas: controles y deterioro cognitivo leve. Por tanto, se excluyeron para dicho análisis a los sujetos con enfermedad de Alzheimer.

La arquitectura de esta segunda red es igual al caso anterior. Únicamente se diferencia en la capa de salida, el diagnóstico con dos posibles valores controles y deterioro cognitivo leve. Ver figura 36.

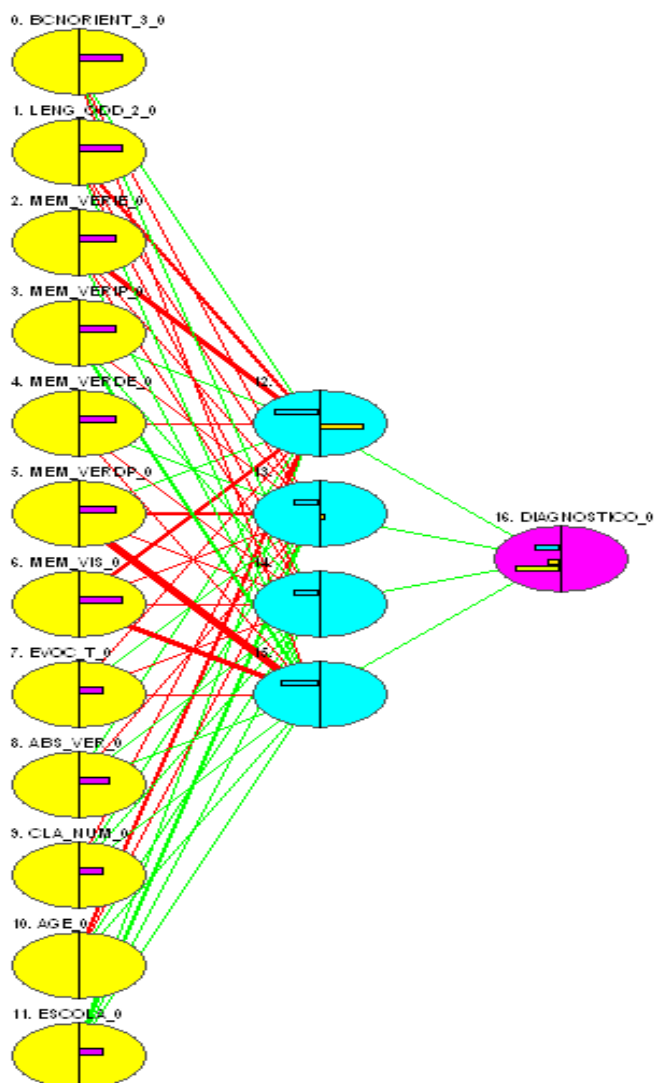



Figura 36. Red neuronal (controles y DCL)

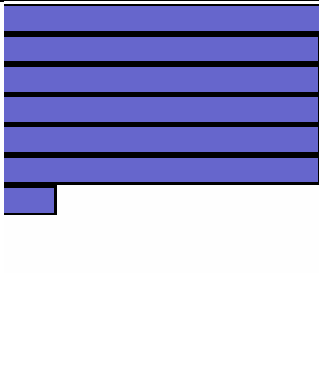
Los valores de importancia en orden descendente se exponen en la tabla 45. La memoria de textos diferida preguntas es la variable que presenta una mayor importancia, seguida de la memoria visual, la escolaridad y las series en orden inverso. La variable que tiene una menor importancia dentro de la red es la edad.

Tabla 45. Valores de importancia de cada variable de entrada en la segunda red neuronal

Columna	Input	Importancia	Importancia relativa
5	Memoria de textos diferida preguntas	149.2006	
6	Memoria visual	128.1294	
11	<Escolaridad>	91.1110	
1	Series orden inverso	89.9924	
9	Clave de números	87.3062	
3	Memoria de textos inmediata preguntas	82.7592	
2	Memoria de textos inmediata evocación	81.1996	
8	Abstracción verbal	75.9835	
4	Memoria de textos diferida evocación	72.0599	
0	Orientación temporal	59.2188	
7	Evocación categorial	54.8496	
10	<Edad>	51.3258	

En la tabla 46 se presentan los valores de sensibilidad de cada variable ordenados de mayor a menor. Los resultados obtenidos a partir de este modelo de red utilizado aportan que tanto la memoria visual, las series orden inverso y la memoria de textos diferida preguntas, son las variables predictoras que muestran una sensibilidad máxima. Por otro lado, la memoria de textos inmediata y diferida evocación libre, así como la edad muestran una alta sensibilidad. El resto de variables de entrada (clave de números, memoria de textos inmediata preguntas, escolaridad y abstracción verbal) presentan una baja o nula sensibilidad.

Tabla 46. Valores de sensibilidad de cada variable de entrada en la segunda red neuronal

Columna	Input	Sensibilidad	Sensibilidad relativa
6	Memoria visual	1.000000000	
1	Series orden inverso	1.000000000	
5	Memoria de textos diferida preguntas	1.000000000	
2	Memoria de textos inmediata evocación	.999998722	
4	Memoria de textos diferida evocación	.999993557	
10	<Edad>	.998955931	
9	Clave de números	.211811513	
3	Memoria de textos inmediata preguntas	.024873798	
11	<Escolaridad>	.001382058	
8	Abstracción verbal	.000836892	
0	Evocación categorial	.000000001	
7	Orientación temporal	.000000001	

El error en la fase de entrenamiento y en la de validación está representado en la figura 37. En la validación, el error es muy alto en los primeros ciclos de aprendizaje, disminuyendo de manera significativa en el ciclo de aprendizaje 96.

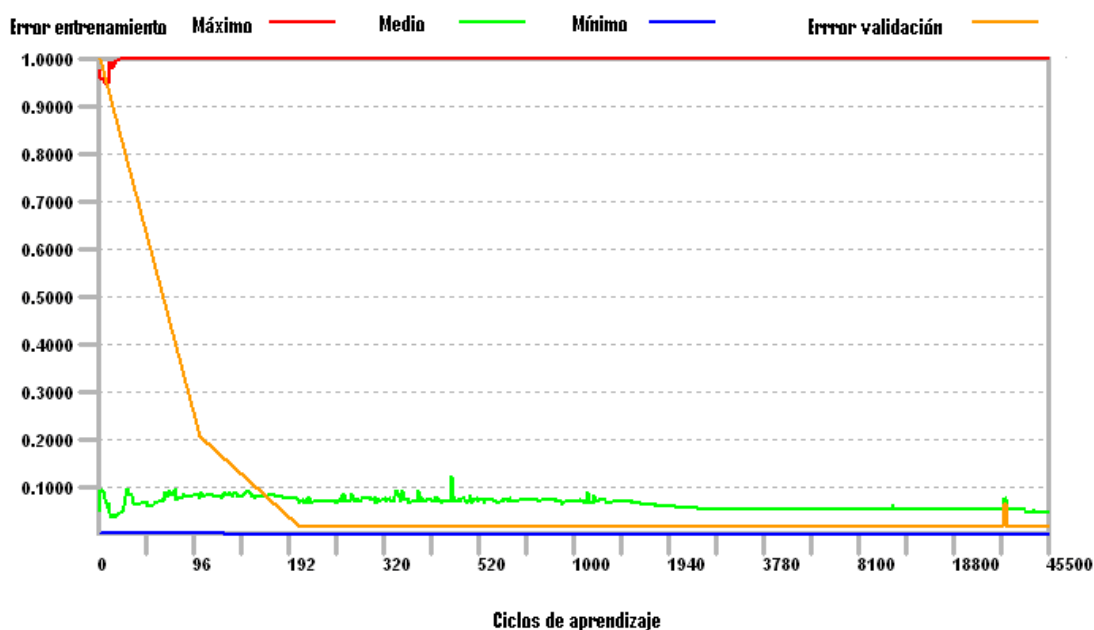


Figura 37. Error en la fase de entrenamiento y validación de la segunda red neuronal

En la fase de validación se incluyeron 60 sujetos, treinta por cada grupo diagnóstico. El modelo de red seleccionado clasificó correctamente al 98.33% (59 sujetos), con un promedio error de .02.

▪ Red neuronal 3: Dos grupos diagnósticos (controles y EA)

Por último, se presenta los resultados obtenidos de la tercera red. En este caso, su objetivo era clasificar entre sujetos controles y con enfermedad de Alzheimer. Por tanto, los sujetos con DCL fueron excluidos.

En cuanto a la arquitectura de la red, al igual que en los casos anteriores es la siguiente. Doce neuronas en la capa de entrada, una capa oculta con cuatro neuronas. Por último, la capa de salida el diagnóstico, formada por dos categorías, controles y enfermedad de Alzheimer. Esta red neuronal se presenta en la figura 38.

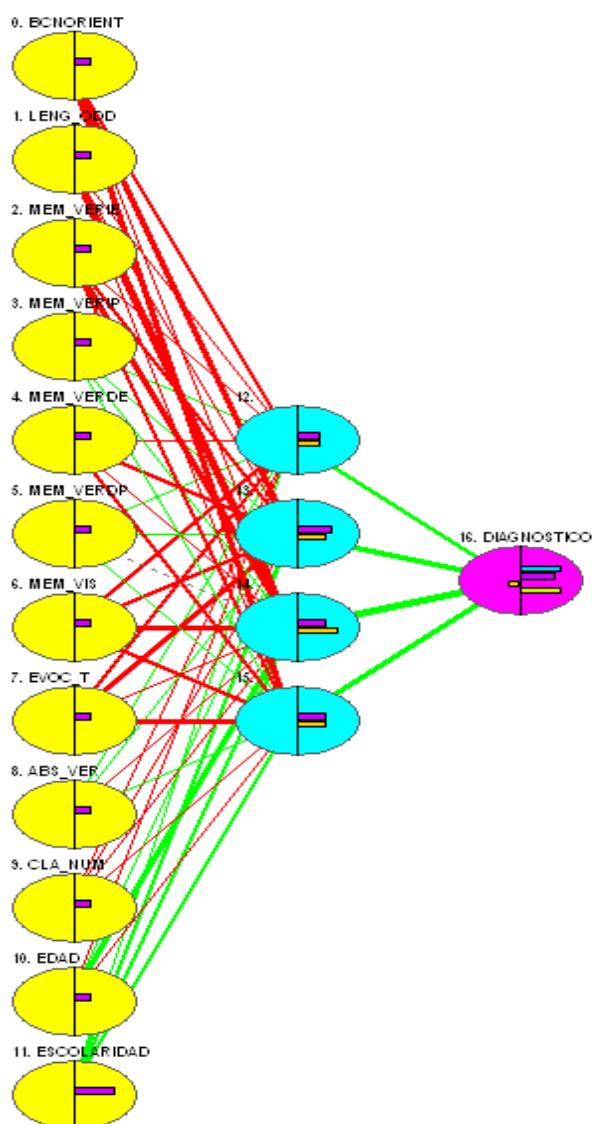
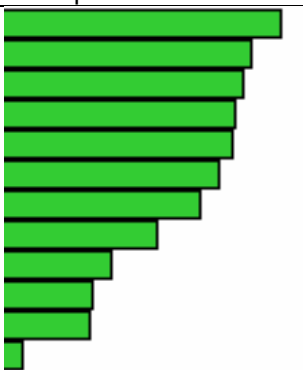


Figura 38. Red neuronal (controles y EA)

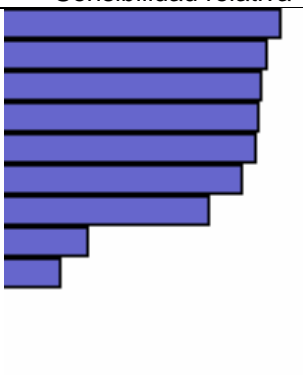
Los valores de importancia en orden descendente se presentan en la tabla 47. La memoria visual es la variable que presenta una mayor importancia, seguida de la evocación categorial y la orientación temporal. Por otro lado, la memoria de textos diferida preguntas la variable que menos.

Tabla 47. Valores de importancia de cada variable de entrada en la tercera red neuronal

Columna	Input	Importancia	Importancia relativa
6	Memoria visual	19.8522	
7	Evocación categorial	17.9992	
0	Orientación temporal	17.4512	
11	<Escolaridad>	16.8025	
2	Memoria de textos inmediata evocación	16.7558	
1	Series orden inverso	15.8443	
4	Memoria de textos diferido evocación	14.5154	
8	Abstracción verbal	11.5521	
9	Clave de números	8.5909	
3	Memoria de textos inmediata preguntas	7.3857	
10	<Edad>	7.0805	
5	Memoria de textos diferida preguntas	2.5344	

Los valores de sensibilidad para cada variable de entrada se presentan en la tabla 48. Los resultados obtenidos a partir de este modelo de red utilizado aportan que es la memoria visual la variable predictora que ha mostrado una mayor sensibilidad en la variable de salida, el diagnóstico. Otras variables con alta sensibilidad son los años de escolaridad, evocación categorial, memoria de textos inmediata en evocación libre, orientación temporal, memoria de textos diferida evocación mediante preguntas y series orden inverso. El resto de variables de entrada (clave de números, memoria de textos inmediata preguntas, edad, memoria de textos diferida preguntas y abstracción verbal) presentan una baja sensibilidad.

Tabla 48. Valores de sensibilidad de cada variable de entrada en la tercera red neuronal

Columna	Input	Sensibilidad	Sensibilidad relativa
6	Memoria visual	.877151940	
11	<Escolaridad>	.834238835	
7	Evocación categorial	.816184378	
2	Memoria de textos inmediata evocación	.810721168	
0	Orientación temporal	.799181279	
4	Memoria de textos diferida evocación	.763174693	
1	Series orden inverso	.667717676	
9	Clave de números	.311006365	
3	Memoria de textos inmediata preguntas	.233549494	
10	<Edad>	.020535213	
5	Memoria de textos diferida preguntas	.017582300	
8	Abstracción verbal	.015559718	

El error de la fase de entrenamiento y de validación está representado en la figura 39. El error de entrenamiento (línea naranja) muestra una tendencia lineal de

decremento, es decir, en los primeros ciclos el error es muy alto, mientras que alcanza el error mínimo fijado de .01 a los 100 ciclos de aprendizaje.

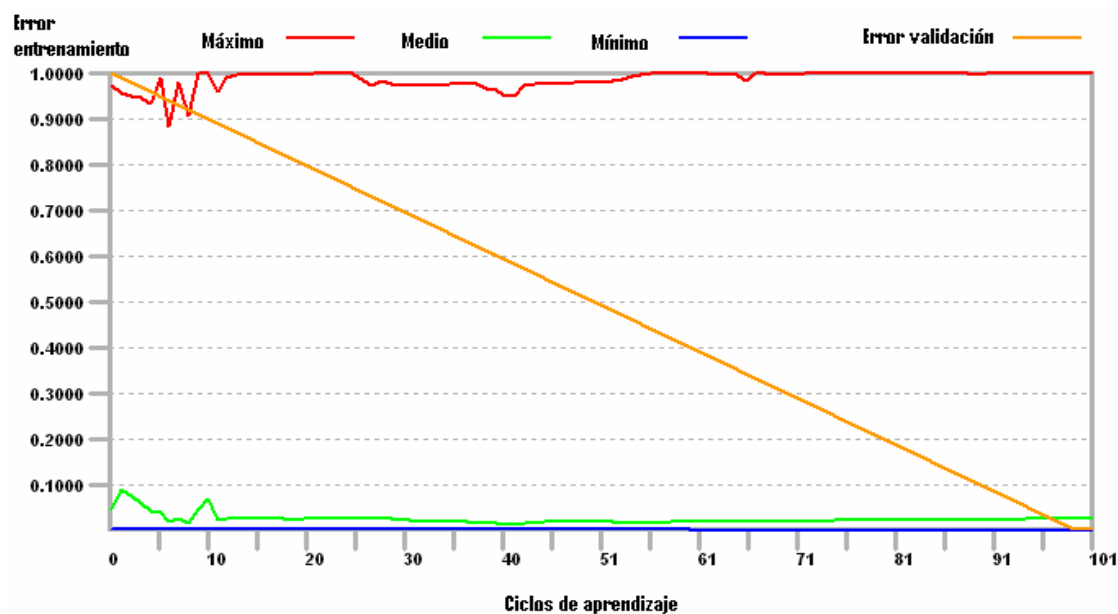


Figura 39. Error en la fase de entrenamiento y validación de la tercera red neuronal

En la fase de validación se incluyeron 60 sujetos, treinta por cada grupo diagnóstico. El modelo de red seleccionado clasificó correctamente al 100% de los sujetos, con un promedio error de .02.

Por último, a modo de resumen, en la tabla 49 se presenta los resultados de validación en cada una de las tres redes. Asimismo, en la tabla 50 se exponen las variables ordenadas de mayor a menor importancia y sensibilidad dentro de cada red neuronal.

Tabla 49. Resultados de validación de las tres redes neuronales

	Muestra	Validación: Sujetos clasificados (%)	Error promedio
Red 1	E: 522 sujetos (controles, DCL y EA) V: 90 sujetos (30 controles, 30 DCL y 30 EA)	60 (66.67%)	.02
Red 2	E: 425 sujetos (controles y DCL) V: 60 sujetos (30 controles y 30 DCL)	59 (98.33%)	.02
Red 3	E: 443 sujetos (controles y EA) V: 60 sujetos (30 controles y 30 EA)	60 (100%)	.02

E: entrenamiento; V: validación; DCL: deterioro cognitivo leve; EA: enfermedad de Alzheimer

Tabla 50. Variables predictoras con mayor importancia y sensibilidad para cada red neuronal

	Importancia	Sensibilidad
Red 1	Evocación categorial Clave de números Series orden inverso Memoria de textos diferida preguntas <Edad> Memoria de textos inmediata preguntas <Escolaridad> Abstracción verbal Memoria de textos inmediata evocación Memoria visual Memoria de textos diferida evocación Orientación temporal	Memoria de textos inmediata preguntas Clave de números Evocación categorial Series orden inverso Abstracción verbal <Escolaridad> Orientación temporal Memoria de textos inmediata evocación Memoria de textos diferida evocación Memoria de textos diferida preguntas <Edad> Memoria visual
Red 2	Memoria de textos diferida preguntas Memoria visual <Escolaridad> Series orden inverso Clave de números Memoria de textos inmediata preguntas Memoria de textos inmediata evocación Abstracción verbal Memoria de textos diferida evocación Orientación temporal Evocación categorial <Edad>	Memoria visual Series orden inverso Memoria de textos diferida preguntas Memoria de textos inmediata evocación Memoria de textos diferida evocación <Edad> Clave de números Memoria de textos inmediata preguntas <Escolaridad> Abstracción verbal Evocación categorial Orientación temporal
Red 3	Memoria visual Evocación categorial Orientación temporal <Escolaridad> Memoria de textos inmediata evocación Series orden inverso Memoria de textos diferido evocación Abstracción verbal Clave de números Memoria de textos inmediata preguntas <Edad> Memoria de textos diferida preguntas	Memoria visual <Escolaridad> Evocación categorial Memoria de textos inmediata evocación Orientación temporal Memoria de textos diferida evocación Series orden inverso Clave de números Memoria de textos inmediata preguntas <Edad> Memoria de textos diferida preguntas Abstracción verbal

Discusión

En este trabajo se plantearon cuatro objetivos. Por un lado, aportar nuevos datos normativos del Test Barcelona abreviado, así como crear un perfil único. Asimismo, identificar los perfiles cognitivos del deterioro cognitivo leve y la enfermedad de Alzheimer, empleando como medida cognitiva el Test Barcelona abreviado. Estos dos primeros objetivos se llevaron a cabo desde la Teoría Clásica de los Test. Por último, aplicar al estudio del Test Barcelona dos aproximaciones distintas, la Teoría de Respuesta a los Ítems y las redes neuronales artificiales.

Para una mejor comprensión del texto se ha dividido la discusión en varios apartados. En primer lugar, uno por cada objetivo planteado. A continuación, se expone una comparación entre las distintas aproximaciones empleadas. Por último, se presentan las aportaciones y limitaciones, así como las futuras líneas de investigación.

Nuevos datos normativos del Test Barcelona abreviado

5.1.1. Descripción y características de la muestra

En primer lugar, la muestra de sujetos controles debía cumplir una serie de criterios de inclusión y exclusión con el objetivo de descartar participantes potenciales que pudieran presentar deterioro cognitivo. En el reclutamiento de estos sujetos se adoptó el paradigma de envejecimiento típico, es decir, se permitía incluir sujetos con las patologías asociadas a la edad, como puede ser la hipertensión arterial, la diabetes o la hipercolesterolemia (Smith e Ivnik, 2003). Dicho paradigma es más extrapolable a la población general y por tanto, más adecuado a la hora de establecer muestras normativas. Además, se registraron los antecedentes familiares y personales de todos los participantes, así como su medicación concomitante. En todos los casos, los clínicos responsables constataron que las enfermedades concomitantes

permanecían estables y los antecedentes personales que pudieran afectar a la cognición estaban resueltos.

Por otra parte, los participantes de este estudio se reclutaron de distintas comunidades autónomas dentro del territorio español: Andalucía, Cataluña, Galicia, Madrid, Murcia, y País Vasco, es decir, son datos multicéntricos. De esta manera, se logra una mejor representación de la población general. Además, el tamaño de la muestra es amplio ($n = 346$). Estas dos características (representatividad y tamaño) son fundamentales a la hora de normalizar instrumentos cognitivos (Mungas et al., 2000).

Entre los criterios de inclusión estaba la puntuación tanto bruta como ajustada del MMSE. Los resultados obtenidos muestran ausencia de deterioro cognitivo en el caso de los sujetos controles y con DCL, mientras que en los sujetos con EA se evidencia deterioro cognitivo, tanto en la puntuación bruta como ajustada por edad y escolaridad (Blesa et al., 2001). La administración de este test de cribado permite realizar una primera y necesaria aproximación al estado cognitivo de los sujetos.

Por otro lado, en la evaluación del estado funcional se utilizó la escala IDDD. Dicha escala fue creada con el fin de valorar específicamente el deterioro funcional en pacientes con demencia que viven en comunidad (Tenuisse et al., 1991). Cabe destacar que la IDDD utilizada en este trabajo fue previamente estandarizada y validada en población española (Böhm et al., 1998). En la puntuación global se observa un patrón de diferencias significativas entre los tres grupos, tanto en la primera parte (actividades básicas) como en la segunda (actividades complejas), siendo los sujetos con EA los que presentan puntuaciones más altas, por tanto, alteración funcional.

Asimismo, los sujetos con DCL tienen una ejecución significativamente peor en actividades complejas que los sujetos controles en las AVD, pero no llegan al grado de deterioro funcional de demencia leve. Estos resultados son consistentes con los hallazgos de diversos estudios (Artero et al., 2003; Griffith et al., 2003; Perneczky et al., 2006; Wadley et al., 2007) que muestran cómo los pacientes con DCL tienen limitaciones en varias situaciones de la vida diaria debido a sus problemas de memoria, especialmente las tareas que requieren memoria episódica, tales como las aficiones y actividades instrumentales complejas. Siguiendo esta línea, el criterio de preservación en la vida diaria en el DCL se debe tomar con cautela, ya que no únicamente las funciones cognitivas se deterioran en estos pacientes. Y por lo tanto,

se hace necesaria la inclusión de escalas funcionales para un adecuado diagnóstico de esta entidad (Pérès et al., 2006).

5.1.2. Estudio del Test Barcelona abreviado por grupos diagnósticos

Si nos centramos en el análisis descriptivo del Test Barcelona, en la comparación gráfica por grupos diagnósticos se evidenció la existencia de un decremento en las puntuaciones en función de la categoría diagnóstica. Es decir, los sujetos controles son los que presentaban un mejor rendimiento, seguidos de los pacientes con DCL y por último, los pacientes con EA. Dicho patrón se mostró en memoria de trabajo, praxis constructiva, memoria tanto verbal como visual y funciones ejecutivas. Asimismo, existe una tendencia a un aumento en el tiempo de ejecución de determinados subtest si se comparan los tres grupos. Dentro de este patrón, destacan las tareas de comprensión verbal y lectora, así como de gnosis visual.

Por otro lado, se muestra la existencia de efecto techo en los tres grupos en tareas de lenguaje automático, repetición de palabras, denominación verboverbal, lectura de logotomos así como en praxis ideomotora en imitación. Siguiendo esta línea, cabe destacar que no existe variabilidad, encontrando asimismo efecto techo, en las puntuaciones entre los sujetos controles y pacientes con DCL en lenguaje, orientación en persona, comprensión lectora, escritura a la copia y en praxis ideomotora a la orden. Siendo, por tanto, los sujetos con EA los que presentan puntuaciones más bajas.

El efecto techo encontrado es relevante en varios sentidos. En el caso de los controles, al tratarse de una muestra de sujetos cognitivamente normales es obvio que en determinados subtest su rendimiento sea el máximo esperado. Por otro lado, en el establecimiento de la patología, un sujeto que se desvíe de las puntuaciones máximas hace pensar que presenta deterioro en dicha función cognitiva.

5.1.3. Fiabilidad del Test Barcelona abreviado

Se estudió la fiabilidad como propiedad psicométrica del Test Barcelona abreviado. Dicho atributo es un indicador global de la precisión con la que el test está midiendo una determinada variable (García-Cueto y Fidalgo, 2005). Dentro de la Teoría Clásica de los Test, el método de consistencia interna es la forma más habitual

para estimar la fiabilidad de un test. Existen una serie de coeficientes para calcular la consistencia interna, de entre ellos es el alfa de Cronbach (Cronbach, 1951) el más ampliamente utilizado.

El Test Barcelona abreviado presenta una excelente consistencia interna, con un α de Cronbach de .921. Este resultado obtenido está en consonancia con los aportados por Serra-Mayoral y Peña-Casanova (2006), en fiabilidad test-retest e interevaluador. En cuanto a las subescalas, los resultados varían de .259 a .936, siendo la orientación la que muestra un valor más bajo y la memoria el más alto. En cuanto a la orientación, las diferencias cognitivas existentes en los ítems incluidos, orientación temporal (muy frágil) y orientación en persona (muy resistente) podrían ser las causantes de la baja consistencia interna en esta subescala.

Además, cabe destacar que este coeficiente se ve afectado por diversos factores, en los que se remarca la longitud del test (Martínez et al., 2005; Oviedo y Campo-Arias, 2005). En el caso que nos ocupa, de las 15 subescalas propuestas del TB-A, diez están compuestas por menos de cinco subtest, siendo ésta una probable causa de los bajos coeficientes de consistencia interna en alguna de ellas.

5.1.4. Nueva normalización del Test Barcelona abreviado

La necesidad de adecuados datos normativos, ha quedado remarcada en numerosos trabajos de la literatura científica (Evans, 2003; Lezak et al., 2004; Mitrushina et al., 2005; Peña-Casanova et al., 2009a; Strauss et al., 2006). Asimismo, estos datos deben ser recientes, debido a que como se comentó con anterioridad, existe una tendencia a un mejor rendimiento de los sujetos de generación en generación (Flynn, 1984; Hiscock, 2007; Iverson et al., 1999). Por tanto, el primer objetivo planteado en este trabajo fue aportar nuevos datos normativos del Test Barcelona abreviado. Para ello, en primer lugar, se utilizó la técnica de solapamiento de intervalos descrita por Pauker (1988) con el propósito de maximizar el número de sujetos de la muestra normativa.

Dicha técnica consiste en formar intervalos solapados relativamente grandes y parcialmente adyacentes que permiten incluir a un mismo sujeto en más de un intervalo. El empleo de esta técnica permitió aumentar sobre todo los grupos de edad que tenían un menor número de sujetos, como el de 63 a 65 años, que partiendo de 18 sujetos, se consiguió una muestra teórica de 104 sujetos. A continuación, se

definieron los grupos de edad siguiendo la técnica del midpoint. Dicho procedimiento permite que las medias de los grupos sean más estables, que se refleja en un cambio menos brusco de la media entre grupos (Busch, Chelune y Suchy, 2006).

Además la técnica del midpoint consigue resolver la limitación que supone estratificar por grupos de edad grandes y no solapados. Por ejemplo, si se establecen rangos de edad de nueve años (50-59, 60-69) el resultado de un sujeto de 59 años puede que sea más conveniente compararlo con sujetos de 60 años que con los de su grupo. Por lo tanto, esta técnica permite establecer datos normativos más adecuados ya que los sujetos se comparan con otros con edades más equidistantes entre sí.

Por otro lado, las variables sociodemográficas se deben tener en cuenta a la hora interpretar las puntuaciones en test neuropsicológicos. En una revisión realizada por O'Bryant, O'Jile y McCaffrey (2004) se constata que las variables que más frecuentemente influyen en dicha interpretación son la edad, la escolaridad y el sexo.

En este trabajo, el estudio de la influencia de estas variables sociodemográficas mostró que tanto la edad como la escolaridad explican parte de la varianza en la mayor parte de los subtest que componen el TB-A, siendo la escolaridad, la que presenta un mayor efecto. Este hallazgo está en concordancia con estudios previos del TB-A (Peña-Casanova, 1991; Peña-Casanova et al., 1997a). Por otro lado, el sexo no mostró dicho efecto. Por consiguiente, a raíz de estas evidencias de la influencia de la edad y la escolaridad, se hizo necesario el ajuste de dichas variables.

En los estudios de normalización de instrumentos cognitivos, existen varias alternativas con el objetivo de controlar el efecto de la edad y la escolaridad. Por un lado, estratificar a la muestra según estas variables (Del Ser et al., 2004). Dicho método ha sido el utilizado en las anteriores normalizaciones del Test Barcelona (Peña-Casanova, 1991, 2005; Peña-Casanova et al., 1997a).

Otra alternativa, es aplicar los ajustes pertinentes, ya sea por medio de transformación de puntuaciones, como en el caso del WAIS-III y WMS-III para la variable edad o mediante modelos de regresión (Blesa et al., 2001; Mungas et al., 1996). La combinación de ambos ha sido la empleada en este estudio, al igual que en los estudios MOANS y en el proyecto Neuronorma.es (Peña-Casanova et al., 2009a). Aunque dicha metodología no está exenta de limitaciones. Así Mungas, Reed, Farias y DeCarli (2009) sugieren que los ajustes por edad tienen un efecto negativo en la validez de la medida, mientras que los ajustes por escolaridad tienen un efecto más variable y complejo.

En este estudio, la transformación a puntuaciones escalares permitió, por un lado, que se consiguiera una distribución normal para a posteriori aplicar modelos de regresión; además de conseguir la misma métrica para todos los subtest, ajustada por edad y escolaridad. Y así, crear un único perfil para todos los sujetos.

En un análisis más detallado de los subtest del TB-A, se constata que no todos los subtest presentan la misma dispersión en sus puntuaciones. En algunos casos (véase pág. 112), la variabilidad es escasa o nula, donde se pueden considerar a estas variables como categóricas o cualitativas, es decir, el sujeto repite bien (conservación) frente a no repite bien (no conservación). Este hecho ya fue referido por el autor del test tanto en la primera publicación (Peña-Casanova, 1991) como en la versión abreviada (Peña-Casanova et al., 1997a). En otros subtest, la dispersión es mínima (véase la página 112). Por último, se encuentran los subtest con una clara variabilidad de puntuaciones. Dentro de este contexto se encuentran: dígitos directos e inversos, evocación categorial, comprensión de material verbal complejo tiempo, praxis constructiva, imágenes superpuestas tiempo, todas las medidas de memoria, clave de números, problemas aritméticos, semejanzas y cubos.

5.1.5. Perfil cognitivo único

Dentro de este primer objetivo también estaba crear un perfil clínico único para todos los sujetos, una de las diferencias más importantes con las anteriores versiones. En el TB-A se crearon cinco perfiles cognitivos según la estratificación de edad y escolaridad, basados en rangos de percentiles. Diversos autores (Bowman, 2002; Lezak et al., 2004; Mitrushina et al., 2005; Strauss et al., 2006) constatan las limitaciones del uso de percentiles en la interpretación de las puntuaciones, recomendando el uso de puntuaciones estandarizadas. Posturas más extremas como la de Golden, Espe-Pfeifer y Wachslar-Felder (2002), llegan a afirmar que los percentiles no deben ser utilizados en la interpretación de test neuropsicológicos. A pesar de las limitaciones, los percentiles son ampliamente empleados, debido en parte, a su simplicidad de interpretación (Crawford, Garthwaite y Slick, 2009).

Con este trabajo se aporta una nueva forma de representación de las puntuaciones en el perfil, con puntuaciones escalares previamente ajustadas por edad y escolaridad, además de presentar los rangos de percentiles. Dicha combinación,

entre puntuaciones escalares y percentiles, es la propuesta por Crawford y Garthwaite (2009) como la más adecuada.

En este sentido, es de gran utilidad disponer de un perfil para facilitar la interpretación de los resultados, donde claramente se distingan las áreas cognitivas afectadas y preservadas, así como su posible comparación con otros test (Bowman, 2002; Strauss et al., 2006). Por tanto, tras esta nueva normalización, se podrán comparar los resultados de un sujeto en el TB-A con todos los test incluidos en el proyecto Neuronorma.es (Peña-Casanova et al., 2009a), debido a que todos los instrumentos han sido co-normalizados y a que las puntuaciones están expresadas en la misma métrica, es decir, en puntuaciones escalares.

Por último, cabe destacar que en esta nueva normalización del Test Barcelona no se aporta una puntuación global, ya que tiene un valor muy relativo en neuropsicología (Lezak et al., 2004; Peña-Casanova et al., 2005). Además, al ser un test que evalúa diversas funciones cognitivas, el hecho de tener un índice de severidad, por sí solo, no muestra cuales son las áreas preservadas y afectadas, objetivo que sí se consigue con el perfil cognitivo.

Perfiles cognitivos del deterioro cognitivo leve y la enfermedad de Alzheimer

En cuanto al segundo objetivo planteado, identificar el perfil cognitivo del deterioro cognitivo leve y la enfermedad de Alzheimer utilizando como medida de las funciones cognitivas el Test Barcelona abreviado, los resultados muestran un perfil cognitivo diferente para cada grupo diagnóstico, tanto en el número de funciones cognitivas alteradas como en su magnitud.

5.2.1. Perfil cognitivo del deterioro cognitivo leve

El perfil cognitivo de los sujetos con DCL revela alteración cognitiva centrada en memoria verbal. Asimismo, se evidencia un beneficio con la facilitación de claves para el recuerdo inmediato de la información. Tanto el recuerdo libre como facilitado han mostrado ser medidas sensibles al diagnóstico de DCL (Dubois y Albert, 2004; Ritchie et al., 2001), así como predictores de conversión a enfermedad de Alzheimer (Artero et al., 2003; Dierckx et al., 2009). Esta interpretación de resultados se basa en el punto de corte de rendimiento deficitario previamente establecido, es decir, PE de 6.

Por otro lado, es llamativo que la evocación categorial sea la única variable del TB-A que cae en una puntuación escalar de 8, que si bien no es deficitaria, ésta se considera media-baja. Este aspecto es relevante ya que en la literatura se evidencia que las alteraciones en pruebas que evalúan funciones ejecutivas, como es el caso de la evocación categorial, indican un alto riesgo de progresión de DCL a demencia (Ritchie et al., 2001).

El perfil comparativo entre el grupo de DCL y de EA (ver figura 19) evidencia una tendencia a un paralelismo en la ejecución de los sujetos. Dicha tendencia es más evidente en funciones sensibles al deterioro cognitivo, tales como el mantenimiento de la información en breve espacio de tiempo, la memoria de trabajo, la fluencia semántica, praxis, gnosia visual, memoria tanto verbal como visual, y abstracción-funciones ejecutivas.

Por último, en la comparación por grupos diagnósticos (DCL y EA), se puso de manifiesto que los sujetos con DCL tienen un rendimiento significativamente más alto que los sujetos con enfermedad de Alzheimer, en la mayoría de las funciones exploradas. Para este análisis se utilizaron puntuaciones ajustadas por edad y escolaridad, por tanto, cabe esperar que las diferencias obtenidas no sean debidas a la influencia de estas variables.

5.2.2. Perfil cognitivo de la enfermedad de Alzheimer

En el caso de los sujetos con enfermedad de Alzheimer, los resultados obtenidos evidencian un rendimiento significativamente menor que los sujetos con DCL en la mayoría de las funciones cognitivas exploradas.

Con respecto al perfil neuropsicológico de este grupo de EA se encontró que, siguiendo el punto de corte de rendimiento deficitario establecido, las áreas afectadas fueron la orientación temporal y espacial, la fluencia verbal semántica, memoria de trabajo, denominación visuoverbal, memoria y velocidad visuomotora. A continuación se detallan cada una de ellas.

Durante el curso de la enfermedad de Alzheimer, se produce alteración en orientación, en primer lugar temporal, después la espacial y por último en persona. En este estudio, los sujetos presentaban desorientación témporo-espacial, y orientación en persona preservada. Este resultado concuerda con el estadio de la enfermedad en el que se encontraban los sujetos (Reisberg et al., 1982).

La memoria de trabajo, evaluada mediante series en orden inverso, se encuentra afectada en el grupo de pacientes con EA. Este hallazgo se sitúa en línea de los obtenidos por Germano y Kinsella, 2005, Salmon y Bondi, 2009. Por otro lado, la alteración en denominación visuoverbal coincide con otros autores consultados (Balthazar et al., 2008; Lindeboom y Weinstein, 2004).

En relación a la fluencia verbal semántica, se evidencia que los sujetos con EA generan muchos menos animales en un minuto que los sujetos controles. Este resultado concuerda con los obtenidos por otros autores (Canning et al., 2004; Henry et al., 2004; Stokholm et al., 2006). Asimismo, otra de las alteraciones frecuentes es la discriminación de imágenes superpuestas (Slavin et al., 2002), las cuales también aparecen definidas en el perfil cognitivo de los sujetos con EA.

Parece no haber discrepancias en la literatura sobre la presencia de deterioro en memoria episódica en la enfermedad de Alzheimer. En la mayoría de los casos, la pérdida de memoria es uno de los primeros signos y de mayor relevancia en el curso de la EA (Bäckman et al., 2005; Petersen et al., 1999; Salmon y Bondi, 2009).

En esta línea, se encuentran importantes déficit tanto en memoria verbal como visual, que revela una alteración en la capacidad para aprender y retener nueva información. Por último, presentan deterioro en velocidad visuomotora, evaluada mediante la clave de números. Este tipo de alteraciones también suelen estar presentes en el perfil cognitivo de la enfermedad de Alzheimer.

Por tanto, el perfil neuropsicológico observado concuerda con una serie de estudios neuropatológicos de la EA, en los cuales se define el patrón de progresión de las lesiones (Braak y Braak, 1991). Los cambios corticales iniciales en la enfermedad ocurren en la corteza entorrinal del lóbulo temporal medial, interrumpiendo las

conexiones corticales con otras estructuras como el hipocampo, de crucial importancia en los procesos de aprendizaje y memoria (Albert y Drachman, 2000) que se expresarían clínicamente en algunos individuos en etapas muy iniciales de la enfermedad. Posteriormente se extienden los cambios a otras áreas corticales, especialmente neocorticales y núcleos subcorticales, afectando primeramente las áreas de asociación y finalmente las áreas primarias sensoriales y motoras traduciéndose en la clínica observada en etapas avanzadas y hacia el final de la enfermedad respectivamente. La distribución de las lesiones permiten distinguir las diferentes etapas de la enfermedad: entorrinal, límbica y neocortical, evidenciándose una buena correlación clínico-patológica entre los síntomas cognitivos y los estadios de Braak (Braak y Braak, 1991). Sin embargo, existen otros estudios neuropatológicos que sustentan que en etapas tempranas de la enfermedad de Alzheimer se interrumpen además las redes neuronales hacia los lóbulos frontales y ocurren cambios patológicos en los mismos, lo que explicaría las alteraciones tempranas en funciones ejecutivas (Reid et al., 1996).

A modo de resumen, en el ámbito del estudio del deterioro cognitivo leve y la enfermedad de Alzheimer, los esfuerzos deben ir encaminados a identificar perfiles cognitivos, tal como señalan Zakzanis et al. (1999). Además en el diagnóstico de estas dos entidades, la exploración neuropsicológica constituye un elemento primordial, así como en su seguimiento. Para ello se deben disponer de instrumentos cognitivos con apropiados datos normativos (de Rotrou et al., 2005) y adecuados desde un punto de vista psicométrico que sean capaces de discriminar de manera sensible las funciones cognitivas alteradas y preservadas en estas dos categorías diagnósticas (Mungas et al., 2000, 2004).

Aproximación del Test Barcelona desde la Teoría de Respuesta a los Ítems

El tercer objetivo planteado fue aplicar la Teoría de Respuesta a los Ítems al estudio de la versión abreviada del Test Barcelona con la finalidad de analizar sus propiedades psicométricas, partiendo de la hipótesis de que esta aproximación aporta una mejor comprensión de dichas propiedades.

5.3.1. Propiedades psicométricas del Test Barcelona desde la Teoría de Respuesta a los Ítems

En primer lugar, se señalan los aspectos más relevantes en cuanto a los dos parámetros calibrados en el modelo logístico de TRI, la dificultad y la discriminación de los ítems. Desde esta perspectiva, los términos ítems y subtest se utilizarán de manera intercambiable.

En cuanto a la dificultad de los ítems, como cabe esperar, son diferentes en cuanto al grupo estudiado. En el caso de los sujetos controles, todos los ítems son fáciles. Este hecho es coherente, ya que se trata de sujetos cognitivamente normales, por tanto, cualquier sujeto con independencia de su nivel de habilidad debe resolver todos los ítems con éxito. Cabe destacar que dos subtest (respuesta denominando-tiempo y comprensión de ejecución de órdenes) se sitúan fuera del rango esperado para este parámetro, por tanto, permite pensar que no funcionan adecuadamente (Schapira et al., 2009) desde un punto de vista psicométrico, para este grupo de pacientes.

En el caso de los sujetos con DCL, el patrón de dificultad es totalmente distinto. A pesar de que los valores de este parámetro son negativos, por tanto, fáciles, su nivel de dificultad es superior al de los sujetos controles. Los subtest más difíciles para este grupo son, en primer lugar, los de memoria diferida verbal. Este hallazgo está en congruencia con el perfil cognitivo que presentan los sujetos con DCL, es decir,

deterioro cognitivo centrado en memoria. En este contexto, existen evidencias (Guarch et al., 2008; Rabin et al., 2008) de que el recuerdo diferido es una de las medidas más sensibles en la detección de deterioro cognitivo.

Por otro lado, es interesante el hecho de que en dificultad sea la orientación en tiempo uno de los ítems más complejos, ya que si bien se encuentra preservada en estos pacientes, es una variable que permite la discriminación entre el DCL y la EA. De hecho, en otros estudios (Ribeiro et al., 2006), un porcentaje elevado de pacientes con DCL presentaban desorientación en tiempo. Asimismo, los otros ítems que han mostrado mayor dificultad en estos pacientes son por un lado, la evocación categorial, que coincide con el bajo rendimiento que presentan en su perfil cognitivo. Y por el otro, el subtest de memoria visual y uno de memoria de trabajo, las series en orden inverso. En el resto de los ítems, el índice de dificultad es muy bajo, es decir, los sujetos requieren poco nivel de habilidad para resolverlos con éxito.

Por último, en el grupo de pacientes con EA la estimación del parámetro de dificultad ha mostrado que los ítems más difíciles para estos sujetos son el de orientación en tiempo y los de recuerdo diferido de memoria verbal. Es decir, los sujetos con EA necesitan un gran nivel de habilidad en estas funciones para conseguir un adecuado rendimiento. Este resultado está en total concordancia con las manifestaciones clínicas que presentan estos pacientes (Bäckman et al., 2005; Ryan et al., 2009).

Asimismo, otros ítems se encuentran en este rango de mayor dificultad, como la memoria visual, la evocación categorial y la orientación en espacio. Estas funciones también se ven afectadas en la enfermedad de Alzheimer (Canning et al., 2004; Henry et al., 2004; Monacelli, Cushman, Kavcic y Duffy, 2003). Por otro lado, en el extremo opuesto de la escala de dificultad, es decir los ítems más fáciles, se encuentran los subtest que evalúan funciones que se deterioran más tardíamente en la enfermedad de Alzheimer, como la denominación verboverbal, el *span* verbal y la praxis ideomotora a la imitación.

La estimación de los parámetros de discriminación ha puesto de manifiesto que la gran mayoría de los subtest del TB-A presentan un adecuado poder de discriminación en los tres grupos estudiados, con valores superiores a uno en dicho parámetro (Hambleton et al., 1991; Hays et al., 2000; Reise y Henson, 2003). La discriminación de un ítem representa el grado en el cuál la probabilidad de acertar o fallar un ítem varía a lo largo del continuo de habilidad, que se refleja en la tasa de

cambio en la probabilidad de éxito según aumenta la habilidad del sujeto (Muñiz, 1997).

En el caso del grupo con EA, dos ítems han presentado inadecuados índices de discriminación, la denominación de imágenes y los cubos, con valores por encima del rango esperable. Esto implica que cambios pequeños en el nivel de habilidad para estos subtest en sujetos con EA conllevan grandes cambios en la probabilidad de acertar el ítem. En el primero, el rendimiento de estos sujetos se encuentra por debajo de la normalidad, y que en el segundo se sitúa en niveles bajos. Ésta puede ser una posible explicación a este hallazgo. En este sentido, García-Cueto (1997) propone que ítems con valores altos en el índice de discriminación sean eliminados de los test. Este comentario tiene sentido desde una perspectiva psicométrica, aunque sería cuestionable en una aproximación funcional neuropsicológica.

Asimismo, desde la perspectiva de la TRI se estudia la propia habilidad del sujeto, también denominado rasgo latente. La mejor representación de este parámetro se encuentra en las curvas características de los ítems, que reflejan el grado de competencia de los sujetos en las distintas funciones cognitivas evaluadas en el Test Barcelona. Además, este nivel de habilidad está libre del efecto de las variables sociodemográficas de edad y escolaridad, ya que en esta aproximación se ha trabajado con puntuaciones escalares ajustadas previamente.

Las CCI presentadas muestran distintos niveles de habilidad para cada grupo estudiado. Si bien, los sujetos controles se muestran hábiles para resolver todos los subtest, requiriendo poco esfuerzo. En el caso de los sujetos con DCL y EA disminuye la probabilidad de acierto a medida que progresa la patología, es decir, requieren más nivel de rasgo latente para llegar a una respuesta adecuada. Las CCI presentan distintas formas y así como, posiciones. Por tanto, el TB-A muestra una excelente validez discriminante, determinada por medio de las CCI.

En una revisión de la literatura, se ha constatado que los estudios que aplican la TRI a baterías neuropsicológicas integradas, como el Test Barcelona abreviado, son exiguos. En esta línea, se destaca el estudio realizado por Lindeboom et al. (2004) para la calibración de los ítems del CAMCOG, con el objetivo de crear formas abreviadas del mismo. Dicha investigación presenta ciertas similitudes con este trabajo. En cuanto al instrumento de medida, el CAMCOG si bien, es específico para estudio de las demencias, presenta semejanzas con el Test Barcelona en cuanto las funciones cognitivas que evalúa. Asimismo, aunque se incluyen distintos grupos

pacientes, sujetos controles, con enfermedad de Alzheimer y otras demencias, no se presentan las CCI. Por otro lado, Lindeboom y colaboradores utilizan el modelo más simple de TRI, el modelo de un parámetro.

A modo de síntesis, desde la perspectiva de TRI el Test Barcelona abreviado presenta una serie de propiedades psicométricas. En primer lugar, es sensible en la discriminación de distintos niveles de habilidad (validez discriminante). Es decir, desde sujetos con niveles altos de funcionamiento, con deterioro cognitivo leve, hasta pacientes con déficit moderados-severos. En segundo lugar, evalúa en líneas generales las funciones cognitivas que se asocian al envejecimiento normal y la demencia. Estas características fueron ya definidas por Mungas et al. (2003) como necesarias en los test y baterías neuropsicológicas.

5.3.2. Ventajas de la aplicación de la Teoría de Respuesta a los Ítems

La TRI presenta una serie de ventajas, que hacen de ella una aproximación conveniente tanto en el desarrollo de nuevos test, como en el estudio de los ya existentes (Mungas y Reed, 2000). La principal ventaja es la invarianza de la medida, en una doble vertiente, tanto invarianza respecto al test como respecto al grupo normativo (Muñiz, 1997). En este sentido, la invarianza respecto al test, permite la comparación entre puntuaciones, ya que se evalúa una habilidad o rasgo latente con independencia del test utilizado. Por otro lado, la independencia del grupo normativo hace que las propiedades psicométricas del TB-A descritas con anterioridad, no estén subordinadas a la habilidad media de cada grupo (García-Cueto, 1997).

Asimismo, la TRI permite estimar la precisión de la medida para diferentes niveles de habilidad (Franzen, 2000). Por tanto, si queremos evaluar a un sujeto en una determinada función cognitiva, por ejemplo, memoria de trabajo, el test debe ser riguroso tanto para un sujeto con baja habilidad en este rasgo latente como con alta habilidad.

Por otra parte, la TRI se basa en unos modelos no lineales, generalmente logísticos (Hambleton et al., 1991). Partiendo de la asunción de que el funcionamiento cognitivo en el envejecimiento tiene una naturaleza curvilínea, la utilización de TRI hace que nos aproximemos más a este problema (Embretson y Reise, 2000; Mungas y Reed, 2000).

Otro aspecto importante de la TRI, es que la fiabilidad no se reduce a un coeficiente único, sino que varía entre los diferentes niveles de habilidad (Pedraza y Mungas, 2008). Por tanto, se puede establecer si un test es más fiable para un nivel de rasgo latente bajo que para uno alto.

En cuanto a sus posibles aplicaciones, los métodos de TRI pueden ser dirigidos a dos temas relevantes en exploración neuropsicológica. Por un lado, con el objetivo evaluar diferencias objetivas en las habilidades entre diferentes grupos, mediante la función diferencial del ítem. Por ejemplo, establecer si hay diferencias en el rendimiento de un sujeto en un test según la lengua utilizada. Por el otro, se pueden dirigir a la interpretación válida de los déficit en distintas funciones cognitivas (Mungas et al., 2004). En esta última línea, se sitúa este estudio.

A pesar de sus múltiples ventajas y aplicaciones en muchas áreas de trabajo la TRI todavía sigue siendo poco conocida y utilizada. Aunque en el ámbito de la salud, la TRI está ganando popularidad en los últimos años (Reise y Waller, 2009), si nos centramos en el estudio de baterías y test neuropsicológicos, el número de estudios desde la aproximación de TRI decrece de manera significativa.

De hecho, el Test Barcelona abreviado hasta el momento es el primer instrumento cognitivo, desarrollado y validado en lengua castellana, que ha sido estudiado desde esta aproximación. A esta novedad, hay que sumarle que se han analizado tres grupos diagnósticos, adultos cognitivamente normales, deterioro cognitivo leve y enfermedad de Alzheimer. Estas características hacen que este estudio sea totalmente pionero en la exploración neuropsicológica y la *neuropsicometría* de nuestro país.

Aproximación del Test Barcelona desde las redes neuronales artificiales

Como último objetivo de esta tesis se planteó, aplicar redes neuronales artificiales como método de clasificación en el Test Barcelona abreviado, entre sujetos

con envejecimiento normal, deterioro cognitivo leve y enfermedad de Alzheimer. Se partía de la hipótesis de que esta aproximación es un adecuado modelo para este tipo de tarea.

5.4.1. Aplicación de redes neuronales artificiales como herramienta de clasificación

En el contexto de este trabajo, la aplicación de las redes neuronales artificiales se consideró apropiada por diversos motivos. En primer lugar, el Test Barcelona abreviado tiene un amplio número de variables predictoras. Por otro lado, debido a esta alta dimensionalidad, es un problema en ocasiones difícil de abordar y resolver mediante técnicas estadísticas clásicas. Por consiguiente, con el objetivo de hacer frente a este tipo de situación, una posible alternativa es la aplicación de redes neuronales artificiales.

En cuanto a la arquitectura de red neuronal utilizada, se pudo determinar que los modelos que muestran la mejor relación existente entre las variables cognitivas y sociodemográficas y la categoría diagnóstica, son los que están formados por una red neuronal de doce neuronas en la capa de entrada, cuatro neuronas en la capa intermedia y una neurona en la capa de salida; con una topología de red de perceptrón multicapa entrenado con el algoritmo de retropropagación del error. De hecho, el modelo de MLP es uno de los más adecuados y empleados para la clasificación de patrones y predicción de funciones (César, 2006; Palmer et al., 2001).

Tras el análisis de resultados, se ha puesto de manifiesto las RNA son una herramienta muy útil en la clasificación de patrones. Las redes neuronales creadas no sólo han conseguido “aprender” en un corto periodo tiempo, sino también han sido validadas obteniendo excelentes resultados.

La **primera red neuronal** asumía el problema de clasificación más complejo (tres grupos diagnósticos) al que se ha intentado dar respuesta. A pesar de esta complejidad, el porcentaje de clasificación ha sido alto (66.67%). Dicho resultado puede ser explicado por la dificultad que tiene la red para clasificar al grupo intermedio, es decir, el deterioro cognitivo leve. Si se parte de la base, que los sujetos con DCL

presentan características comunes tanto con los controles, como la preservación de determinadas funciones cognitivas, como con los pacientes con EA, afectación de la memoria. Este resultado está en la línea de pensamiento de la heterogeneidad del deterioro cognitivo leve (DeCarli, 2003; Petersen et al., 2001a), así como su solapamiento con otras entidades, tales como el envejecimiento normal y la enfermedad de Alzheimer.

De igual modo, este modelo de red mostró un margen de error promedio de .02, en el que la variable mayor relevancia en la predicción fue la evocación categorial y la variable con mayor sensibilidad, la memoria verbal inmediata facilitada. Por otro lado, la memoria visual presentó una baja sensibilidad.

Con la **segunda red** se propuso clasificar entre controles y sujetos con DCL. Este tipo de dicotomía diagnóstica la encontramos con mucha frecuencia en la práctica clínica. Por ejemplo, un sujeto que acude a la consulta con quejas subjetivas de memoria o en otra función cognitiva. El objetivo de la exploración neuropsicológica es diagnosticar de manera exacta si presenta o no deterioro cognitivo, y para ello se deben contar con adecuados instrumentos de medida.

La capacidad de generalización de esta red neuronal se estudió, al igual que en los demás casos, en la fase de validación. En este sentido, la red neuronal propuesta clasificó de manera satisfactoria al 98.33% de los sujetos, con un error promedio de .02.

Las variables de entrada de mayor importancia en este caso fueron la memoria verbal diferida facilitada y la memoria visual. Es interesante el resultado referente a la memoria diferida, ya que es congruente con los obtenidos desde las otras dos aproximaciones utilizadas en este trabajo. Por otro lado, las otras variables que han mostrado una alta importancia en el modelo son: los años de escolaridad, memoria de trabajo, velocidad visuomotora, y las demás medidas de memoria de textos. La influencia de la orientación temporal, evocación categorial y edad es escasa si la comparamos con el resto de las variables de entrada.

En cuanto a la sensibilidad, la memoria tanto verbal como visual, memoria de trabajo y la edad han mostrado una excelente sensibilidad en el modelo de red.

Por último, la **tercera red** mostró los mejores resultados. En ella se incluyeron sujetos controles y con EA. Los resultados obtenidos confirman la utilidad de las RNA

para discriminar entre sujetos controles y enfermedad de Alzheimer, con un 100% de sujetos correctamente clasificados (error promedio de .02).

En lo que respecta a la importancia de las variables de entrada, la memoria visual, la evocación categorial y orientación temporal son las más importantes en este modelo red. Por otro lado, la sensibilidad apunta que la mayoría de estas variables presentaba una alta y moderada-alta sensibilidad. Asimismo, dichas variables se corresponden con las funciones cognitivas alteradas en la enfermedad de Alzheimer.

Por consiguiente, con los resultados obtenidos en las variables predictoras se podría conjeturar la categoría diagnóstica (variable criterio) con una exactitud que varía del 66.67% al 100%, con un mínimo error, dependiendo la complejidad de la decisión.

Las variables predictoras se seleccionaron del Test Barcelona por haberse mostrado sensibles al deterioro cognitivo. En cuanto, a la influencia en el rendimiento cognitivo de las variables sociodemográficas, edad y escolaridad, se han hecho diversas alusiones durante este trabajo a las múltiples evidencias que existen al respecto. Tras este estudio, se confirma que estos subtest del TB-A son variables sensibles y relevantes en diagnóstico neuropsicológico de este tipo de pacientes. Asimismo, se recomienda evaluar estas funciones cognitivas, con el objetivo de reducir falsos positivos y negativos en el diagnóstico de deterioro cognitivo leve y enfermedad de Alzheimer.

En la revisión bibliográfica realizada se ha puesto de manifiesto que la aplicación de redes neuronales al diagnóstico neuropsicológico del deterioro cognitivo leve y la enfermedad de Alzheimer todavía es una aproximación muy novedosa. Hasta la fecha, existen únicamente varios estudios publicados en este sentido. A continuación se presentan sus aspectos más relevantes y se comparan con este trabajo. Los dos primeros están centrados en este tema, mientras que en el resto se plantean otros objetivos aunque incluyen como variables de estudio medidas cognitivas.

El primero de ellos, es el realizado por French et al. (1997). El objetivo era semejante al planteado en este estudio, evaluar la capacidad de las RNA para diferenciar perfiles cognitivos en sujetos controles y con enfermedad de Alzheimer. Para ello, incluyeron test de memoria de trabajo, lenguaje, atención, memoria episódica, habilidades visuoespaciales y motoras. Los resultados obtenidos muestran

una mejor clasificación por parte de las RNA (91.1%) respecto al análisis discriminante lineal (71.9%). Si comparamos estos resultados con los alcanzados en este estudio, se aprecia una mejor clasificación controles versus enfermos de Alzheimer. Por otro lado, estos autores no aportan datos de las variables más sensibles e importantes dentro del modelo de red neuronal.

Más recientemente, Parsons et al. (2004) han publicado un estudio que compara la aplicación de RNA con modelos de regresión, utilizando como variables de entrada medidas cognitivas. La batería neuropsicológica fue la siguiente: parte A del TMT, los cubos (WAIS-R), recuerdo diferido del California Verbal Learning Test, subtest de reproducción visual del WSM-R y el test de Orientación de Líneas. Como resultado principal se muestra superioridad de las RNA del 18% en la predicción frente al modelo de regresión. La principal diferencia con este estudio radica en la muestra utilizada, ya que Parsons y colaboradores incluyen únicamente sujetos controles.

Por otro lado, Tandon et al. (2006) realizan una interesante aportación al estudio longitudinal de la enfermedad de Alzheimer. En su investigación, la muestra estaba compuesta por un total de 704 sujetos en distintos estadios de la escala de demencia CDR. Aunque como test cognitivos únicamente incorporan el MMSE y los resultados cognitivos en la entrevista estructurada del CDR.

La aplicación de RNA para estudiar las diferencias de género en las manifestaciones clínicas de la enfermedad de Alzheimer ha sido desarrollada por Grossi et al. (2005). Entre las múltiples variables que estudian, se encuentran medidas cognitivas.

Por último, merece una mención el trabajo de Buscema et al. (2004). El cual estudia la habilidad de distintos modelos de RNA en la predicción del número de lesiones neuropatológicas de la EA basado en medidas funcionales y cognitivas.

Por consiguiente, este estudio es el primer intento de aplicación de RNA al diagnóstico neuropsicológico, que incluye una única batería integrada como la versión abreviada del Test Barcelona además de la edad y la escolaridad. Asimismo, no existe ningún antecedente de la incorporación de los tres grupos diagnósticos aquí presentados, el envejecimiento normal, el deterioro cognitivo leve y la enfermedad de Alzheimer.

5.4.2. Redes neuronales artificiales: ventajas, limitaciones y consideraciones

Las propias características que presentan las redes neuronales artificiales hacen que esta aproximación sea atractiva y eficaz en muchas áreas de trabajo, entre ellas, la exploración neuropsicológica.

La primera de ellas y la más relevante para este estudio, es que son sistemas no lineales. En este sentido, la enfermedad de Alzheimer es un buen modelo para explorar la utilidad de las redes neuronales artificiales, porque es lentamente progresiva y sigue un curso no lineal (Doody et al., 2001; Tandon et al., 2006). Igualmente el envejecimiento, tal y como se comentó con anterioridad, tiene un curso curvilíneo (Embretson y Reise, 2000; Mungas y Reed, 2000).

Además de esta no linealidad, las RNA son sistemas distribuidos en paralelo, flexibles y tolerantes a fallos (Basheer y Hajmeer, 2000; Lisboa y Taktak, 2006). También pueden trabajar con datos imprecisos, ya que tienen capacidad para “aprender” y generalizar. Por otro lado, al ser sistemas adaptables permiten resolver problemas complejos mediante la combinación de múltiples factores o variables simultáneamente (Di Luca, 2005). Asimismo, han mostrado su superioridad cuando se las compara con otras técnicas estadísticas (Buscema et al., 2004; Di Luca et al., 2005; French et al., 1997; Grossi et al., 2007; Leighty et al., 2008; Page et al., 1996).

Por último, no parten de asunciones de distribución como la de normalidad (Sargent, 2001). Si se tiene en cuenta que se ha trabajado con puntuaciones brutas del TB-A con distribución asimétrica en algunas variables, esta característica supone una ventaja a la hora de interpretar los resultados obtenidos.

Sin embargo, al igual que todos los modelos, las RNA presentan limitaciones. La principal es su consideración de “cajas negras” (Montaño y Palmer, 2003; Sargent, 2001; Trujillano et al., 2004). Para intentar resolverla se han desarrollado técnicas que intentan estudiar las interacciones entre las variables, como el análisis de sensibilidad numérica. En el programa Sensitivity Neural Networks 1.0 desarrollado por Montaño y Palmer (2003) se implementa este tipo de análisis.

En cuanto a la aplicación de los resultados de esta tesis, es de especial importancia tener en cuenta que los modelos de redes neuronales utilizados no facilitan un diagnóstico. Es decir, se conoce el diagnóstico previamente. Este hecho es coherente ya que se aplicó el paradigma de aprendizaje supervisado, por consiguiente,

la red “aprende” patrones de entrada y salida, por ejemplo, valores bajos en fluencia semántica los asocia con el diagnóstico de enfermedad de Alzheimer.

Por tanto, en este sentido las RNA deben ser consideradas como herramienta de clasificación de patrones y predicción de funciones (Palmer et al., 2001), que pueden ayudar a la toma de decisiones clínicas, pero no son técnicas diagnósticas. En esta línea, son numerosos estudios los que evidencian esta utilidad, es decir, como soporte en la toma de decisiones clínicas en el ámbito de la salud. Se recomienda la revisión de Lisboa (2002) para obtener más información al respecto.

Análisis comparativo de las tres aproximaciones

Dentro de las teorías psicométricas, la Teoría Clásica de los Test y la Teoría de Respuesta a los Ítems son dos aproximaciones de uso común. Si bien, la vertiente clásica gana adeptos es por ser más conocida y sencilla en su manejo. Mientras que la TRI requiere conocimientos matemáticos complejos y tamaños muestrales mayores (Asún y Zúñiga, 2008; Hontangas et al., 1998).

En este estudio se ha trabajado con las dos aproximaciones, la TCT y la TRI. De hecho, diversos autores (Butt, 2008; Iraurgi et al., 2008) postulan que es la combinación de ambas, la opción que aporta más información sobre las propiedades psicométricas de los test o escalas.

La Teoría Clásica de los Test ha sido la más conveniente a la hora de aportar los nuevos datos normativos. Se optó por esta teoría para seguir la línea de las anteriores versiones del Test Barcelona, aunque utilizando una metodología distinta como la técnica de solapamiento de intervalos, transformación a puntuaciones escalares, y ajustes por edad y escolaridad. En este sentido, la TCT utiliza una metodología más fácil de manejar en el ámbito clínico.

En el estudio de la influencia de las variables sociodemográficas, el hecho de presentar coeficientes de correlación y determinación, ayuda a los clínicos a ver de forma clara, en qué subtest del TB-A influyen más la edad y la escolaridad.

Por otro lado, la Teoría de Respuesta a los Ítems aporta una valiosa información a la hora de analizar las propiedades psicométricas de cualquier test o escala. En este caso, estudia el nivel de rasgo latente en cada función cognitiva evaluada en el Test Barcelona abreviado por grupos diagnósticos.

Igualmente, la TRI permite evaluar el nivel de dificultad y discriminación de cada subtest, partiendo la base de la invarianza tanto de la medida como del grupo normativo. Este tipo de información únicamente se consigue desde esta perspectiva, ya que desde la TCT las propiedades psicométricas dependen del grupo normativo.

La aproximación de las redes neuronales artificiales aporta información sobre cuales son las variables más relevantes y sensibles dentro de cada modelo de red. Igualmente, permite la clasificación de patrones en situaciones más complejas que los métodos estadísticos.

Una de las semejanzas entre la TRI y las redes neuronales artificiales es que parten de modelos no lineales. Esta característica es relevante, tal y como se ha comentado previamente, en el estudio de entidades como la enfermedad de Alzheimer o el envejecimiento, ya que no siguen un curso lineal.

Asimismo, en el estudio del deterioro cognitivo leve las tres aproximaciones han aportado información semejante. La TCT señala que es la memoria la función cognitiva alterada en estos pacientes. La TRI evidencia que los ítems más difíciles para estos pacientes son los de memoria. Por último, en la aproximación de las RNA son las variables de memoria las que presentan mayor importancia y sensibilidad en el modelo de red neuronal.

Aportaciones y limitaciones del estudio

Las principales aportaciones son las siguientes:

En la presente tesis se ha desarrollado una nueva normalización del Test Barcelona abreviado mediante datos multicéntricos españoles. Asimismo se ha creado un perfil único con puntuaciones escalares ajustadas por edad y escolaridad. Dicho perfil es semejante al de pruebas ampliamente utilizadas como la Escala de

Inteligencia Wechsler para Adultos (WAIS) y la Escala de Memoria Wechsler (WMS), aunque en éstos no se ajusta por escolaridad.

Además, se presenta el perfil cognitivo del deterioro cognitivo leve y de la enfermedad de Alzheimer a partir de una amplia muestra.

Por otra parte, se estudian las propiedades psicométricas del Test Barcelona abreviado desde una aproximación más sofisticada, como es la Teoría de Respuesta a los Ítems. Esta teoría aporta una valiosa información sobre las propiedades psicométricas, hasta el momento no estudiadas, del TB-A.

Por último, se realiza una interesante contribución en el contexto de las redes neuronales artificiales. La aplicación de este modelo aún novedoso en neuropsicología ha permitido comprobar su utilidad en este tipo de tareas, además de contribuir al estudio del Test Barcelona.

A continuación se señalan las limitaciones:

Una de las limitaciones de este trabajo es el amplio número de tablas de datos normativos para la transformación de puntuaciones. Aunque este aspecto es inherente a la metodología utilizada y a las características del Test Barcelona abreviado. Por un lado, el TB-A está compuesto por 55 subtest. Por el otro, si se quiere aportar datos normativos según rangos de edad reducidos y además ajustar por escolaridad es obvio obtener gran número de tablas. Para solucionar este problema, y hacer más ágil el proceso de transformación de puntuaciones, se está desarrollando una aplicación web donde se introduzcan las puntuaciones brutas de un sujeto, su edad y escolaridad, y el sistema facilite las puntuaciones escalares correspondientes.

Otra de las limitaciones está asociada a las propias características del Proyecto Neuronorma.es. En el reclutamiento de la muestra, el punto de corte inferior de edad se fijó en 50 años. Por tanto, para edades inferiores no se aportan datos normativos del Test Barcelona abreviado.

Por último, para poder aplicar la Teoría de Respuesta a los ítems se debe partir del cumplimiento de uno de sus supuestos básicos, la unidimensionalidad. Con el propósito de cumplir este supuesto se crearon las subescalas. Este hecho hizo que en determinadas funciones cognitivas relevantes en el patrón cognitivo del deterioro cognitivo y la demencia, como la gnosis visual o praxis constructiva, no fuera posible su estudio desde la TRI. Asimismo, al no disponer de puntuaciones globales para cada subescala no se pudo estudiar las curvas características de los test.

Futuras líneas de investigación

Como futuras líneas de investigación se plantean las siguientes:

Sería interesante realizar estudios longitudinales con la finalidad de valorar la evolución del deterioro (Smith e Ivnik, 2003) y detectar posibles variables predictoras de progresión a demencia. En esta línea, se podrían crear normas robustas y compararlas con normas convencionales. Las normas robustas consisten en estudios longitudinales de sujetos controles, donde se excluyen a los que presentan deterioro cognitivo a lo largo del estudio (De Santi et al., 2008).

Asimismo, aportar normas diagnósticas de algunos subtest (memoria y funciones ejecutivas) del Test Barcelona abreviado, con puntos de corte, valores de sensibilidad y especificidad para el deterioro cognitivo leve y la enfermedad de Alzheimer.

De igual forma, se tiene previsto evaluar la precisión del Test Barcelona abreviado en la distinción de los subtipos de deterioro cognitivo leve y la utilidad en la detección de los síntomas cognitivos en población más joven (menores de 50 años).

Por otro lado, aunque la versión abreviada del Test Barcelona, si bien es un instrumento que evalúa todas las áreas cognitivas en forma relativamente breve, implica un tiempo del que, en ocasiones, en la práctica clínica, por ejemplo, en las

interconsultas hospitalarias, no se dispone. En estos casos se podría administrar una forma alfa del Test Barcelona (TB α), es decir, un Test Barcelona “mini”.

En este sentido, una de las propiedades de la Teoría de Respuesta a los Ítems es que permite seleccionar los ítems para crear versiones reducidas de un test. Por tanto, como futura línea de trabajo, se tiene previsto crear el TB α a partir de los resultados obtenidos desde la aproximación de TRI. Es decir, se incluirán aquellos subtest con mejores propiedades psicométricas, para el grupo de deterioro cognitivo leve y la enfermedad de Alzheimer.

Asimismo, la Teoría de Respuesta a los Ítems puede aplicarse en otros test neuropsicológicos de uso común o para la creación de nuevos test. En este sentido, se pueden “co-calibrar” test o escalas, es decir, calibrar los parámetros desde la TRI en distintos test. Esta técnica permite la comparación entre las puntuaciones de los distintos test. Por tanto, una línea interesante de trabajo sería co-calibrar con el Test Barcelona algunos de los test incluidos en el Proyecto Neuronorma.es (Peña-Casanova et al., 2009a).

En cuanto a la aproximación de redes neuronales artificiales, sería conveniente modificar la arquitectura de la red neuronal. Es decir, se podrían incluir más variables de entrada, desde cognitivas, como el resto de subtest del TB-A, funcionales (resultados en la escala IDDD) y de neuroimagen, por ejemplo, volumetrías hipocámpicas. Por último, se podría aplicar otro tipo de modelos de redes neuronales con paradigma de aprendizaje no supervisado competitivo como los mapas autoorganizados de Kohonen.

Conclusiones

De acuerdo con los objetivos planteados en esta tesis doctoral, y a partir de los resultados obtenidos se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- Los nuevos datos normativos aportados del Test Barcelona son adecuados y representativos de la población española.
- Al tratarse de un proyecto de co-normalización, el Test Barcelona puede compararse adecuadamente con los resultados en los test del Proyecto Neuronorma.es.
- El Test Barcelona abreviado presenta una excelente consistencia interna.
- La obtención de perfiles de rendimiento en una batería neuropsicológica normalizada y validada en población española como es el Test Barcelona, es de gran utilidad para distinguir entre deterioro cognitivo leve y enfermedad de Alzheimer, debido a que proporciona información acerca de las áreas cognitivas afectadas y preservadas.
- Los sujetos con deterioro cognitivo leve y enfermedad de Alzheimer presentan distintos perfiles neuropsicológicos en la mayoría de las funciones cognitivas exploradas, excepto en memoria, donde el grupo de deterioro cognitivo leve manifiesta alteración de menor magnitud que el grupo de enfermedad de Alzheimer.
- Desde la Teoría de Respuesta a los Ítems, el Test Barcelona abreviado ha mostrado una buena sensibilidad clínica en diferentes grupos de sujetos: envejecimiento normal, deterioro cognitivo leve y enfermedad de Alzheimer.
- El Test Barcelona abreviado presenta una excelente validez discriminante entre los tres grupos estudiados. En este sentido, permite separar entre diferentes niveles de habilidad o rasgo latente.

- El uso de redes neuronales artificiales aplicado al diagnóstico neuropsicológico aporta unos excelentes resultados a la hora clasificar funciones o patrones.
- La aproximación del Test Barcelona desde las redes neuronales artificiales ha mostrado ser una potente herramienta de soporte a la hora de clasificar sujetos de tres categorías diagnósticas (envejecimiento normal, deterioro cognitivo leve y enfermedad de Alzheimer).
- Los subtest del TB-A incluidos en la red neuronal, permiten clasificar de manera óptima a estos tres grupos.
- El empleo de redes neuronales artificiales en el Test Barcelona abreviado, ha mostrado una exactitud clasificatoria de 66.67% en el caso más complejo (tres grupos diagnósticos), 98.33% (controles vs. deterioro cognitivo leve) y 100% (controles vs. enfermedad de Alzheimer). Asimismo, esta aproximación aporta cuáles son las medidas del Test Barcelona abreviado más importantes y sensibles en cada situación.
- Las variables que han mostrado mayor importancia dentro de los modelos de red neuronal corresponden a las medidas de memoria y evocación categorial.
- Las variables más sensibles dentro de red neuronal corresponden a los subtest de memoria.
- Debido a los buenos resultados ofrecidos desde las redes neuronales artificiales, se promueve su uso dentro del ámbito de la neuropsicología.

CONCLUSIÓN FINAL

Como conclusión final, en la presente tesis se ha desarrollado una nueva normalización del Test Barcelona mediante datos multicéntricos españoles. Por otra parte, se realiza una interesante aportación al estudio de esta prueba desde dos aproximaciones distintas y todavía novedosas en la exploración neuropsicológica, la Teoría de Respuesta a los Ítems y las redes neuronales artificiales.

Referencias

- Abellan van Kan, G., Rolland, Y., Nourhashémi, F., Coley, N., Andrieu, S., y Vellas, B. (2009). Cardiovascular disease risk factors and progression of Alzheimer's disease. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 27, 240-246.
- Aggarwal, N.T., Wilson, R.S., Beck, T.L., Bienias, J.L., y Bennett, D.A. (2006). Motor dysfunction in mild cognitive impairment and the risk of incident Alzheimer disease. *Archives of Neurology*, 63, 1763-1769.
- Albert, M.S., y Drachman, D.A. (2000). Alzheimer's disease. What is it, how many people have it, and why do we need to know. *Neurology*, 55, 166-168.
- Alegret, M., Boada-Rovira, M., Vinyes-Junqué, G., Valero, S., Espinosa, A., Hernández, I., et al. (2009). Detection of visuoperceptual deficits in preclinical and mild Alzheimer's disease. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 14, 1-8.
- Alexopoulos, P., Grimmer, T., Pernecky, R., Domes, G., y Kurz, A. (2006). Progression to Dementia in Clinical Subtypes of Mild Cognitive Impairment. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 22, 27-34.
- Alzheimer, A. (1907). Über einen eigenartigen Erkrankung der Hirnrinde. *Allgemeine Zeitschrift für Psychiatrie und Psychisch-Gerichtliche Medizin*, 64, 146-148.
- Alzheimer's Disease International (2008). *The prevalence of dementia*. Extraído el 24 de julio de 2009, desde <http://www.alz.co.uk/adi/pdf/prevalence.pdf>
- American Psychiatric Association (1994). *Diagnosis and Statistical Manual of Mental Disorders* (4ª ed.). Washington: American Psychiatric Association.
- Amieva, H., Leenneur, L., Dartigues, J.F., Rouch-Lerover, I., Sourgen, C., D'Alché-Birée, F., et al. (2004). Annual rate and predictors of conversion to dementia in subjects presenting mild cognitive impairment criteria defined according to a population-based study. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 18, 87-93.
- Anthony, J.C., LeResche, L., Niaz, U., vonKorff, M.R., y Folstein, M.F. (1982). Limits of the Mini-Mental State as a screening test for dementia and delirium among hospital patients. *Psychological Medicine*, 12, 397-408.
- Apostolova, L.G., Dutton, R.A., Dinov, I.D., Hayashi, K.M., Toga, A.W., Cummings, J.L., et al. (2006). Conversion of Mild Cognitive Impairment to Alzheimer Disease Predicted by Hippocampal Atrophy Maps. *Archives of Neurology*, 63, 693-699.
- Apostolova, L.G., y Cummings, J.L. (2008). Neuropsychiatric Manifestations in Mild Cognitive Impairment: A Systematic Review of the Literature. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 25, 115-126.

- Appel, J., Potter, E., Bhatia, N., Shen, Q., Zhao, W., Greig, M.T., et al. (2009). Association of White Matter Hyperintensity Measurements on Brain MR Imaging with Cognitive Status, Medial Temporal Atrophy, and Cardiovascular Risk Factors. *American Journal of Neuroradiology*, doi: 10.3174/ajnr.A1693.
- 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, 495-513.
- Ardila, A., Roselli, M., y Puente, A.E. (1994). *Neuropsychological evaluation of the Spanish speaker*. New York, NY: Plenum Press.
- Artero, S., Tierney, M.C., Touchon, J., y Ritchie, K. (2003). Prediction of transition from cognitive impairment to senile dementia: a prospective, longitudinal study. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 107, 390-393.
- Artiola, L., Hermosillo, D., Heaton, R., y Pardee, R.E. (2000). *Manual de normas y procedimientos para la batería neuropsicológica en español*. London: Psychology Press.
- Asociación Médica Mundial. World Medical Association (1997). Declaration of Helsinki. Recommendations guiding physicians in biomedical research human subjects. *Journal of the American Medical Association*, 277, 925-926.
- Asún, R., y Zúñiga, C. (2008). Ventajas de los Modelos Politémicos de Teoría de Respuesta al Ítem en la Medición de Actitudes Sociales. El Análisis de un Caso. *Psykhé*, 17, 103-115.
- Attis, D.K., Story, T.J., Chelune, G.J., Ball, J.D., Stutts, M.L., Hart, R.P., et al. (2009). The prediction of change: Normative neuropsychological trajectories. *The Clinical Neuropsychologist*, 23, 21-38.
- Azambuja, D. (1999). *Adaptação Brasileira do Teste Barcelona*. São Paulo. Trabajo no publicado.
- Bäckman, L., Jones, S., Berger, A.K., Laukka, E.J., y Small, B.J. (2005). Cognitive impairment in preclinical Alzheimer's disease: a meta-analysis. *Neuropsychology*, 19, 520-531.
- Balthazar, M.L., Cendes, F., y Damasceno, B.P. (2008). Semantic error patterns on the Boston Naming Test in normal aging, amnesic mild cognitive impairment, and mild Alzheimer's disease: is there a semantic disruption?. *Neuropsychology*, 22, 703-709.

- Barnes, D.E., Tager, I.B., Satariano, W.A., y Yaffe, K. (2004). The relationship between literacy and cognition in well-educated elders. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 59, 390-395.
- Basheer, I.A., y Hajmeer, M. (2000). Artificial neural Networks: Fundamentals, computing, design, and application. *Journal of Microbiological Methods*, 43, 3-31.
- Bennett, D.A., Schneider, J.A., Bienias, J.L., Evans, D.A., y Wilson, R.S. (2005). Mild cognitive impairment is related to Alzheimer disease pathology and cerebral infarctions. *Neurology*, 64, 834-841.
- Bennett, D.A., Wilson, R.S., Schneider, D.A., Evans, L.A., Beckett, N.T., Aggarwal, L.L., et al. (2002). Natural history of mild cognitive impairment in older persons. *Neurology*, 59, 198-205.
- Benton, A.L. (1946). *A visual retention test for clinical use*. New York: Psychological Corporation.
- Benton, A.L., Hannay, H.J., y Varney, N. (1975). Visual perception of line direction in patients with unilateral brain disease. *Neurology*, 25, 907-910.
- Benton, A.L., y Hamsher, K.S. (1978). *Multilingual Aphasic Examination*. Iowa City: University of Iowa.
- Berg, E.A. (1948). A simple objective technique for measuring flexibility in thinking. *The Journal of General Psychology*, 39, 15-22.
- Bermejo-Pareja, F., Benito-León, J., Vega, S., Medrano, M.J., Román, G.C., Neurological Disorders in Central Spain (NEDICES) Study Group (2009). Incidence and subtypes of dementia in three elderly populations of central Spain. *Journal of Neurological Sciences*, 264, 63-72.
- Bernstein, I.H., Rush, A.J., Suppes, T., Trivedi, M.H., Woo, A., Kyutoku, Y., et al. (2009). A psychometric evaluation of the clinical-rated Quick Inventory of Depressive Symptomatology (QIDS-C₁₆) in patients with bipolar disorder, *International Journal of Methods in Psychiatry Research*, 18, 138-146.
- Bertram, L., Moqueen, M., Mullin, K., Blacker, D., y Tanzi, R. (2007). Systematic meta-analyses of Alzheimer disease genetic association studies: the AlzGene database. *Nature Genetics*, 39, 17-23.
- Birnbaum, A. (1957). *Efficient design and use of test of ability for various decision-making problems* (Series Report N° 58-16, Project N° 7755-23). Universal City, TX: US Air Force, Randolph Air Force Base, School of Aviation Medicine.

- Blackford, R.C., y La Rue, A. (1989). Criteria for diagnosis age-associated memory impairment: Proposed improvements from the field. *Developmental Neuropsychology*, 5, 295-306.
- Blesa, R., Pujol, M., Aguilar, M., Santacruz, P., Bertran-Serra, J., Hernández, G., et al. (2001). Clinical validity of the "mini-mental state" for Spanish Speaking communities. *Neuropsychologia*, 39, 1150-1157.
- Blessed, G., Tomlinson, B.E., y Roth, M. (1968). The association between quantitative measures of dementia and of senile change in the cerebral grey matter of elderly subjects. *The British Journal of Psychiatry*, 114, 797-811.
- Böhm, P., Peña-Casanova, J., Aguilar, M., Hernández, G., Sol, J.M., y Blesa, R. (1998). Clinical validity and utility of the Interview for Deterioration of Daily Living in Dementia for Spanish-speaking communities. *International Psychogeriatrics*, 10, 261-270.
- Boll, T.J. (1981). The Halstead-Reitan neuropsychology battery. En S.B. Filskov y T.J. Boll (Eds.) *Handbook of clinical neuropsychology*, (pp. 20-35). New York: Wiley-Intersciences.
- Boll, T.J. (1985). Developing issues in clinical neuropsychology. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 7, 473-485.
- Bondi, M.W., Jak, A.J., Delano-Wood, L., Jacobson, M.W., Delis, D.C., y Salmon, D.P. (2008). Neuropsychological contributions to the early identification of Alzheimer's disease. *Neuropsychology Review*, 18, 73-90.
- Bowman, M.L. (2002). The perfidy of percentiles. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 17, 295-303.
- Boyle, P.A., Wilson, R.S., Aggarwal, N.T., Tang, Y., y Bennett, D.A. (2006). Mild cognitive impairment Risk of Alzheimer disease and rate of cognitive decline. *Neurology*, 67, 441-445.
- Bozoki, A., Giordani, B., Heidebrink, J., Berent, S., y Foster, N. (2001). Mild cognitive impairment predict dementia in nondemented elderly patients with memory loss. *Archives of Neurology*, 58, 411-416.
- Braak, H., y Braak, E. (1991). Neuropathological staging of Alzheimer-related changes. *Acta Neuropathologica*, 82, 239-259.
- Bridges, A.J., y Holler, K.A. (2007). How many is enough? Determining optimal samples sizes for normative studies in pediatric neuropsychology. *Child Neuropsychology*, 13, 528-538.

- Buchhave, P., Stomrud, E., Warkentin, S., Blennow, K., Minthon, L., y Hansson, O. (2008). Cube copying test in combination with rCBF or CSF A beta 42 predicts development of Alzheimer's disease. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 25, 544-552.
- Buñill, E., Bartrés, A., Moral, A., Casadevall, T., Codinachs, M., Zapater, E., et al. (2009). Prevalencia del deterioro cognitivo en personas mayores de 80 años. *Neurología*, 24, 102-107
- Burns, A., e Iliffe, S. (2009). Alzheimer's disease. *British Medical Journal*, 338, 467-471.
- Burns, A., Lawlor, B., y Craig, S. (1999). *Assessment Scales in Old Age Psychiatry*. London: Martin Dunitz.
- Buscema, M., Grossa, E., Snowden, D., Antuono, P., Intraligi, M., Maurelli, G., et al. (2004). Artificial Neural Networks and Artificial Organisms Can Predict Alzheimer Pathology in Individual Patients Only on The Basis of Cognitive and Functional Status. *Neuroinformatics*, 2, 399-416.
- Buscema, M., Intraligi, M., y Bricolo, R. (1998). Artificial neural networks for drug vulnerability recognition and dynamic scenarios simulation. *Substance Use & Misuse*, 33, 587-623.
- Buscema, M., Rossini, P., Babiloni, C., y Grossi, E. (2007). The IFAST model, a novel parallel nonlinear EEG analysis technique, distinguishes mild cognitive impairment and Alzheimer's disease patients with high degree of accuracy. *Artificial Intelligence in Medicine*, 40, 127-141.
- Busch, R.M., Chelune, G.J., y Suchy, Y. (2006). Using Norms in Neuropsychology Assessment in Elderly. En D.K. Attix y K.A. Wersh-Bohmer (Eds.), *Geriatric Neuropsychology: Assessment and Intervention* (pp. 133-157). New York: The Guilford Press.
- Buschke, H. (1973). Selective reminding for analysis of memory and learning. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 12, 543-550.
- Buschke, H., Kuslansky, G., Katz, M., Stewart, W.F., Sliwinski, M.J., Eckholdt, H.M., et al. (1999). Screening for dementia with the Memory Impairment Screen. *Neurology*, 52, 231-238.
- Busse, A., Hensel, A., Gühne, U., Angermeyer, M.C., y Riedel-Heller, S.G. (2006). Mild cognitive impairment Long-term course for four clinical subtypes. *Neurology*, 67, 2176-2185.

- Butt, Z. (2008). Sensitivity of the Informant Questionnaire on Cognitive Decline: An Application of Item Response Theory. *Aging, Neuropsychology and Cognition*, 15, 642-655.
- Canning, S.J., Leach, L., Stuss, D., Ngo, L., y Black, S.E. (2004). Diagnostic utility of abbreviated fluency measures in Alzheimer disease and vascular dementia. *Neurology*, 24, 556-562.
- Caracciolo, B., Palmer, K., Monasterio, R., Winblad, B., Bäckman, L., y Fratiglioni, L. (2008). Occurrence of cognitive impairment and dementia in the community. A 9-year-long prospective study. *Neurology*, 70, 1778-1785.
- Carnero Pardo, C., y Montoro Ríos, M. (2004a). Evaluación preliminar de un nuevo test de cribado de demencia (Eurotest). *Revista de Neurología*, 38, 201-209.
- Carnero Pardo, C., y Montoro Ríos, M. (2004b). El Test de las Fotos. *Revista de Neurología*, 39, 801-806.
- Cejudo-Bolívar, J.C., Torrealba-Fernández, J., Guardia-Olmos, J., y Peña-Casanova, J. (1998). Praxis constructiva a la copia: normas ampliadas del test Barcelona. *Neurología*, 13, 329-334.:
- César, P. (2006). Data Mining: Soluciones con Enterprise Miner. Madrid: Editorial Rama.
- Chen, P., Ratcliff, G., Belle, S.H., Couley, J.A., DeKosky, S.T., y Ganguli, M. (2000). Cognitive tests that best discriminate between presymptomatic AD and those who remain no demented. *Neurology*, 55, 1847-1853.
- Chételat, G., Eustache, F., Viader, F., De La Sayette, V., Pélerin, A., Mézenge, F., et al. (2005). FDG-PET measurement is more accurate than neuropsychological assessments to predict global cognitive deterioration in patients with mild cognitive impairment. *Neurocase*, 11, 14-25.
- CIE-10 (2001). Organización Mundial de la Salud. Décima revisión de la Clasificación Internacional de las Enfermedades. *Trastornos mentales y del comportamiento. Descripciones clínicas y pautas para el diagnóstico*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Clark, C.M., Sheppard, L., Fillenbaum, G.G., Galasko, D., Morris, J.C., Mohs, R., et al. (1999). Variability in annual mini-mental state examination score in patients with probable Alzheimer Disease. *Archives of Neurology*, 56, 857-862.
- Clerici, F., Del Sole, A., Chiti, A., Maggiore, L., Lecchi, M., Pomati, S., et al. (2009). Differences in hippocampal metabolism between amnestic and non-amnestic

- MCI subjects: automated FDG-PET image analysis. *Quarterly Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*, 53, 1-17.
- Collie, A., Maruff, P., y Currie, J. (2002). Behavioral characterization of mild cognitive impairment. *Journal Clinical and Experimental Neuropsychology*, 24, 720-733.
- Copeland, M.P., Daly, E., Hines, V., Mastromauro, C., Zaitchik, D., Gunther, J., et al. (2003). Psychiatric symptomatology and prodromal Alzheimer's disease. *Alzheimer Disease and Associated Disorders*, 17, 1-8.
- Corral, M., Rodríguez, M., Amenedo, E., Sánchez J.L., y Díaz, F. (2006). Cognitive reserve, age, and neuropsychological performance in healthy participants. *Developmental Neuropsychology*, 29, 479-491.
- Crawford, J.R., Garthwaite, P.H., y Slick, D.J. (2009). On percentile norms in neuropsychology: Proposed reporting standards and methods for quantifying the uncertainty over the percentile ranks of test scores. *The Clinical Neuropsychologist*, 26, 1-23.
- Crawford, J.R., y Garthwaite, P.H. (2008). On the "optimal" size for normative samples in neuropsychology: capturing the uncertainty when normative data are used to quantify the standing of a neuropsychological test score. *Child Neuropsychology*, 14, 99-117.
- Crawford, J.R., y Garthwaite, P.H. (2009). Percentiles please: The case for expressing neuropsychological test scores and accompanying confidence limits as percentile ranks. *The Clinical Neuropsychologist*, 23, 193-204.
- Cronbach, L.J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure. *Psychometrika*, 16, 297-334.
- Crook, T., Bartus, R.T., Ferris, S.H., Whitehouse, P., Cohen, G.D., y Gershon, S. (1986). Age associated memory impairment: Proposed diagnostic criteria and measures of clinical change. Report of the National Institute of Mental Health work group. *Developmental Neuropsychology*, 2, 261-276.
- Cross, K., Smith, E.E., y Grossman, M. (2008). Knowledge of natural kinds in semantic dementia and Alzheimer's disease. *Brain and Language*, 105, 32-40.
- Crum, R.M., Anthony, J.C., Bassett, S.S., y Folstein, M.F. (1993). Population-based norms for the Mini-Mental State Examination by age and education level. *Journal of the American Medical Association*, 269, 2386-2391.

- Cummings, J.L., y Chung, J.A. (2001). Alteraciones neuropsiquiátricas en la enfermedad de Alzheimer. En J.M. Martínez-Lage y Z.S. Khachaturian (Eds), *Alzheimer XXI: Ciencia y Sociedad* (pp. 285-297). Barcelona: Masson.
- Davey, R.J., y Jamieson, S. (2004). The validity of using the mini mental state examination in NICE dementia guidelines. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 75, 343-344.
- Dayhoff, J.E., y DeLeo, J.M. (2001). Artificial Neural Networks. Opening the Black Box. *Cancer*, 91, 1615-1635.
- De Renzi, E., y Faglioni, P. (1978). Normative data and screening power of a shortened version of the Token Test. *Cortex*, 14, 41-49.
- de Rotrou, J., Wenisch, E., Chausson, C., Dray, F., Faucounau, V., y Rigaud, A.S. (2005). Accidental MCI in healthy subjects : a prospective longitudinal study. *European Journal of Neurology*, 12, 879-885.
- De Santi, S., Pirraglia, E., Barr, W., Babb, J., Williams, S., Rogers, K., et al. (2008). Robust and conventional neuropsychological norms: diagnosis and prediction of age-related cognitive decline. *Neuropsychology*, 22, 469-484
- DeCarli, C. (2003). Mild cognitive impairment: prevalence, prognosis, aetiology, and treatment. *Lancet Neurology*, 2, 15-21.
- DeCarli, C., Frisoni, G.B., Clark, C.M., Harvey, D., Grundman, M., Petersen, R.C., et al. (2007). Qualitative Estimates of Medial Temporal Atrophy as a Predictor of Progression From Mild Cognitive Impairment to Dementia. *Archives of Neurology*, 64, 108-115.
- Dechent, C. (1999). *Adaptación y estandarización de la batería de pruebas neuropsicológicas Test Barcelona, para población chilena*. Tesis. Universidad Central de Chile. Santiago de Chile.
- DeFigueiredo, R.J., Shankle, W.R., Maccato, A., Dick, M.B., Mundkur, P., Mena, I., et al. (1995). Neural-network-based classification of cognitively normal, demented, Alzheimer disease and vascular dementia from single photon emission with computed tomography image data from brain. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 92, 5530-5534.
- Del Ser, T., García, M.J., Sánchez, F., Frades, B., Rodríguez, A., Bartolomé, M.P., et al. (2004). Evaluación cognitiva del anciano. Datos normativos de una muestra poblacional española de más de 70 años. *Medicina Clínica*, 122, 727-740.

- Delazer, M., Sinz, H., Zamarian, L., y Benke, T. (2007). Decision-making with explicit and stable rules in mild Alzheimer's disease. *Neuropsychologia*, 45, 1632-1641.
- Dellis, D.C., Kaplan, E., Kramer, J.H., y Ober, B.A. (2000). *California Verbal Learning Test Edition (CVLT-II)*. San Antonio: The Psychological Corporation.
- Desai, A.K., Grossberg, T., y Sheth, D.N. (2004). Activities of daily living with dementia: clinical relevance, methods of assessment and effects of treatment. *CNS Drugs*, 18, 853-875.
- Desai, A.K., y Grossberg, G.T. (2005). Diagnosis and treatment of Alzheimer's disease. *Neurology*, 64, 34-39.
- Di Luca M., Grossi, E., Borroni, B., Zimmermann, M., Marcello, E., Colciaghi, F., et al. (2005). Artificial neural networks allow the use of simultaneous measurements of Alzheimer disease markers for early detection of the disease. *Journal of Translational Medicine*, 27, 3-30.
- Dickerson, B.C., Goncharova, I., Sullivan, M.P., Forchetti, C., Wilson, R.S., Bennett, D.A., et al. (2001). MRI-derived entorhinal and hippocampal atrophy in incipient and very mild Alzheimer's disease. *Neurobiology of Aging*, 22, 747-754.
- Dickerson, B.C., Salat, D.H., D.N., Greve, E.F., Chua, E.F., Rand-Giovannetti, E., Rentz, D.M., et al. (2005). Increased hippocampal activation in mild cognitive impairment compared to normal aging and AD. *Neurology*, 65, 404-411.
- Dierckx, E., Engelborghs, S., De Raedt, R., Van Buggenhout, M., De Deyn, P.P., Verté, D., et al. (2009). Verbal cued recall as a predictor of conversion to Alzheimer's disease in Mild Cognitive Impairment. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, doi:10.1002/gps.2228.
- Diller, L., Ben-Yishaym Y., Gerstman, L.J., Goodkin, R., Gordon, W., y Weinberg, J. (1974). *Studies of cognition and rehabilitation in hemiplegia. Rehabilitation Monograph N° 50*. New York: New York University Medical Center.
- Doody, R.S., Massman, P., y Dunn, J.K. (2001). A method for estimating progression rates in Alzheimer disease. *Archives of Neurology*, 58, 449-454.
- dos Santos, W.P., de Souza, R.E., y dos Santos Filho, P.B. (2007). Evaluation of Alzheimer's disease by analysis of MR images using multilayer perceptrons and Kohonen SOM classifiers as an alternative to the ADC maps. *Conference proceedings: Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*, 2007, 2118-2121.

- Drzezga, A., Lautenschlager, N., Siebner, H., Riemenschneider, M., Willoch, F., Minoshima, S., et al. (2003). Cerebral metabolic changes accompanying conversion of mild cognitive impairment into Alzheimer's disease: a PET follow-up study. *European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*, 30, 1104-1113.
- Duara, R., Loewenstein, D.A., Potter, E., Appel, J., Greig, M.T., Urs, R., et al. (2008). Medial temporal lobe atrophy on MRI scans and the diagnosis of Alzheimer disease. *Neurology*, 71, 1986-1992.
- Dubois, B. (2000). 'Prodromal Alzheimer's disease': a more useful concept than mild cognitive impairment?. *Current Opinion in Neurology*, 13, 367-369.
- Dubois, B., Feldman, H.H., Jacova, C., Dekosky, S.T., Barberger-Gateau, P., Cummings, J., et al. (2007). Research criteria for the diagnosis of Alzheimer's disease: revising the NINCDS-ADRDA criteria. *Lancet Neurology*, 6, 734-746.
- Dubois, B., y Albert, M.L. (2004). Amnesic MCI or prodromal Alzheimer's disease?. *Lancet Neurology*, 3, 246-248.
- Dudas, R.B., Clague, F., Thompson, S.A., Graham, K., S., y Hodges, J.R. (2005). Episodic and semantic memory in mild cognitive impairment. *Neuropsychologia*, 43, 1266-1276.
- Edwards, E.R., Spira, A.P., Barnes, D.E., y Yaffe, K. (2009). Neuropsychiatric symptoms in mild cognitive impairment : differences by subtype and progression to dementia. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 24, 716-722.
- Ellis, A.W., y Young, A.W. (1992). *Neuropsicología cognitiva humana*. Barcelona: Masson.
- Embretson, S.E., y Reise, S.P. (2000). *Item response theory for psychologist*. Mahwah, NJ: LEA.
- Erkinjuntti, T., Hokkanen, L., Sulkava, L., y Palo, J. (1988). The Blessed Dementia Scale as a screening test for dementia. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 3, 267-273.
- Erten-Lyons, D., Howieson, D., Moore, M.M., Quinn, J., Sexton, G., Silbert, L., et al. (2006). Brain volume loss in MCI predicts dementia. *Neurology*, 66, 233-235.
- Erzigkeit, H. (1989). The SKT: a short cognitive performance test as an instrument for the assessment of clinical efficacy of cognition enhancers. En M. Bergener y B. Reisberg (Eds.), *Diagnosis and treatment of senile dementia* (pp. 164-174). Berlin: Springer Verlag,

- Espinosa, A., Alegret, M., Boada, M., Vinyes, G., Valero, S., Martínez-Lage, P., et al. (2009). Ecological assessment of executive functions in mild cognitive impairment and mild Alzheimer's disease. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 2, 1-7.
- Evans, J. (2003). Basic concepts and principles of neuropsychological assessment. En P. W. Halligan, U. Kischka y J.C. Marshall (Eds.), *Handbook of Clinical Neuropsychology* (pp. 15-26). Nueva York: Oxford University Press.
- Ewers, M., Buerger, K., Teipel, S.J., Scheltens, P., Schröder, J., Zinkowski, R.P., et al. (2007). Multicenter assessment of CSF-phosphorylated tau for the prediction of conversion of MCI. *Neurology*, 69, 2205-2212.
- Feher, E.P., y Martin, R.C. (1992). Cognitive assessment of long-term memory disorders. En D.I. Margolin (Ed.), *Cognitive neuropsychology in clinical practice*. New York: Oxford University Press.
- Ferman, T.J., Lucas, J.A., Ivnik, R.J., Smith, G.E., Willis, F.B., Pertersen, R.C., et al. (2005). Mayo's Older African American Normative Studies: Auditory Verbal Learning Test norms for African American elders. *The Clinical Neuropsychologist*, 19, 214-228.
- Fernández Martínez, M., Castro Flores, J., Pérez de Las Heras, S., Mandaluniz Lekumberri, A., Gordejuela Menocal, M., y Zarranz Imirizaldu, J.J. (2008). Risk factors for dementia in the epidemiological study of Mungualde County (Basque Country-Spain). *BMC Neurology*, 15, 1-8.
- Ferrer, I. (2006). Neuropatología en la enfermedad de Alzheimer. En R. Alberca y S. López-Pousa (Eds.), *Enfermedad de Alzheimer y otras demencias* (3ª ed.) (pp. 189-202). Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Ferri, C.P., Prince, M., Brayne, C., Brodaty, H., Fratiglioni, L., Ganguli, M., et al. (2005). Global prevalence of dementia : a Delphi consensus study. *Lancet*, 366, 2112-2117.
- Fleisher, A.S., Sowell, B.B., Taylor, C., Gamst, A.C., Petersen, R.C., Thal, L.J., et al. (2007). Clinical predictors of progression to Alzheimer disease in amnesic mild cognitive impairment. *Neurology*, 68, 1588-1595.
- Fletcher, R.H., y Fletcher, S.W. (1996). *Clinical Epidemiology: The Essentials*. Baltimore: Williams & Wilkins.
- Flicker, C., Ferris, S.H., y Reisberg, B. (1991). Mild cognitive impairment in the elderly: predictors of dementia. *Neurology*, 41, 1006-1009.

- Flynn, J.R. (1984). The mean IQ of Americans: Massive gains 1932 to 1978. *Psychological Bulletin*, 95, 29-51.
- 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. *Journal of Psychiatry Research*, 12, 189-198.
- Fong, T.G., Jones, R.N., Shi, P., Marcantonio, E.R., Yap, L., Rudolph, J.L., Yang, F.M., et al. (2009). Delirium accelerates cognitive decline in Alzheimer disease. *Neurology*, 72, 1570-1575.
- Franceschi, M., Caffarra, P., De Vreese, L., Pelati, O., Pradelli, S., Savarè, R., et al. (2007). Visuospatial planning and problem solving in Alzheimer's disease patients: a study with the Tower of London Test. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 24, 424-428.
- Frankort, S.V., Tulner, L.R., van Campen, J.P., Verbeek, M.M., Jansen, R.W., y Beijnen, J.H. (2008). Amyloid beta protein and tau in cerebrospinal fluid and plasma as biomarkers for dementia: a review of recent literature. *Current Clinical Pharmacology*, 3, 123-131.
- Franzen, M.D. (2000). *Reliability and Validity in Neuropsychological Assessment* (2^a ed.). New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers.
- Fratiglioni, L., Winblad, B., y von Strauss, E. (2007). Prevention of Alzheimer's disease and dementia. Major findings from the Kungsholmen Project. *Psychology & Behavior*, 92, 98-104.
- French, B.M., Dawson, M.R., y Dobbs, A.R. (1997). Classification and staging of dementia of the Alzheimer type: a comparison between neural networks and linear discriminant analysis. *Archives of Neurology*, 54, 1001-1009.
- Friedrich, M.J. (1999). Mild cognitive impairment raises Alzheimer Disease Risk. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, 282, 621-622.
- Fripp, J., Bourgeat, P., Acosta, O., Raniga, P., Modat, M., Pike, K.E., et al. (2008). Appearance modeling of 11C PiB PET images: characterizing amyloid deposition in Alzheimer's disease, mild cognitive impairment and healthy aging. *Neuroimage*, 43, 430-439.
- Ganguli, M., Dodge, H.H., Shen, C., y DeKosky, S.T. (2004). Mild cognitive impairment, amnesic type: an epidemiologic study. *Neurology*, 63, 115-121.

- García de la Rocha, M.L., y Olazarán, J. (2003). *Criterios diagnósticos sindrómicos de demencia. Sociedad Española de Neurología. Guías en demencias* (pp. 3-8). Barcelona: Masson.
- García-Alberca, J.M., Pablo Lara, J., González-Barón, S., Barbancho, M.A., Porta, D., y Berthier M. (2008). Prevalence and comorbidity of neuropsychiatric symptoms in Alzheimer's disease. *Actas Españolas de Psiquiatría*, 36, 265-270.
- García-Cueto, E. (1997). La Teoría de Respuesta al Ítem. En G. Buela-Casal y C. Sierra, *Manual de Evaluación Psicológica. Fundamentos, técnicas y aplicaciones* (pp. 205-219). Madrid: Siglo XXI.
- García-Cueto, E., y Fidalgo, A.M. (2005). Análisis de los ítems. En J. Muñiz, A.M. Fidalgo, E. García-Cueto, R. Martínez y R. Moreno (Eds.), *Análisis de los ítems* (pp. 53-131). Madrid: Editorial La Muralla.
- García-Morales, P., Gich-Fullà, J., Guardia-Olmos, J., y Peña-Casanova, J. (1998). Series de dígitos, series automáticas y orientación: normas ampliadas del Test Barcelona. *Neurología*, 13, 271-276.
- Gauthier, S., Reisberg, B., Zaudig, M., Petersen, R.C., Ritchie, K., Broich, K., et al. (2006). Mild cognitive impairment. *Lancet*, 367, 1262-1270.
- Geda, Y.E., Roberts, R.O., Knopman, D.S., Petersen, R.C., Chistianson, T.J., Pankrats, V.S., et al. (2008). Prevalence of neuropsychiatric symptoms in mild cognitive impairment and normal aging: population-based study. *Archives of General Psychiatry*, 65, 1193-1198.
- Germano, C., y Kinsella, G.J. (2005). Working Memory and Learning in Early Alzheimer's Disease. *Neuropsychology Review*, 15, 1-10.
- Gil, D., Bengochea, R., Arrieta, M., Lastra, I., Sánchez, R., Álvarez, A., et al. (2008). Uso del Test Barcelona para la valoración cognitiva de los pacientes con esquizofrenia. *Actas Españolas de Psiquiatría*, 36, 337-344.
- Golberg, E., Podell, K., Bilder, R., y Jaeger, J. (1999). *The Executive Control Battery*. Melbourne: Psychology Press.
- Golden, C.J., Espe-Pfeifer, P., y Wachsler-Felder, J. (2002). *Neuropsychological interpretation of objective psychological tests*. New York : Kluwer.
- Golden, C.J., Hammeke, T.A., y Purisch, A.D. (1980). *Manual for the Luria-Nebraska neuropsychological battery*. Los Angeles: Western Psychological Services.
- Gómez, L., González, A., y Llana, C. (2001). *Validación concurrente de la batería neuropsicológica test Barcelona en base a criterio médico neurológico: un*

- estudio descriptivo correlacional*. Tesis: Universidad Santo Tomás. Santiago de Chile.
- Goodglass, H., Kaplan, E., y Barresi, B. (2001). *The Assessment of Aphasia and Related Disorders* (3rd ed.). Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins.
- Goodglass, H., y Kaplan, E. (1972a). *Supplementary language test. The assessment of aphasia and related disorders*. Philadelphia: Lea and Febiger.
- Goodglass, H., y Kaplan, E. (1972b). *The Assessment of Aphasia and Related Disorders*. Philadelphia: Lea and Febiger.
- Goodglass, H., y Kaplan, E. (1983). *The assessment of aphasia and related disorders* (2^a ed.). Filadelfia: Lea and Febiger.
- Graham, J.E., Rockwood, K., Beattie, B.L., Eastwood, R., Gauthier, S., Tuoko, H., et al. (1997). Prevalence and severity of cognitive impairment with and without dementia in an elderly population. *Lancet*, 349, 1793-1796.
- Gramunt-Fombuena, N., Cejudo-Bolívar, J.C., Serra-Mayoral, A., Guardia-Olmos, J., y Peña-Casanova, J. (1998). Capacidades abstractas: normas ampliadas del Test Barcelona. *Neurología*, 13, 277-286.
- Grassi, M.C., Caricati, A.M., Intraligi, M., Buscema, M., y Nencini P. (2002). Artificial neural network assessment of substitutive pharmacological treatments in hospitalised intravenous drug users. *Artificial Intelligence in Medicine*, 24, 37-49.
- Graves, R.E., Bezeau, S.C., Fogarty, J., y Blair, R. (2004). Boston Naming Test Short Forms : A Comparison of Previous Forms with New Item Response Theory Based Forms. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 26, 891-902.
- Griffith, H.R., Belue, K., Sicola, A., Krzywanski, S. Zamrini, G., Harrell, L., et al. (2003) Impaired financial abilities in mild cognitive impairment: a direct assessment approach. *Neurology*, 60, 449-457.
- Grigoletto, F., Zappala, G., Anderson, D.W., y Lebowitz, B.D. (1999). Norms for the mini-mental state examination in a health population. *Neurology*, 53, 315-320.
- Grossi, E., Buscema, M., Snowden, D., y Antuono, P. (2007). Neuropathological findings processed by artificial neural networks (ANNs) can perfectly distinguish Alzheimer's patients from controls in the Nun Study. *BMC Neurology*, 21, 7-15.
- Grossi, E., Massini, G., Buscema, M., Savarè, R., y Maurelli, G. (2005). Two different Alzheimer diseases in men and women: clues from advanced neural networks and artificial intelligence. *Gender Medicine*, 2, 106-117.

- Groth-Marnat, G. (2000). *Neuropsychological assessment in clinical practice*. New York: John Wiley and Sons Inc.
- Grundman, M., Petersen, R.C., Ferris, S.H., Thomas R.G., Aisen, P.S., Bennett, D.A., et al. (2004). Mild cognitive impairment can be distinguished from Alzheimer's disease and normal aging for clinical trials. *Archives of Neurology*, 61, 59-66.
- Gsell, W., Jungkunk, G., y Riederer, P. (2004). Functional neurochemistry of Alzheimer disease. *Current Pharmaceutical Design*, 10, 265-293.
- Guarch, J., Marcos, T., Salamero, M., y Blesa, R. (2004). Neuropsychological markers of dementia in patients with memory complaints. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 19, 352-358.
- Guardia, J., Peña-Casanova, J., Bertran-Serra, I., Manero, R.M., Meza, M., Böhm, P., et al. (1997). Versión abreviada del Barcelona (II): Puntuación global normalizada. *Neurología*, 12, 112-116.
- Guardia-Olmos, J., Jarne, A., Peña-Casanova, J., y Gil, D. (1991). Análisis de resultados: proceso de normalización. En J. Peña-Casanova *Normalidad, semiología y patología neuropsicológicas. Programa Integrado de Exploración Neuropsicológica. Test Barcelona*, (pp. 47-53). Barcelona: Masson.
- Hambleton, R.K., Swaminathan, H., y Rogers, H.J. (1991). *Fundamentals of the item response theory*. Beverly Hills: SAGE.
- Haykin, S. (2008). *Neural Networks and Learning Machine* (3a ed). New Jersey: Prentice Hall.
- Hays, R.D., Morales, L.S., y Reise, S. (2000). Item Response Theory and Health Outcomes Measurement in the 21st Century. *Medical Care*, 38, 28-42.
- Heaton, R.K., Taylor, M.J., y Manly, J. (2003). Demographic effects and use of demographically corrected norms with the WAIS-III and WMS-III. En D.S. Tulsky, D.H. Saklofske, G. J. Chelune, R.K., Heaton, R.J. Ivnik, R. Bornstein, et al., (Eds.), *Clinical interpretation of the WAIS-III and WMS-III*. New York: Academic Press.
- Hebb, D.O. (1949). *The organization of Behaviour: A Neuropsychological Theory*. New York: Wiley.
- Hebert, L.E., Beckett, L.A., Scherr, P.A., y Evans, D.A. (2001). Annual incidence of Alzheimer disease in the United States projected to the years 2000 through 2050. *Alzheimer Disease and Associated Disorders*, 15, 169-173.

- Henry, J.D., Crawford, J.R., y Phillips, L.H. (2004). Verbal fluency performance in dementia of the Alzheimer's type: a meta-analysis. *Neuropsychologia*, 42, 1212-1222.
- Hilera, J.R., y Martínez, V.J. (1995). *Redes Neuronales Artificiales. Fundamentos, modelos y aplicaciones*. Madrid: Ra-Ma.
- Hindmarch, I., Lefffeld, H., de Jongh, P., y Erzigkeit, H. (1998). The Bayer Activities of Daily Living Scale (B-ADL). *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 9, 20-26.
- Hiscock, M. (2007). The Flynn effect and its relevance to neuropsychology. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 29, 514-529.
- Hof, P.R., Glannakopoulos, P., y Bouras, C. (1996). The neuropathological changes associated with normal aging brain. *Histology & Histopathology*, 11, 1075-1088.
- Hontagas, P.M., Ponsoda, V., Olea, J., y Revuelta, J. (1998). Anatri 1.0: Representación de funciones características de ítems dicotómicos y politómicos. *Psicothema*, 10, 475-479.
- Hooper, H.E. (1958). *The Hooper Visual Organization Test*. Manual. Los Angeles: Western Psychological Services.
- Horn, J.F., Habert, M.O., Kas, A., Malek, Z., Maksud, P., Lacomblez, L., et al. (2009). Differential automatic diagnosis between Alzheimer's disease and frontotemporal dementia based on perfusion SPECT images. *Artificial Intelligence in Medicine*, doi: [10.1016/j.artmed.2009.05.001](https://doi.org/10.1016/j.artmed.2009.05.001).
- Houde, M., Bergman, H., Whitehead, V., y Chertkow, H. (2008). A predictive depression pattern in mild cognitive impairment. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 23, 1028-1033.
- Howard, D., y Patterson, K. (1992). *The Pyramids and Palm Trees Test. A test of semantic access from words and pictures*. Bury St. Edmunds: Thames Valley Company.
- Howieson, D.B., Holm, L.A., Kaye, J.A., Oken, B.S., y Howieson, J. (1993). Neurologic function in the optimally healthy oldest old. Neuropsychological evaluation. *Neurology*, 43, 1882-1886.
- Hughes, C.P., Berg, L., Danzinger, W.L., Coben, L.A., y Martin, R.L. (1982). A new clinical scale for the staging of dementia. *The British Journal of Psychiatry*, 140, 566-572.

- Hwang, T.J., Masterman, D.L., Ortiz, F., Fairbanks, L.A., y Cummings, J.L. (2004). Mild Cognitive Impairment is Associated with Characteristic Neuropsychiatric Symptoms. *Alzheimer Disease and Associated Disorders*, 18, 17-21.
- Hyde, J. S. (2005). The gender similarities hypothesis. *American Psychologist*, 60, 581–592.
- Iraurgi, I., Lozano, O., González-Saiz, F., y Trujols, J. (2008). Valoración psicométrica de la Escala de Severidad de la Dependencia a partir de dos modelos de análisis: la Teoría Clásica de los Test y la Teoría de Respuesta al Ítem. *Boletín de Psicología*, 93, 41-57.
- Isaacs, B., y Akhtar, A.J. (1972). The Set-Test. *Age and ageing*, 1, 222-226.
- Iverson, G.L., Franzen, M.D., y Lovell, M.R. (1999). Normative comparisons for the controlled oral word association test following acute traumatic brain injury. *The Clinical Neuropsychologist*, 13, 437-441.
- Ivnik, R.J., Malec, J.F., Smith, G.E., Tangalos, E.G., Petersen, R.C., Kokmen, E., et al. (1992a). Mayo's Older Americans Normative Studies: WAIS-R Norms for ages 56 to 97. *The Clinical Neuropsychologist*, 6, 1-30.
- Ivnik, R.J., Malec, J.F., Smith, G.E., Tangalos, E.G., Petersen, R.C., Kokmen, E., et al. (1992b). Mayo's Older Americans Normative Studies: WMS-R norms for ages 56 to 94. *The Clinical Neuropsychologist*, 6, 49-82.
- Ivnik, R.J., Malec, J.F., Smith, G., Tangalos, E., y Petersen, R.C. (1996). Neuropsychological Test Norms Above Age 55: COWAT, BNT, MAE Token, WRAT-R Reading, AMNART, STROOP, TMT, and JLO. *The Clinical Neuropsychologist*, 10, 262-278.
- Ivnik, R.J., Malec, J.F., Smith, G.E., Tangalos, E.G., Petersen, R.C., Kokmen, E., et al. (1992c). Mayo's Older Americans Normative Studies: Updated AVLT norms for ages 56 to 97. *The Clinical Neuropsychologist*, 6, 83-104.
- Jack, C.R., Weigand, S.D., Shiung, M.M., Przybelski, S.A., O'Brien, P.C., Gunter, J.L., et al. (2008). Atrophy rates accelerate in amnesic mild cognitive impairment. *Neurology*, 70, 1740-1742.
- Jeon, H., y Lee, K. (2009). Diagnostic utility of sound naming in early Alzheimer's disease. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 15, 231-238.
- Jiang, Y., y Hesser, J.E. (2009). Using item response theory to analyze the relationship between health-related quality of life and health risk factors. *Preventing Chronic Disease*, 6, 1-10.

- Jicha, G.A., Parisi, J.E., Dickson, D.W., Johnson, K., Cha, R., Ivnik, R.J., et al. (2006). Neuropathologic outcome of mild cognitive impairment following progression to clinical dementia. *Archives of Neurology*, 63, 674-681.
- Jiménez, R., Gervilla, E., Sesé, A., Montaña, J.J., Cajal, B., y Palmer, A. (2009). Dimensionality Reduction in Data Mining Using Artificial Neural Networks. *Methodology*, 5, 26-34.
- Jorm, A.F. (2001). History of depression as a risk factor for dementia: an updated review. *Australian and New Zealand Journal of Psychiatry*, 35, 776-781.
- Jungwirth, S., Zehetmayer, S., Bauer, P., Weissgram, S., Tragl, K.H., y Fischer, P. (2009). Screening for Alzheimer's dementia at age 78 with short psychometric instruments. *International Psychogeriatrics*, 27, 1-12.
- Kaplan, E. (1988). A process approach to neuropsychological assessment. En T. Boll y B.K. Bryant (Eds.), *Clinical neuropsychology and brain function: Research, measurement, and practice* (pp. 127-167). Washington, D.C.: American Psychological Association.
- Kaplan, E., Goodglass, H., y Weintraub, S. (1978). *The Boston Naming, experimental edition*. Boston: Lea and Febiger.
- Kaplan, R.F., Cohen, R.A., Moscufo, N., Guttmann, C., Chasman, J., Buttaró, M., et al. (2009). Demographic and biological influences on cognitive reserve. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 31, 1-9.
- Kashiwa, Y., Kitabayashi, Y., Narumoto, J., Nakamura, K., Ueda, H., y Fukui, K. (2005). Anosognosia in Alzheimer's disease: association with patient characteristics, psychiatric symptoms and cognitive deficits. *Psychiatric and Clinical Neurosciences*, 59, 697-704.
- Kemppainen, N.M., Aalto, S., Wilson, I.A., Någren, K., Helin, S., Brück, A., et al. (2007). PET amyloid ligand [11C]PIB uptake is increased in mild cognitive impairment. *Neurology*, 68, 1603-1606.
- Kern, R.S., Nuechterlein, K.H., Green, M.F., Baade, L.E., Fenton, W.S., Gold, J.M., et al. (2008). The MATRICS Consensus Cognitive Battery, Part 2: Co-Norming and Standardization. *American Journal of Psychiatry*, 165, 214-220.
- Khan, R.L., Goldfarb, A.I., Pollack, M., y Peck, A. (1960). Brief objective measures for the determination of mental status in the aged. *The American Journal of Psychiatry*, 117, 326-328.

- Kim, Y., Pilkonis, P.A., Frank, E., Thase, M.E., y Reynolds, C.F. (2002). Differential functioning of the Beck depression inventory in late-life patients: use of item response theory. *Psychology and Aging, 17*, 379-91.
- Kirisci, L., Tarter, R.E., Vanyukov, M., Martin, C., Mezzich, A., y Brown, S. (2006). Application of item response theory to quantify substance use disorder severity. *Addictive Behaviors, 31*, 1035-1049.
- Kölsch, H., Jessen, F., Wiltfang, J., Lewczuk, P., Dichgans, M., Kornhuber, J., et al. (2008). Influence of SORL1 gene variants: association with CSF amyloid-beta products in probable Alzheimer's disease. *Neuroscience Letters, 440*, 68-71.
- Kral, A.V. (1962). Senescent forgetfulness: Benign and malignant. *Canadian Medical Association Journal, 86*, 257-260.
- Kramer, JH., Nelson, A., Johnson JK., Yaffe, K., Glenn, S., Rossen, H.J., et al. (2006). Multiple cognitive deficits in amnesic mild cognitive impairment. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders, 22*, 306-311.
- Lambon, R., Patterson, K., Graham, N., Dawson, K., y Hodges, J.R. (2003). Homogeneity and heterogeneity in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease : a cross-sectional and longitudinal study of 55 cases. *Brain, 126*, 2350-2362.
- Landau, S.M., Harvey, D., Madison, C., Koeppe, R.A., Reiman, E.M., Foster, N.L., et al. (2009). Associations between cognitive, functional, and FDG-PET measures of decline in AD and MCI. *Neurobiology of Aging*, doi: [10.1016/j.neurobiolaging.2009.07.002](https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2009.07.002).
- Larrieu, S., Letenneur, L., Orgogozo, J.M., Fabrigoule, C., Amieva, H., Le Carret, N., et al. (2002). Incidence and outcome of mild cognitive impairment in a population-based prospective cohort. *Neurology, 59*, 1594-1599.
- Lawton, M.P., y Brody, E.M. (1969). Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist, 9*, 179-186.
- Leach, L., Kaplan, E., Rewilak, D., Richards, B., y Proulx, G.B. (2000). *Kaplan-Baycrest Neurocognitive Assessment (manual)*. San Antonio: The Psychological Corporation.
- Lehmann, C., Koening, T., Jelic, V., Prichep, L., John, R.E., Wahlund, L., et al. (2007). Application and comparison of classification algorithms for recognition of Alzheimer's disease in electrical brain activity (EEG). *Journal of Neuroscience Methods, 161*, 342-350.

- Leighty, R.E., Runfeldt, M.J., Berndt, D.J., Schleif, W.S., Cracchiolo, J.R., Potter, H., et al. (2008). Use of artificial neural networks to determine cognitive impairment and therapeutic effectiveness in Alzheimer's transgenic mice. *Journal of Neuroscience Methods*, 167, 358-366.
- Levinoff, E.J., Phillips, N.A., Verret, L., Babins, L., Kelner, N., Akerib V., et al. (2006). Cognitive estimation impairment in Alzheimer disease and mild cognitive impairment. *Neuropsychology*, 20, 123-32.
- Levy, R. (1994). On behalf of the and Aging-Associated Cognitive Decline Working Party. Aging-associated cognitive decline. *International Psychogeriatrics*, 6, 63-68.
- Lezak, M. D., Howieson, D. B. y Loring, D. W. (2004) *Neuropsychological Assessment* (4ª ed.). New York: Oxford University Press.
- Lezak, M.D. (1983). *Neuropsychological Assessment* (2ª ed.). New York: Oxford University Press.
- Lezak, M.D. (1995) *Neuropsychological Assessment* (3ª ed.). New York: Oxford University Press.
- Lindeboom, J., y Weinstein, H. (2004). Neuropsychology of cognitive ageing, minimal cognitive impairment, Alzheimer's disease, and vascular cognitive impairment. *European Journal of Pharmacology*, 490, 83-86.
- Lindeboom, R., Schmand, B., Holman, R., de Haan, R.J., y Vermeulen, M. (2004). Improved brief assessment of cognition in aging and dementia. *Neurology*, 63, 543-546.
- Lindeboom, R., Vermeulen, M., Holman, R., y de Haan, R.J. (2003). Activities of daily living instruments. Optimizing scales for neurologic assessments. *Neurology*, 60, 738-742.
- Linn, M.W., y Linn, B.S. (1982). The rapid disability rating scale. Part 2. *Journal of the American Geriatrics Society*, 139, 1136-1139.
- Lisboa, P.J., y Taktak, A.F.G. (2006). The use of artificial neural networks in decision support in cancer: A systematic review. *Neural Networks*, 19, 408-415.
- Lisboa, P.J. (2002). A review of evidence of health benefit from artificial neural networks in medical intervention. *Neural Networks*, 15, 11-39.
- Lluent-Vallet, R., Peña-Casanova, J., y Böhm, P. (2002). Versión catalana de los subtest verbales del Test Barcelona. *Neurología*, 17, 124-131.

- Lobo, A., Ezquerra, J., Bugarda, F.G., Sala, J.M., y Seva, A. (1979). El Mini-Examen Cognoscitivo. Un test sencillo y práctico para detectar alteraciones intelectuales en pacientes médicos. *Actas Luso-Españolas de Neurología Psiquiatría y Ciencias Afines*, 7, 198-202.
- Lobo, A., Launer, L.J., Fratiglioni, L., Andersen, K., Di Carlo, A., Breteler, M.M., et al. (2000). Prevalence of dementia and major subtypes in Europe: A collaborative study of population-based cohorts. Neurologic Diseases in the Elderly Research Group. *Neurology*, 54 (suppl 5), S4-S9.
- Lobo, A., Saz, P., Marcos, G., Día, J., de la Cámara, C., Ventura, T., et al. (1999). Revalidación y normalización del Mini-Examen Cognoscitivo (primera versión en castellano del Mini-Mental Status Examination) en la población general geriátrica. *Medicina Clínica*, 112, 767-774.
- Loewenstein, D.A., Acevedo, A., Agron, J., Issanson, R., Strauman, S., Crocco, E., et al. (2006). Cognitive Profiles in Alzheimer's Disease and in Mild Cognitive Impairment of Different Etiologies. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 21, 309-315.
- Lopez, O.L., Becker, J.T., Jagust, W.J., Fitzpatrick, A., Carlson, M.C., DeKosky, S.T., et al. (2006). Neuropsychological characteristics of mild cognitive impairment subgroups. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 77, 159-165.
- Lopez, O.L., Jaquist, W.J., Dekosky, S.T., Becker, J.T., Fitzpatrick, A., Dulberg, C., et al. (2003). Prevalence and classification of mild cognitive impairment in the Cardiovascular Health Study Cognition Study: part 1. *Archives of Neurology*, 60, 1385-1389.
- López-Pousa, S. (2006). Definición. Prevalencia e incidencia de la enfermedad de Alzheimer. En R. Alberca y S. Pousa-López (Eds.), *Enfermedad de Alzheimer y otras demencias* (3ª ed.) (pp. 147-154). Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Lord, F.M. (1980). *Applications of item response theory to practical testing problems*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Louis, E.D., Schupf, N., Manly, J., Marder, K., Tang, M.X., y Mayeux, R. (2005). Association between mild parkinsonian signs and mild cognitive impairment in a community. *Neurology*, 64, 1157-1161.
- Lucas, J.A., Ivnik, R.J., Smith, G.E., Bohac, D.L., Tangalos, E.G., Kokmen, E., et al. (1998). Normative data for the Mattis Dementia Rating Scale. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 20, 536-547.

- Lucas, J.A., Ivnik, R.J., Smith, G.E., Ferman, T.J., Willis, F.B., Petersen, R.C., et al. (2005b). A brief report on WAIS-R normative data collection in Mayo's Older African Americans Normative Studies. *The Clinical Neuropsychologist*, 19, 184-188.
- Lucas, J.A., Ivnik, R.J., Smith, G.E., Ferman, T.J., Willis, F.B., Petersen, R.C., et al. (2005c). Mayo's Older African Americans Normative Studies: WMS-R norms for African American elders. *The Clinical Neuropsychologist*, 19, 189-213.
- Lucas, J.A., Ivnik, R.J., Smith, G.E., Ferman, T.J., Willis, F.B., Petersen, R.C., et al. (2005d). Mayo's Older African Americans Normative Studies: norms for Boston Naming Test, Controlled Oral Word Association, Category Fluency, Animal Naming, Token Test, Wrat-3 Reading, Trail Making Test, Stroop Test, and Judgement of Line Orientation. *The Clinical Neuropsychologist*, 19, 243-269.
- Lucas, J.A., Ivnik, R.J., Willis, F.B., Ferman, T.J., Smith, G.E., Parfitt, F.C., et al. (2005a). Mayo's Older African Americans Normative Studies: normative data for commonly used clinical neuropsychological measures. *The Clinical Neuropsychologist*, 19, 162-183.
- Luis, C.A., Barrer, W.W., Loewenstein, D.A., Crum, T.A., Rogaeva, E., Kawarai, T., et al. (2004). Conversion to dementia among two groups with cognitive impairment. A preliminary report. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 18, 307-313.
- Lye, T.C., y Zares, E.A. (2000). Traumatic brain injury as a risk factor for Alzheimer's disease. A review. *Neuropsychological Review*, 10, 115-129.
- Machulda, M.M., Ivnik, R.J., Smith, G.E., Ferman, T.J., Boeve, B.F., Knopman, D., et al. (2007). Mayo's Older Americans Normative Studies: Visual Form Discrimination and copy trial of the Rey-Osterrieth Complex Figure. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 29, 377-384.
- Malec, J.F., Ivnik, R.J., Smith, G.E., Tangalos, E.G., Petersen, R.C, Kokmen, E., et al. (1992). Mayo's Older Americans Normative Studies: Utility of corrections for age and education for the WAIS-R. *The Clinical Neuropsychologist*, 6, 31-47.
- Manero, R.M., y Peña-Casanova, J. (1998). Exploración neuropsicológica de la demencia. Test Barcelona. *Informaciones psiquiátricas*, 153, 479-490.
- Manly, J.J., Tang, M.X., Schupf, N., Stern, Y., Vonsattel, J.P., y Mayeux, R. (2008). Frequency and Course of Mild Cognitive Impairment in a Multiethnic Community. *Annals of Neurology*, 63, 494-506.

- Mapstone, M., Steffenella, T.M., y Duffy, C.J. (2003). A visuospatial variant of mild cognitive impairment. Getting lost between aging and AD. *Neurology*, 60, 802-808.
- Markesbery, W.R. (2009). Neuropathologic Alterations in Mild Cognitive Impairment: A Review. *Journal of Alzheimer's Disease*, doi: 10.3233/JAD-2009-1220.
- Markesbery, W.R., Schmitt, F.A., Kryscio, R.J., Davis, D.G., Smith, C.D., y Wekstein, D.R. (2006). Neuropathologic Substrate of Mild Cognitive Impairment. *Archives of Neurology*, 63, 38-46.
- Marson, D., y Hebert, K.R. (2006). Functional Assessment. En D.K. Atix (Ed.), *Geriatric Neuropsychology* (pp. 158-197). New York: The Guilford Press.
- Martín, B., y Sanz, A. (1997). *Redes neuronales y Sistemas Borrosos*. Madrid: Ra-Ma.
- Maruyama, M., Arai, H., Sugita, M., Tanji, H., Higuchi, M., Okamura, N., et al. (2001). Cerebrospinal fluid amyloid beta(1-42) levels in the mild cognitive impairment stage of Alzheimer's disease. *Experimental Neurology*, 172, 433-436.
- Matthews, B.R., y Miller, B.L. (2009). Alzheimer's disease. En B.L. Miller y B.F. Boeve, *The behavioral neurology of dementia* (pp. 56-73). New York: Cambridge University Press.
- Mattis, S. (1988). *Dementia rating scale professional manual*. Odesa, New York: Psychological Assessment Resources.
- Maurelli, G., y Di Giulio, M. (1998). Artificial neural networks for the identification of the differences between "light" and "heavy" alcoholics, starting from five nonlinear biological variables. *Substance Use & Misuse*, 33, 693-708.
- Maurer, K., y Maurer, U. (2006). *Alzheimer. La vida de un médico. La historia de una enfermedad*. Coordinación e introducción de la versión española: Ruiz Ezquerro, J.J. Madrid: Díaz Santos.
- McKhann, G., Drachman, D., Folstein, M., Katzman, R., Price, D., y Stadlen, E.M. (1984). Clinical diagnosis of Alzheimer's disease: report of the NINCDS-ADRDA work group under the auspices of Department of Health and Human Services Task Force on Alzheimer's disease. *Neurology*, 34, 939-944.
- Mecocci, P., Grossi, E., Buscema, M., Intraligi, M., Savarè, R., Rinaldi, P., et al. (2002). Use of Artificial Networks in Clinical Trials: A Pilot Study to Predict Responsiveness to Donepezil in Alzheimer's Disease. *Journal of American Geriatrics Society*, 50, 1857-1860.

- Migliacci, M.L., Scharovsky, D., y Gonorazky, S.E. (2009). Mild cognitive impairment: the neuropsychological characteristics of the different subtypes. *Revista de Neurología*, 48, 237-241.
- Miller, E.N. (1990). *California Computerized Assessment Battery (CalCAP) Manual*. Los Angeles: Norland Software.
- Milner, B. (1971). Interhemispheric differences in the localization of psychological processes in man. *British Medical Bulletin*, 27, 272-277.
- Minsky, M.L., y Papert, S.A. (1969). *Perceptrons*. Cambridge: MIT Press.
- Mitchell, T.W., Mufson, E.J., Schneider, J.A., Cochran, E.J., Nissanov, J., Han, L.Y., et al. (2002). Parahippocampal tau pathology in healthy aging, mild cognitive impairment, and early Alzheimer's disease. *Annals of Neurology*, 51, 182-189.
- Mitrushina, M., Boone, K. B., Razani J., y D'Elia. L. F. (2005). *Handbook of Normative Data for Neuropsychological Assessment* (2^a ed.). New York : Oxford University Press.
- Modrego, P.J., y Fernández, J. (2004). Depression in Patients With Mild Cognitive Impairment Increases the Risk of Developing Dementia of Alzheimer Type. *Archives of Neurology*, 61, 1290-1293.
- Molinuevo, J.L. (2007). Deterioro cognitivo leve: antecedentes históricos y concepto. En J.L. Molinuevo (Ed.), *Deterioro cognitivo leve* (pp. 9-23). Barcelona: Editorial Glosa.
- Monacelli, A.M., Cushman, L.A., Kavcic, V., y Duffy, C.J. (2003). Spatial disorientation in Alzheimer's disease: the remembrance of things passed. *Neurology*, 61, 1491-1497.
- Montaño, J.J., y Palmer, A. (2003). Numeric sensitivity analysis applied to feedforward neural networks. *Neural Computing & Applications*, 12, 119-125.
- Morales, L.S., Flowers, C., Gutierrez, P., Kleinman, M., y Teresi, J.A. (2006). Item and Scale Functioning of the Mini-Mental State Exam Assessed Using the Differential Item and Test Functioning (DFIT) Framework. *Medical Care*, 44, 143-151.
- Moreno-Martínez, F.J., Laws, K.R., y Schulz, J. (2008). The impact of dementia, age and sex on category fluency: Greater deficits in women with Alzheimer's disease. *Cortex*, 44, 1256-1264.
- Morris, J.C. (1993). The CDR: current version and scoring rules. *Neurology*, 43, 2412-2413.

- Morris, J.C., Storandt, M., Miller, J.P., McKeel, D.W., Price, J.L., Rubin, E.H., et al. (2001). Mild cognitive impairment represents early-stage Alzheimer disease. *Archives of Neurology*, 58, 397-405.
- Mufson, E.J., Ma, S.Y., Cochran, E.J., Bennett, D.A., Beckett, L.A., Jaffar, S., et al. (2000). Loss of nucleus basalis neurons containing trkA immunoreactivity in individuals with mild cognitive impairment and early Alzheimer's disease. *The Journal of Comparative Neurology*, 427, 19-30.
- Mungas, D., Marshall, S.C., Weldon, M., Haan, M., y Reed, B.R. (1996). Age and education correction of Mini-Mental State Examination for English and Spanish-speaking elderly. *Neurology*, 46, 700-706.
- Mungas, D., Reed, B.R., Crane, P.K., Haan, M.N., y González, H. (2004). Spanish and English Neuropsychological Assessment Scales (SENAS): Further Development and Psychometric Characteristics. *Psychological Assessment*, 16, 347-359.
- Mungas, D., Reed, B.R., Farias, S.T., y DeCarli, C. (2009). Age and Education on Relationships of Cognitive Test Scores With Brain Structure in Demographically Diverse Older Persons. *Psychology and Aging*, 24, 116-128.
- Mungas, D., Reed, B.R., Marshall, S.C., y González, H.M. (2000). Development of Psychometrically Matched English and Spanish Language Neuropsychological Tests for Older Persons. *Neuropsychology*, 14, 209-223.
- Mungas, D., Reed, B.R., y Kramer, J.H. (2003). Psychometrically Matched Measures of Global Cognition, Memory, and Executive Function for Assessment of Cognitive Decline in Older Persons. *Neuropsychology*, 17, 380-392.
- Mungas, D., y Reed, B.R. (2000). Application of item response theory for development of a global functioning measure of dementia with linear measurement properties. *Statistics in Medicine*, 19, 1631-1644.
- Muñiz, J. (1996). Fiabilidad. En J. Muñiz (Ed.), *Psicometría* (pp. 1-47). Madrid: Editorial Universitas.
- Muñiz, J. (1997). *Introducción a la Teoría de Respuesta a los Ítems*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Nelson, P.T., Braak, H., y Markesbery, R. (2009). Neuropathology and Cognitive Impairment in Alzheimer Disease : A Complex but Coherent Relationship. *Journal of Neuropathology and Experimental Neurology*, 68, 1-14.
- Neural Planner Software (2009). *Easy NN Plus v11.b*, [Computer software]. England: Neural Planner Software Ltd.

- Ngandu, T., von Strauss, E., Helkala, E.L., Winblad, B., Nissinen, A., Tuomilehto, J., et al. (2007). Education and dementia: what lies behind the association?. *Neurology*, *69*, 1442-1450.
- Nordlund, A., Rolstad, S., Hellström, P., Sjögren, M., Hansen, S., y Wallin, A. (2005). The Goteborg MCI study: Mild cognitive impairment is a heterogeneous condition. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, *76*, 1485-1490.
- Norusis, M.J. (2007). *SPSS 15.0 advanced statistical procedures companion*, [Computer software]. Chicago: SPSS Inc.
- Nunnally, J.C., y Bernstein, I.H. (1994). *Psychometric theory* (3^a ed.). New York: McGraw-Hill.
- O'Bryant, S.E., O'Jile, J.R., y McCaffrey (2004). Reporting of Demographic Variables in Neuropsychological Research: Trends in the Current Literature. *The Clinical Neuropsychology*, *18*, 229-233.
- Oestreicher, J.M., y O'Donnell, J.R. (1995). Validation of the General Neuropsychological Deficit Scale with nondiseased, learningdisabled, and head-injured young adults. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *10*, 185-191.
- Okello, A., Koivunen, J., Edison, P., Archer, H.A., Turkheimer, F.E., Nagren, K., et al. (2009). Conversion of amyloid positive and negative MCI to AD over 3 years. An C-PIB PET study. *Neurology*, *73*, 754-760.
- Oviedo, H.C., y Campo-Arias, A. (2005). Metodología de investigación y lectura crítica de estudios. Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, *34*, 572-580.
- Page, M.P., Howard, R.J., O'Brien, J.T., Buxton-Thomas, M.S., y Pickering, A.D. (1996). Use of neural networks in brain SPECT to diagnose Alzheimer's disease. *Journal of Nuclear Medicine*, *37*, 195-200.
- Palmer, A., Montaña, J.J., y Calafat, A. (2000). Predicción del consumo de éxtasis a partir de redes neuronales artificiales. *Adicciones*, *12*, 29-41.
- Palmer, A., Montaña, J.J., y Jiménez, R. (2001). Tutorial sobre Redes Neuronales Artificiales: El Perceptrón Multicapa. *Revista electrónica de Psicología*, *5*, 241-270.
- Palmer, A., y Montaña, J.J. (1999). ¿Qué son las redes neuronales artificiales? Aplicaciones realizadas en el ámbito de las adicciones. *Adicciones*, *11*, 243-255.

- Palmer, K., Berger, A.K., Monasterio, R., Winblad, B., Bäckman, L., y Fratiglioni, L. (2007). Predictors of progression from mild cognitive impairment to Alzheimer disease. *Neurology*, *68*, 1596-1602.
- Panza, F., Capurso, C., D'Introno, A., Colacicco, A.M., Zenzola, A., Menga, R., et al. (2008). Impact of depressive symptoms on the rate of progression to dementia in patients affected by mild cognitive impairment. The Italian Longitudinal Study on Aging. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, *23*, 726-734.
- Parsons, T., Rizzo, A.A., y Buckwalter, G. (2004). Backpropagation and Regression: Comparative Utility for Neuropsychologist. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *26*, 95-104.
- Partington, J., y Leiter, R. (1949). Partington's Pathways Test. *Psychological Service Center Bulletin*, *1*, 11-20.
- Pauker, J.D. (1988). Constructing overlapping cell tables to maximize the clinical usefulness of normative test data: rationale and an example from neuropsychology. *Journal of Clinical Psychology*, *44*, 930-933.
- Pedraza, O., Graff-Radford, N.R., Smith, G.E., Ivnik, R., Willis, F.B., Petersen, R.C., et al. (2009). Differential item functioning of the Boston Naming Test in cognitively normal African American and Caucasian older. *Journal of International Neuropsychological Society*, *15*, 758-768.
- Pedraza, O., Lucas, J.A., Smith, G.E., Willis, F.B., Graff-Radford, N.R., Ferman, T.J., et al. (2005). Mayo's older African American normative studies: confirmatory factor analysis of a core battery. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *11*, 184-191.
- Pedraza, O., y Mungas, D. (2008). Measurement in Cross-Cultural Neuropsychology. *Neuropsychology Review*, *18*, 184-193.
- Peña-Casanova, J. (1986). *Programa integrado de exploración neuropsicológica computerizada*. PIENC. Tesis. Pamplona: Universidad de Navarra.
- Peña-Casanova, J. (1990). *Programa integrado en la exploración neuropsicológica. Test Barcelona. Manual*. Barcelona: Masson.
- Peña-Casanova, J. (1991). *Normalidad, semiología y patología neuropsicológicas. Programa Integrado de Exploración Neuropsicológica. Test Barcelona*. Barcelona: Masson.

- Peña-Casanova, J. (1999). *Enfermedad de Alzheimer. Del diagnóstico a la terapia: conceptos y hechos. Activemos la mente* (Vol. 1). Barcelona: Fundación La Caixa.
- Peña-Casanova, J. (2002). Evaluación de la neuropsicología semiológica. En J.M. Manubens, M. Berthier y S. Barquero (Eds.), *Neurología conductual: fundamentos teóricos y prácticos* (pp. 241-245). Barcelona: Pulso Ediciones.
- Peña-Casanova, J. (2005). *Normalidad, semiología y patología neuropsicológicas. Programa Integrado de Exploración Neuropsicológica. Test Barcelona Revisado* (2nd ed.). Barcelona: Masson.
- Peña-Casanova, J. (2006). La exploración neuropsicológica de la enfermedad de Alzheimer. En R. Alberca y S. Pousa-López (Eds.), *Enfermedad de Alzheimer y otras demencias* (3ª ed.) (pp. 211-224). Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Peña-Casanova, J., Quiñones-Úbeda, S., Gramunt-Fombuena, N., Quintana, M., Aguilar, M., Molinuevo, J.L., Serradell, M., et al. (2009g). Spanish Multicenter Normative Studies (Neuronorma Project): Norms for the Stroop Color-Word Interference and the Tower of London-Drexel. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 24, 413-429.
- Peña-Casanova, J., Aguilar, M., Santacruz, P., Bertrán-Serra, I., Hernández, G., Sol, J.M., et al. y el grupo NORMACODEM. (1997a). Adaptación y normalización de la Alzheimer's Disease Assessment Scale (ADAS) para la población española (NORMACODEM) (II). *Neurología*, 12, 69-77.
- Peña-Casanova, J., Blesa, R., Aguilar, M., Gramunt-Fombuena, N., Gómez-Ansón, B., Oliva, R., et al. (2009a). Spanish multicenter normative Studies (NEURONORMA Project): Methods and Sample Characteristics. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 24, 307-319.
- Peña-Casanova, J., Gramunt-Fombuena, N., Quiñones-Úbeda, S., Sánchez, G., Aguilar, M., Badenes, D., et al. (2009e). Spanish Older Adult Normative Studies (NEURONORMA Project): Norms for the Rey-Osterrieth Complex Figure (copy and memory), and the Free and Cued Selective Reminding Test. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 24, 371-393.
- Peña-Casanova, J., Gramunt-Fombuena, N., y Gich, J. (2004). *Test Neuropsicológicos*. Barcelona: Masson.

- Peña-Casanova, J., Guardia, J., Bertran-Serra, I., Manero, R.M., y Jarne, A. (1997b). Versión abreviada del test Barcelona (I): Subtest y perfiles normales. *Neurología*, 12, 99-111.
- Peña-Casanova, J., Guardia-Olmos, J., Jarne-Esparcia, A., y Böhm, P. (2005). Test Barcelona abreviado: desarrollo, puntuación global y validación. En J. Peña-Casanova, *Normalidad, semiología y patología neuropsicológicas. Programa Integrado de Exploración Neuropsicológica. Test Barcelona Revisado* (2ª ed.) (pp. 33-48). Barcelona: Masson.
- Peña-Casanova, J., Hernández, M.T., y Jarne, A. (1997). Técnicas Neuropsicológicas. En G. Buela-Casal y C. Sierra, *Manual de Evaluación Psicológica. Fundamentos, técnicas y aplicaciones* (pp. 421-454). Madrid: Siglo XXI.
- Peña-Casanova, J., Meza, M., Bertran-Serra, I., Manero, R.M., Espel, G., Martí, A., et al. (1997c). Versión abreviada del test Barcelona (III): validez de criterio con el ADAS-Cog. *Neurología*, 12, 117-119.
- Peña-Casanova, J., Monllau, A., Böhm, P., Blesa, R., Aguilar, M., Sol, J.M., et al. (2005). Correlación cognitivo-funcional en la demencia tipo Alzheimer: a propósito del Test Barcelona Abreviado. *Neurología*, 20, 4-8.
- Peña-Casanova, J., Monllau, A., y Gramunt, N. (2007). La psicometría de las demencias a debate. *Neurología*, 22, 301-311.
- Peña-Casanova, J., Quintana-Aparicio, M., Quiñones-Úbeda, S., Aguilar, M., Molinuevo, J.L., Serradell, M., et al. (2009d). Spanish Multicenter Normative Studies (NEURONORMA Project): Norms for the Visual Object and Space Perception Battery-abbreviated, and Judgment of Line Orientation. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 24, 355-370.
- Peña-Casanova, J., Quiñones-Úbeda, S., Gramunt-Fombuena, N., Aguilar, M., Casas, L., Molinuevo, J.L., et al. (2009c). Spanish Multicenter Normative Studies (NEURONORMA Project): Norms for Boston Naming Test and Token Test. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 24, 343-354.
- Peña-Casanova, J., Quiñones-Úbeda, S., Gramunt-Fombuena, N., Quintana-Aparicio, M., Aguilar, M., Badenes, D., et al. (2009f). Spanish Multicenter Normative Studies (NEURONORMA Project): Norms for Verbal Fluency Tests. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 24, 395-411.
- Peña-Casanova, J., Quiñones-Úbeda, S., Quintana-Aparicio, M., Aguilar, M., Badenes, D., Molinuevo, J.L., et al. (2009b). Spanish Multicenter Normative Studies

- (NEURONORMA Project): Norms for Verbal Span, Visuospatial Span, Letter and Number Sequencing, Trail Making Test, and Symbol Digit Modalities Test. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 24, 321-341.
- Pérès, K., Chrysostome, V., Fabrigoule, C., Orgogozo, J.M., Dartigues, J.F., y Barberger-Gateau, P. (2006). Restriction in complex activities of daily living in MIC. Impact on outcome. *Neurology*, 67, 461-466.
- Pérez, M.L., y Martín, Q. (2003). *Aplicaciones de las redes neuronales artificiales a la estadística*. Madrid: Editorial La Murralla.
- Pernecky, R., Pohl, C., Sorg, C., Hartmann, J., Tosic, N., Grimmer, T., et al. (2006). Impairment of activities of daily living requiring memory or complex reasoning as part of the MCI syndrome. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 21, 158-162.
- Perry, R.J., y Hodges, J.R. (1999). Attention and executive deficits in Alzheimer's disease. *Brain*, 122, 383-404.
- Petersen, R.C. (2003). Conceptual overview. En R.C. Petersen (Ed.), *Mild cognitive impairment: aging to Alzheimer's disease* (pp. 1-14). New York: Oxford University Press.
- Petersen, R.C. (2004). Mild cognitive impairment as a diagnostic entity. *Journal of Internal Medicine*, 256, 183-194.
- Petersen, R.C. (2006). Conversion. *Neurology*, 67, S12-S13.
- Petersen, R.C. (2007). Mild cognitive impairment: current research and clinical implications. *Seminars in Neurology*, 27, 22-31.
- Petersen, R.C. (2009). Early diagnosis of Alzheimer's disease: is MCI too late?. *Current Alzheimer Research*, 6, 324-330.
- Petersen, R.C., Doody, R., Kurz, A., Mohs, R.C., Morris, J.C., Babins, P.V., et al. (2001a). Current concepts in mild cognitive impairment. *Archives of Neurology*, 58, 1985-1992.
- Petersen, R.C., Parisi, J.E., Dickson, D.W., Johnson, K.A., Knopman, D.S., Boeve, B.F., et al. (2006). Neuropathologic features of amnesic mild cognitive impairment. *Archives of Neurology*, 63, 665-672.
- Petersen, R.C., Smith, G.E., Ivnik, R.J., Tangalos, E.G., Schaid, D.J., Thibodeau, S.N., et al. (1995). Apolipoprotein E status as a predictor of the development of Alzheimer's disease in memory-impairment individuals. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, 273, 1274-1278.

- Petersen, R.C., Smith, G.E., Waring, S.C., Ivnik, R.J., Tangalos, E.G., y Kokmen, E. (1999). Mild cognitive impairment: Clinical characterization and outcome. *Archives of Neurology*, 56, 303-308.
- Petersen, R.C., Stevens, J.C., Ganguli, M., Tangalos, E.G., Cummings, J.L., y DeKosky, S.T. (2001b). Practice parameter: early detection of dementia: mild cognitive impairment (an evidence-based review). Report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology*, 56,1131-1132.
- Petersen, R.C., y Morris, J.C. (2005). Mild cognitive impairment as a clinical entity and treatment target. *Archives of Neurology*, 62, 1160-1163.
- Petersen, R.C., y Neglash, S. (2008). Mild cognitive impairment: An Overview. *CNS Spectrums*, 13, 45-53.
- 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.
- Philot, M. (2004). Guest editorial. The clock-drawing test: a critique. *International Psychogeriatrics*, 16, 251-256.
- Pino, R., Gómez, A., y de Abajo, N. (2001). *Introducción a la Inteligencia Artificial: Sistemas expertos, redes neuronales artificiales y computación evolutiva*. Oviedo: Servicio de Publicaciones. Universidad de Oviedo.
- Portet, F., Ousset, P.J., Visser, P.J., Frisoni, G.B., Noboli, F., Scheltens, B., et al. (2006). Mild cognitive impairment (MCI) in medical practice : a critical review of the concept and new diagnostic procedure. Report of the MCI Working Group of the European Consortium on Alzheimer's Disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 77, 714-718.
- R Development Core Team (2008). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.
- Rabin, L.A., Barr, W.B., y Burton, L.A. (2005). Assessment practices of clinical neuropsychologist in the United States and Canada: A survey of INS, NAN, and APA Division 40 members. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 20, 33-65.
- Rabin, L.A., Paré, N., Saykin, A.J., Brown, M.J., Wishart, H.A., Flashman, L.A., et al. (2009). Differential memory test sensitivity for diagnosing amnesic mild cognitive

- impairment and predicting conversion to Alzheimer's disease. *Aging, Neuropsychology and Cognition*, 16, 357-376.
- Ramesh, A.N., Kambhampati, C., Monson, J.R.T., y Drew, P.J. (2004). Artificial intelligence in medicine. *Annals of The Royal College of Surgeons of England*, 86, 334-338.
- Rami, L., Gómez-Ansón, B., Sanchez-Valle, R., Bosch, B., Monte, G.C., Lladó, A., et al. (2006). Longitudinal Study of Amnesic Patients at High Risk for Alzheimer's Disease : Clinical, Neuropsychological and Magnetic Resonance Spectroscopy Features. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 24, 402-410.
- Rami, L., Serradell, M., Bosch, B., Villar, A., y Molinuevo, J.L. (2007). Perception Digital Test (PDT) for the assessment of incipient visual disorder in initial Alzheimer's disease. *Neurología*, 22, 342-347.
- Ramier, A.M., y Hécaen, H. (1970). Role Respectif des atteintes frontales et de la latéralisation lésionnelle dans les déficits de la fluence verbal. *Revue Neurologique*, 123, 17-22.
- Randolph, C. (1998). *RBANS manual: Repeatable Battery for the Assessment of Neuropsychological Status*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation.
- Rasch, G. (1960). *Probabilistic models for some intelligence and attainment tests*. Copenhagen: The Danish Institute for Educational Research.
- Rasquin, S.M., Lodder, J., Visser, P.J., Lousberg, R., y Verhey, F.R. (2005). Predictive accuracy of MCI subtypes for Alzheimer's disease and vascular dementia in subjects with mild cognitive impairment: a 2-year follow-up study. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 19, 113-119.
- Rebollo, P., García-Cueto, E., Zardáin, P.C., Cuervo, J., Martínez, I., Alonso, J., et al. (2009). Desarrollo del CAT-Heath, primer test adaptativo informatizado para la evaluación de la calidad de vida relacionada con la salud en España. *Medicina Clínica*, 133, 241-251.
- Reid, W., Broe, G., Creasey, H., Grayson, D., McCusker, E., Bennett, H., et al. (1996). Age at onset and pattern of neuropsychological impairment in mild early-stage Alzheimer disease. A study of community-based population. *Archives of Neurology*, 53, 1056-1061.
- Reisberg, B., Ferris, S.H., de Leon, M.J., y Crook, T. (1982). The Global Deterioration Scale for assessment of primary degenerative dementia. *The American Journal of Psychiatry*, 139, 1136-1139.

- Reisberg, B., Ferris, S.H., de Leon, M.J., y Crook, T. (1988). Global Deterioration Scale (GDS). *Psychopharmacology Bulletin*, 24, 661-663.
- Reisberg, B., Herris, S.H., Kluger, A., Fransen, E., Wegiel, J., y De Leon, M.J. (2008). Mild cognitive impairment (MCI): a historical perspective. *Internacional Psychogeriatrics*, 20, 18-31.
- Reisberg, B., Schneck, M.K., Ferris, S.H., Schwartz, G.E., y De Leon, M.J. (1983). The brief cognitive rating scale (BCRS): findings in primary degenerative dementia (PDD). *Psychopharmacol Bulletin*, 19, 47-50.
- Reise, S.P., Ainsworth, A.T., y Haviland, M.G. (2005). Item response theory: Fundamentals, applications, and promise in psychological research. *Current Directions in Psychological Science*, 14, 95-101.
- Reise, S.P., y Henson, J.M. (2003). A discussion of Modern Versus Traditional Psychometrics As Applied to Personality Assessment Scales. *Journal of Personality Assessment*, 81, 93-103.
- Reise, S.P., y Waller, N.G. (2009). Item Response Theory and Clinical Measurement. *The Annual Review of Clinical Psychology*, 5, 25-46.
- Reitan, R.M., y Wolfson, D. (1993). *The Halstead-Reitan Neuropsychological test battery: Theory and clinical interpretation* (2nd ed). Tucson, A.Z: Neuropsychological Press.
- Rey, A. (1941). L'examen psychologique dans les cas d'encephalopathie traumatique. *Archives de Psychologie*, 28, 286-340.
- Rey, A. (1958). *L'examen clinique en psychologie*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Ribeiro, F., de Mendonça, A. y Guerreiro, M. (2006). Mild cognitive impairment: deficits in cognitive domains other than memory. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 21, 284-290.
- Riddoch, M.J., y Humphreys, G.W. (1993). *Birmingham Object Recognition Battery (BORB)*. New York: Psychology Press.
- Rilling, L.M., Lucas, J.A., Ivnik, R.J., Smith, G.E., Willis, F.B., Ferman, T.J., et al. (2005). Mayo's Older African American Normative Studies: norms for the Mattis Dementia Rating Scale. *The Clinical Neuropsychologist*, 19, 229-242.
- Ritchie, K. (2004). Mild cognitive impairment: an epidemiological perspective. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 6, 401-408.

- Ritchie, K., Artero, S., y Touchon, J. (2001). Classification criteria for mild cognitive impairment: a population-based validation study. *Neurology*, 56, 37-42.
- Ritchie, K., y Touchon, S. (2000). Mild cognitive impairment: conceptual basis and current nosological status. *Lancet*, 355, 225-228.
- Robert, P.H., Berr, C., Volteau, M., Bertogliati-Fileau, C., Benoit, M., Guerin, O., et al. (2008). Importance of lack of interest in patients with mild cognitive impairment. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, 16, 770-776.
- Robles, A., Del Ser, T., Alom, J., y Peña-Casanova, J., Grupo Asesor del Grupo de Neurología de la Conducta y Demencias de la Sociedad Española de Neurología (2002). Propuesta de criterios para el diagnóstico clínico de deterioro cognitivo ligero, la demencia y la enfermedad de Alzheimer. *Neurología*, 17, 17-32.
- Roch Lecours, A., Peña-Casanova, J., y Diéguez-Vide, F. (1998). *Dislexias y Disgrafías. Teorías, formas clínicas y exploración*. Barcelona: Masson.
- Rogaeva, E., Meng, Y., Lee, J.H., Gu, Y., Kawarai, T., Zou, F., et al. (2007). The neuronal sortilin-related receptor SORL1 is genetically associated with Alzheimer disease. *Nature Genetics*, 39, 168-177.
- Roselli, D., Ardila, A., Pradilla, G., Morillo, L., Bautista, L., Rey, O., et al. (2000). El Examen Mental abreviado (Mini Mental State Examination) como prueba de selección para el diagnóstico de demencia: Estudio poblacional colombiano. *Revista de Neurología*, 30, 428-432.
- Rosen, A.R., Steenland, N.K., Hanfelt, J., Factor, S.A., Lah, J.J., y Levey, A.I. (2007). Evidence of shared risk for Alzheimer's disease and Parkinson's disease using family history. *Neurogenetics*, 8, 263-270.
- Rosen, W.G., Mohs, R.C., y Davis, K.L. (1984). A new rating scale for Alzheimer disease. *The American Journal of Psychiatry*, 141, 1356-1364.
- Rosenblatt, R. (1958). *Principles of Neurodynamics*. Spartan Books: New York.
- Ross, T.P., y Lichtenberg, P.A. (1998). Expanded normative data for the Boston Naming Test for use with urban, elderly medical patients. *The Clinical Neuropsychologist*, 12, 475-481.
- Rossini, P.M., Buscema, M., Capriotti, M., Grossi, E., Rodriguez, G., Del Percio, et al. (2008). Is it possible to automatically distinguish resting EEG data of normal elderly vs. mild cognitive impairment subjects with high degree of accuracy?. *Clinical Neurophysiology*, 119, 1534-1545.

- Rosvold, H.E., Mirsky, A.F., Sarason, I., Bransome, E.D., y Beck, L.H. (1956). A Continuous Performance Test of brain damage. *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 20*, 343-350.
- Roth, M., Tym, E., Mountjoy, C.Q., Huppert, F.A., Hendrie, H., Verma, S., et al. (1986). CAMDEX A standardized Instrument for the diagnosis of mental disorders in the Elderly with the Special reference to the Early detection of dementia. *The British Journal of Psychiatry, 146*, 698-709.
- Rothi, L., y Heilman, K. (1997). *Apraxia. The neuropsychology of action*. Hove, U.K.: Psychological Press.
- Rozzini, L., Vicini Chilovi, B., Conti, M., Delrio, I., Borrón, B., Trabucchi, M., et al. (2008). Neuropsychiatric symptoms in amnesic and nonamnesic mild cognitive impairment. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders, 25*, 32-36.
- Rumelhart, D.E., y McClelland (1986). *Parallel distributed processing* (Vol. 1). Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology Press.
- Rusell, E.W., y Starkey, R.I. (2001). *Halstead, Rusell Neuropsychological Evaluation System-Revised (Manual and Computer Program)*. Los Angeles: Western Psychological Services.
- Ryan, J.J., Glass, L.A., Bartels, J.M., Begner, C.N., y Paolo, A.M. (2009). Predicting Neuropsychological Test Performance on the Basis of Temporal Orientation. *Aging, Neuropsychology, and Cognition, 16*, 330-337.
- Salmon, D., y Bondi, M.W. (2009). Neuropsychological Assessment of Dementia. *The Annual Review Psychology, 60*, 3.1-3.26.
- Sánchez, E., y Analís, A. (2006). *Redes neuronales, automática y robótica*. Madrid Pearson-Prentice.
- Sánchez-Benavides, G., Manero, R.M., Quiñones-Úbeda, S., de Sola, S., Quintana, M., y Peña-Casanova, J. (2009). Spanish Version of the Bayer Activities of Daily Living Scale in Mild Cognitive Impairment and Mild Cognitive Alzheimer Disease: Discriminant and Concurrent Validity. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders, 27*, 572-578.
- Sánchez-Valle, R. (2007). Clínica y subtipos de deterioro cognitivo leve. En J.L. Molinuevo (Ed.), *Deterioro cognitivo leve* (pp 25-46). Barcelona: Editorial Glosa.
- Sargent, D.J. (2001). Comparison of Artificial Neural Networks with Other Statistical Approaches. *Cancer, 91*, 1636-1642.

- Saxton, J., Lopez, O.L., Ratcliff, G., Dulberg C, Fried, L.P., Carlson, M.C., et al. (2004). Preclinical Alzheimer disease : neuropsychological test performance 1.5 to 8 years prior to onset. *Neurology*, 63, 2341-2347.
- Scarmeas, N., Brandt, J., Albert, M., Hadjigeorgiou, G., Papadimitriou, A., Dubois, B., et al. (2005). Delusions and Hallucinations Are Associated With Worse Outcome in Alzheimer Disease. *Archives of Neurology*, 62, 1601-1608.
- Schapira, M.M., Walker, C.M., y Sedivy, S.K. (2009). Evaluating existing measures of health numeracy using item response theory. *Patient Education and Counseling*, 75, 308-314
- Scheff, S.W., Price, D.A., Schmitt, F.A., DeKosky, S.T., y Mufson, E.J. (2007). Synaptic alterations in CA1 in mild Alzheimer disease and mild cognitive impairment. *Neurology*, 68, 1501-1508.
- Schmidtke, K., y Hermeneit, S. (2008). High rate of conversion to Alzheimer's disease in a cohort of amnesic MCI patients. *International Psychogeriatrics*, 20, 96-108.
- Schultz-Larsen, K., Kreiner, S., y Lomholt, R.K. (2007). Mini-mental status examination: mixed Rasch model item analysis derived two different cognitive dimensions of the MMSE. *Journal of Clinical Epidemiology*, 60, 268-279.
- Serra-Mayoral, A., y Peña-Casanova, J. (2006). Fiabilidad test-retest e interevaluador del Test Barcelona. *Neurología*, 21, 277-281.
- Shallice, T. (1982). Specific impairments of planning. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 298, 199-209.
- Sherod, M.G., Griffith, H.R., Copeland, J., Belue, K., Krzywanski, S., Zamrini, E.Y., et al. (2009). Neurocognitive predictors of financial capacity across the dementia spectrum: Normal aging, mild cognitive impairment, and Alzheimer's disease. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 15, 258-267.
- Shulman, K.I., Hermann, N., Brodaty, H., Chiu, H., Lawlor, B., Ritchie, K., et al. (2006). IPA survey of brief cognitive screening instruments. *International Psychogeriatrics*, 18, 281-294.
- Sicras, A., Rejas, J., Arco, S., Flores, E., Ortega, G., Esparcia, E., et al. (2005). Prevalence, Resource Utilization and Cost of Vascular Dementia Compared to Alzheimer's Dementia in a Population Setting. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 19, 305-315.

- Slavin, M.J., Mattingley, J.B., Bradshaw, J.L., y Storey, E. (2002). Local-global processing in Alzheimer's disease: an examination of interference, inhibition and priming. *Neuropsychologia*, 40, 1173-1186.
- Sliwinski, M., Lipton, R., Buschke, H., y Wasylyshyn, C. (2003). Optimizing Cognitive Test Norms for Detection. En R.C. Petersen (Ed.), *Mild cognitive impairment: aging to Alzheimer's disease* (pp. 89-104). New York: Oxford University Press.
- Smith, A. (1973). *Symbol Digit Modalities Test*. Manual. Los Angeles: Western Psychological Services.
- Smith, G.E., e Ivnik, R.J. (2003). Normative neuropsychology. En R. Petersen. *Mild Cognitive Impairment. Aging to Alzheimer's Disease* (pp. 63-68). New York: Oxford University Press.
- Solomon, PR., y Pendelbury, W.W. (1998). Recognition of Alzheimer's disease: the 7 Minute Screen. *Family Medicine*, 30, 265-271.
- Spearman, C. (1904). The proof and measurement of association between two things. *The American Journal of Psychology*, 3, 1-18.
- Starkstein, S.E., Jorge, R., Mizrahi, R., y Robinson, R.G. (2006). A diagnostic formulation for anosognosia in Alzheimer's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 77, 719-725.
- Starkstein, S.E., Mizrahi, R., y Power, B.D. (2008). Depression in Alzheimer's disease: Phenomenology, clinical correlates and treatment. *International Review of Psychiatry*, 20, 382-388.
- Steinberg, B.A., Bieliauskas, L.A., Smith, G.E., e Ivnik, R.J. (2005a). Mayo's Older Americans Normative Studies : Age- and IQ-Adjusted Norms for the Wechsler Memory Scale-Revised. *The Clinical Neuropsychologist*, 19, 378-463.
- Steinberg, B.A., Bieliauskas, L.A., Smith, G.E., Ivnik, R.J., y Malec, J.F. (2005b). Mayo's Older Americans Normative Studies : Age- and IQ-Adjusted Norms for the Auditory Verbal Learning Test and the Visual Spatial Learning Test. *The Clinical Neuropsychologist*, 19, 464-523.
- Stern, R.A., y White, T. (2003). *Neuropsychological Assessment Battery*. Lutz, Florida: Psychological Assessment Resources.
- Stern, Y., Gurland, B., Tatemichi, T.K., Tang, M.W., Wilder, D., y Mayeux, R. (1994). Influence of education and occupation on the incidence of Alzheimer's disease. *Journal of the American Medical Association*, 271, 1004-1010.

- Stokholm, J., Vogel, A., Gade, A., y Waldemar, G. (2006). Heterogeneity in Executive Impairment in Patients with Very Mild Alzheimer's Disease. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 22, 54-59.
- Strauss, E., Sherman E. M. S., y Spreen, O. (2006). *A compendium of Neuropsychological Tests. Administration, Norms, and Commentary*. New York: Oxford University Press.
- Streiner, D.L. (2003). Starting at the beginning: an introduction to coefficient alpha and internal consistency. *Journal Personality Assessment*, 80, 99-103.
- Stroop, J.R. (1935). Studies of interference in serial verbal reaction. *Journal of Experimental Psychology*, 18, 643-662.
- Sweet, J.J., Moberg, P.J., y Suchy, Y. (2000). Ten-year survey of clinical neuropsychologist: part I. Practices and beliefs. *The Clinical Neuropsychologist*, 14, 18-37.
- Tabert, M.H., Albert, S.M., Borukhova-Milov, L., Camacho, Y., Pelton, G., Liu, X., et al. (2002). Functional deficits in patients with mild cognitive impairment Prediction of AD. *Neurology*, 58, 758-764.
- Tabert, M.H., Manly, J.J., Liu, X., Pelton, G.H., Rosenblum, S., Jacobs, M., et al. (2006). Neuropsychological prediction of conversion to Alzheimer disease in patients with mild cognitive impairment. *Archives of General Psychiatry*, 63, 916-924.
- Tandon, R., Adak, S., y Kaye, J.A. (2006). Neural networks for longitudinal studies in Alzheimer's disease. *Artificial Intelligence in Medicine*, 36, 245-255.
- Tatsumi, H., Nakaaki, S., Torii, K., Shinagawa, Y., Watanabe, N., Murata, Y., et al. (2009). Neuropsychiatric symptoms predict change in quality of life of Alzheimer disease patients: a two-year follow-up study. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 63, 374-384.
- Teunisse, S., Derix, M.M., y Cléber, H. (1991). Assessing the severity of dementia. Patient and caregiver. *Archives of Neurology*, 48, 274-277.
- Tierney, M.C. (2003). Neuropsychological Assessment. En N., Qizilbash, L.S. Schneider, H., Chiu, P., Tairot, H. Brodaty, J., Kaye, et al. Evidence-Based Dementia Practice. Oxford: Blackwell Science.
- Tomás, I., González-Romá, V., y Gómez, J. (2000). Teoría de respuesta al ítem y análisis factorial confirmatorio: dos métodos para analizar la equivalencia psicométrica en la traducción de cuestionarios. *Psicothema*, 12, 540-544.

- Trujillano, J., March, J., y Sorribas, A. (2004). Aproximación metodológica al uso de redes neuronales artificiales para la predicción de resultados en medicina. *Medicina Clínica*, 122, 59-67.
- Tschanz, J.T., Welsh-Bohmer, K.A., Lyketsos, C.G., Corcoran, C., Green, R.C., Hayden, K., et al. (2006). Conversion to dementia from mild cognitive disorder : the Cache County Study. *Neurology*, 67, 229-234.
- Tsutsumi, A., Iwata, N., Watanabe, N., De Jonge, J., Pikhart, H., Fernández-López, J.A., et al. (2009). Application of item response theory to achieve cross-cultural comparability of occupational stress measurement. *International Journal of Methods in Psychiatry Research*, 18, 58-67
- Turró-Garriga, O., López-Pousa, S., Vilalta-Franch, J., Turón-Estrada, A., Pericot-Nierga, I., Lozano-Gallego, M., et al. (2009). A longitudinal study of apathy in patients with Alzheimer's disease. *Revista de Neurología*, 48, 7-13.
- Tyas, S.L., Salazar, J.C., Snowdon, D.A., Desrosiers, M.F., Riley, K.P., Mendiondo, M.S., et al. (2007). Transitions to Mild Cognitive Impairments, Dementia, and Death: Findings from the Nun Study. *American Journal of Epidemiology*, 165, 1231-1238.
- Van der Linden, W.J., y Hambleton, R.K. (1997). *Handbook of the modern item response theory*. New York: Springer-Verlag.
- Vertesi, A., Lever, J.A., Molloy, D.W., Sanderson, B., Tuttle, I., Pokoradi, L., et al. (2001). Standardized mini-mental state examination. Use and interpretation. *Canadian Family Physician*, 47, 2018-2023.
- Villa, M.A. (1995). *Adaptaciones del Test Barcelona para su aplicación en México*. Tesis de Maestría. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza.
- Visser, P.J., Verhey, F.R., Hofman, P.A., Scheltens, P., y Jolles, J. (2002). Medial temporal lobe atrophy predicts Alzheimer's disease in patients with minor cognitive impairment. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 72, 491-497.
- Volbrecht, M. E., Meyers, J.E., y Kaster-Bundgaard, J. (2000). Neuropsychological outcome of head injury using a short battery. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 15, 251-265.
- Wadley, V.G., Crowe, M., Marsiske, M., Cook, S.E., Unverzagt, F.W., Rosenberg, A.L., et al. (2007). Changes in everyday function among individuals with

- psychometrically defined Mild Cognitive Impairment in the ACTIVE study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 55, 1192-1198.
- Warrington, E.K., y James, M. (1991). *Visual Object and Space Perception Battery*. Suffolk: Thames Valley Test Company.
- Wechsler, D. (1997). *WMS-III. Administration and Scoring Manual*. San Antonio: The Psychological Corporation.
- Welsh, K.A., Butters, N., Mohs, R.C., Beekly, D., Edland, S., Fillenbaum G., et al. (1994). The Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's disease (CERAD). Part V. A normative study of the neuropsychological battery. *Neurology*, 44, 606-614.
- Werbos, P.J. (1974). Beyond regression : new tools for prediction and analysis in the behavioural sciences, Ph. D. Thesis, Harvard University, Cambridge, MA.
- Whitwell, J.L., Shiung, M.M., Przybelski, S.A., Weigand, S.D., Knopman, D.S., Boeve, B.F., et al. (2008). MRI patterns of atrophy associated with progression to AD in amnesic mild cognitive impairment. *Neurology*, 70, 512-520.
- Williamson, J., Goldman, J., y Marder, K.S. (2009). Genetic aspects of Alzheimer disease. *Neurologist*, 15, 80-86.
- Wilson, B., Cockburn, J., y Baddeley, A. (1985). *The Rivermead Behavioral Memory Test*. Bury St Edmunds, England: Thames Valley Test Co.
- Wilson, B.A., Alderman, N., Burgess, P.W., Emslie, H., y Evans, J.J. (1996). *Behavioural Assessment of the Dysexecutive Syndrome*. Bury St Edmunds, England: Thames Valley Test Company.
- Wilson, M., Allen, D.D., y Li, J.C. (2006). Improving measurement in health education and health behaviour research using item response modelling: comparison with the classical test theory approach. *Health Education Research*, 21, 19-32.
- Winblad, B., Palmer, K., Kivipelto, M., Jelic, V., Fratiglioni, L., Wahlund, L.O., et al. (2004). Mild cognitive impairment beyond controversies, towards a consensus: report of the International Working Group on Mild Cognitive Impairment. *Journal of Internal Medicine*, 256, 240-246.
- Woods, C.M. (2009). Empirical Selection of Anchors for Test of Differential Item Functioning. *Applied Psychological Assessment*, 33, 42-57.
- World Medical Association (1997). Declaration of Helsinki. Recommendations guiding physicians in biomedical research human subjects. *Journal of the American Medical Association*, 277, 925-926.

- Yaffe, K., Petersen, R.C., Lindquist, K., Kramer, J., y Miller, B. (2006). Subtype of Mild Cognitive Impairment and Progression to Dementia and Death. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 22, 312-319.
- Yáñez, T.G. (1994). *Valoración neuropsicológica de un grupo de ancianos normales de la ciudad de México: Hacia la estandarización del Test Barcelona*. Tesis de Maestría. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza.
- Zakzanis, K., Leach, L., y Kaplan, E. (1999). *Neuropsychological Differential Diagnosis*. Lisse, Netherlands: Taylor & Francis.
- Zimowski, M., Muraki, E., Mislevy, R.J., y Bock., R.D. (2003). *BILOG-MG 3: Item analysis and test scoring with binary logistic models*, [Computer software]. Chicago, IL: Scientific Software.

Apéndices

Apéndice A. Criterios diagnósticos de demencia tipo Alzheimer DSM-IV
(American Psychiatric Association, 1994)

- A. Desarrollo de múltiples déficit cognoscitivos que se manifiestan por ambos:
 - 1. Deterioro de la memoria (deterioro de la capacidad para aprender nueva información o recordar información aprendida previamente)
 - 1. Una (o más) de las siguientes alteraciones cognoscitivas:
 - a. Afasia (alteración del lenguaje)
 - b. Apraxia (deterioro de la capacidad para realizar actividades motoras, estando intacta la función motora)
 - c. Agnosia (fallo en el reconocimiento o identificación de objetos, estando intacta la función sensorial)
 - d. Alteración de la ejecución (p. ej., planificación, organización, secuenciación y abstracción)
 - B. Los déficit cognoscitivos en cada uno de los criterios A1 y A2 provocan
 - 1. un deterioro significativo de la actividad laboral o social y
 - 2. representan una merma importante del nivel previo de actividad
 - C. El curso se caracteriza por un inicio gradual y un deterioro cognoscitivo continuo
 - D. Los déficit cognoscitivos de los criterios A1 y A2 no se deben a ninguno de los siguientes factores:
 - 1. otras enfermedades del sistema nervioso central que provocan déficit de memoria cognoscitivos (p. ej., enfermedad cerebrovascular, enfermedad de Parkinson, corea de Huntington, hematoma subdural, hidrocefalia normotensiva, tumor cerebral)
 - 2. enfermedades sistémicas que pueden provocar demencia (p. ej., hipotiroidismo, deficiencia de ácido fólico, vitamina B12 y niacina, hipercalcemia, neurosífilis, infección por VIH)
 - 3. enfermedades inducidas por sustancia
 - E. Los déficit no aparecen exclusivamente en el transcurso de un delirium
 - F. La alteración no se explica por la presencia de otro trastorno del Eje I del DSM-IV (p. ej. trastorno depresivo mayor, esquizofrenia...)
-

Apéndice B. Criterios diagnósticos de enfermedad de Alzheimer NINCDS-ADRDA
(McKhann et al., 1984)

- I. Criterios para el diagnóstico de enfermedad de Alzheimer probable
 1. Demencia establecida por examen clínico y documentada por el MMSE, la escala de Blessed o alguna prueba similar y confirmada por tests neuropsicológicos
 2. Déficit en dos o más áreas de la cognición
 3. Empeoramiento progresivo de la memoria o de otras funciones cognitivas
 4. Ausencia de alteraciones de la conciencia
 5. Inicio entre los 40 y 90 años, más frecuentemente después de los 65 años de edad
 6. Ausencia de alteraciones sistémicas u otras enfermedades cerebrales que por ellas mismas pudieran dar cuenta de los trastornos progresivos en la memoria y la cognición
 - II. El diagnóstico de enfermedad de Alzheimer probable está apoyado por:
 1. Deterioro progresivo de funciones cognitivas específicas como el lenguaje (afasia), las habilidades motoras (apraxia) y la percepción (agnosia)
 2. Alteración de las actividades de la vida diaria y patrones de conducta alterados
 3. Historia familiar de trastornos similares, particularmente si están confirmados neuropatológicamente
 4. Exploraciones de laboratorio que muestran: punción lumbar evaluada mediante técnicas estándar normal, patrón normal o incremento de actividad lenta en el ECG, evidencia de atrofia cerebral en la TAC o la RM y progresión documentada mediante observaciones seriadas
 - III. Otros rasgos clínicos consistentes con el diagnóstico de enfermedad Alzheimer probable, tras la exclusión de otras causas de demencia distintas de la enfermedad de Alzheimer:
 1. Mesetas en el curso de progresión de la enfermedad
 2. Síntomas asociados de depresión, insomnio, incontinencia, delirios, alucinaciones, reacciones catastróficas verbales, emocionales o físicas, alteraciones sexuales y pérdida de peso
 3. Otras alteraciones neurológicas en ciertos pacientes, especialmente en las fases más avanzadas de la enfermedad, incluyendo signos motores (incremento del tono muscular, mioclonias o trastornos de la marcha)
 - IV. Rasgos que hacen incierto el diagnóstico de enfermedad de Alzheimer probable
 1. Inicio brusco, apopléctico
 2. Hallazgos neurológicos focales como hemiparesia, trastornos sensoriales, defectos de campos visuales e incoordinación en fases tempranas del curso de la enfermedad
 3. Crisis o trastornos de la marcha en el inicio o muy al principio del curso de la enfermedad
 - V. Diagnóstico de enfermedad de Alzheimer posible
 1. Se puede realizar en base del síndrome demencia, en ausencia de otras alteraciones neurológicas, psiquiátricas o sistémicas suficientes para causar demencia, y en presencia de variaciones en el inicio, la presentación y el curso clínico
 2. Se puede realizar en presencia de una segunda enfermedad sistémica o enfermedad cerebral suficiente para producir demencia, que no se considera ser la causa de la demencia
 3. Debería usarse en estudios de investigación cuando se identifica un único trastorno cognitivo grave en ausencia de otra causa identificable
-

Apéndice C. Criterios diagnósticos de Episodio Depresivo Mayor y Trastorno Distímico DSM-IV
(American Psychiatric Association, 1994)

Episodio depresivo mayor: simplificación del DSM-IV

- A. Presencia de cinco (o más) de los siguientes síntomas durante un periodo de 2 semanas, que representan un cambio respecto a la actividad previa: uno de los síntomas debe ser (1) estado de ánimo deprimido o (2) pérdida de interés o de la capacidad para el placer
1. Estado de ánimo deprimido la mayor parte del día, casi cada día según lo indica el propio sujeto (p. ej., se siente triste o vacío) o la observación realizada.
 2. Disminución acusada del interés o de la capacidad para el placer en todas las actividades, la mayor parte del día, casi cada día (según refiere el propio sujeto u observan los demás)
 3. Pérdida importante de peso sin hacer régimen o aumento de peso (p. ej., un cambio de más de 5% del peso corporal en 1 mes) o pérdida o aumento del apetito casi cada día
 4. Insomnio o hipersomnia casi cada día
 5. Agitación o enlentecimiento psicomotores casi cada día (observables por los demás, no meras sensaciones de inquietud o de estar enlentecido)
 6. Fatiga o pérdida de energía casi cada día
 7. Sentimientos de inutilidad o de culpa excesivos o inapropiados (que pueden ser delirantes) casi cada día (no los simples autorreproches o culpabilidad por el hecho de estar enfermo)
 8. Disminución de la capacidad para pensar o concentrarse, o indecisión, casi cada día (ya sea una atribución subjetiva o una observación ajena)
 9. Pensamientos recurrentes de muerte (no sólo temor a la muerte), ideación suicida recurrente sin un plan específico para suicidarse
- A. Los síntomas no cumplen los criterios para un episodio mixto
B. Los síntomas provocan malestar clínicamente significativo o deterioro social, laboral o de otras áreas importantes de la actividad del individuo
C. Los síntomas no son debidos a los efectos fisiológicos directos de una sustancia (p. ej., una droga, un medicamento) o una enfermedad médica (p. ej. hipotiroidismo)
D. Los síntomas no se explican mejor por la presencia de un duelo (p. ej. después de la pérdida de un ser querido), los síntomas persisten durante más de 2 meses o se caracterizan por una acusada incapacidad funcional, preocupaciones mórbidas de inutilidad, ideación suicida, síntomas psicóticos o enlentecimiento psicomotor
-

Criterios para el diagnóstico de Trastorno Distímico modificado del DSM-IV

- A. Estado de ánimo crónicamente deprimido la mayor parte del día de la mayoría de los días, manifestado por el sujeto u observado por los demás, durante al menos 2 años
- B. Presencia, mientras está deprimido, de dos (o más) de los siguientes síntomas:
- 1) pérdida o aumento de peso
 - 2) insomnio o hipersomnia
 - 3) falta de energía o fatiga
 - 4) baja autoestima
 - 5) dificultades para concentrarse o para tomar decisiones
 - 6) sentimientos de desesperanza
- C. Durante el periodo de 2 años de la alteración, el sujeto no ha estado sin síntomas de los Criterios A y B durante más de 2 meses seguidos
- D. No ha habido ningún episodio depresivo mayor durante los primeros 2 años de la alteración: por ejemplo, la alteración no se explica mejor por la presencia de una trastorno depresivo mayor crónico o un trastorno depresivo mayor, en remisión parcial
- E. Nunca ha habido un episodio maníaco, un episodio mixto o un episodio hipomaníaco y nunca se han cumplido los criterios para el trastorno ciclotímico
- F. La alteración no aparece exclusivamente en el transcurso de una trastorno psicótico crónico, como son la esquizofrenia o el trastorno delirante
- G. Los síntomas no son debidos a los efectos fisiológicos directos de una sustancia (por ejemplo, una droga, un medicamento) o a enfermedad médica (por ejemplo, hipotiroidismo)
- H. Los síntomas causan un malestar clínicamente significativo o deterioro social, laboral o de otras áreas importantes de la actividad del individuo
-

PROYECTO NEURONORMA.ES
Test Barcelona Abreviado (Peña-Casanova et al., 1997)

2/9

FLUENCIA Y GRAMÁTICA

Escala adaptada de Kertesz (1979)

0. No respuesta o respuesta corta. Sin información.
1. Expresiones recurrentes usadas de forma significativa y con entonación variada.
2. Palabras aisladas. Casi siempre de forma inapropiada.
3. Expresiones fluentes, estereotipadas o ininteligibles. Jerga de pequeño volumen.
4. Predominantemente palabras aisladas, frecuentemente apropiadas, con verbos y frases proposicionales ocasionales. Solamente automatismos tipo "no sé".
5. Lenguaje predominantemente telegráfico pero con cierta organización gramatical. Las parafasias pueden ser predominantes. Pocas frases proposicionales.
6. Oraciones proposicionales más completas. Pueden existir patrones rítmicos normales en el interior de las frases.
7. Jerga fonémica con parecido a la lengua que está usando, respecto a sintaxis y ritmo, con fonemas variados y neologismos.
8. A: lenguaje fluente con circunloquios y parafasias. Marcada dificultad en encontrar palabras. Frecuentemente oraciones completas. B: marcada anomia y jerga semántica.
9. Casi siempre oraciones completas, duda en determinados momentos, verbos auxiliares y finales de palabras. Algunas parafasias. Cierta dificultad en encontrar palabras.
10. Oraciones de normal longitud y complejidad, sin aparente dificultad en encontrar palabras.

(10)

CONTENIDO INFORMATIVO

Escala adaptada de Kertesz

0. No información (por reducción excesiva o por jerga).
1. Respuestas muy pobres e incompletas. Tendencia a palabras aisladas. Incapaz de narración.
2. Respuesta correcta a 2 ítems del apartado 1.
3. Respuesta correcta a 3 ítems del apartado 1.
4. Respuesta correcta a 4 ítems del apartado 1.
5. Respuesta correcta a 4 ítems del apartado 1, más alguna información en la descripción de la lámina.
6. Respuesta correcta a 5 ítems del apartado 1, más alguna información en la descripción de la lámina.
7. Respuesta correcta a 6 de los 8 ítems del apartado 1. Especial dificultad en la narración. Alusión a elementos de la lámina.
8. Respuesta casi correcta a los 8 ítems del apartado 1. Se ha de intervenir repetidamente para obtener información mínimamente detallada. Tiende a ser parco en la narración. Las parafasias fonémicas cuentan como correctas (se valora información).
9. Respuesta casi correcta en todos los ítems del apartado 1. No llega a dar una explicación amplia y detallada en todos los ítems. Pobreza discreta de contenidos. Información correcta pero incompleta. Posible anomia o circunloquio que empobrecen el contenido informativo. Posible inclusión de elementos narrativos no pertinentes.
10. Respuesta correcta a todos los ítems del apartado 1. Oraciones de normal longitud y complejidad. Capaz de dar explicaciones amplias, detalladas y coherentes de los temas. No se aparta del núcleo semántico.

(10)

SUBTEST-ÍTEM

PUNT.

OBSERVACIONES

ORIENTACIÓN

Persona

- | | | |
|----------------------------------|---|---|
| 1. Nombre y apellidos | 0 | 1 |
| 2. Edad | 0 | 1 |
| 3. Fecha de nacimiento | 0 | 1 |
| 4. Lugar de nacimiento | 0 | 1 |
| 5. Nombre de familiares cercanos | 0 | 1 |
| 6. Dirección | 0 | 1 |
| 7. Profesión | 0 | 1 |

(07)

Lugar

- | | | |
|-------------------------------------|---|---|
| 1. Ciudad | 0 | 1 |
| 2. Lugar actual (barrio o distrito) | 0 | 1 |
| 3. Tipo de lugar (hospital...) | 0 | 1 |
| 4. Nombre del centro (especificar) | 0 | 1 |
| 5. Lugar en el centro (piso...) | 0 | 1 |

(05)

Tiempo

- | | | |
|---------------------------------------|---|------|
| 1. Día del mes | 0 | 1 |
| 2. Mes (+/- 3 días) | 0 | 5 |
| 3. Año (+/- 1 año enero/dic. = 5) | 0 | 5 10 |
| 4. Día de la semana | 0 | 1 |
| 5. Hora (+/- 1 hora) | 0 | 1 |
| 6. Parte del día (mañ., tarde, noche) | 0 | 5 |

(23)

El asterisco (*) que aparece en algunos subtests indica que se debe utilizar alguna de las hojas del paciente incluidas en la camiseta correspondiente.


PROYECTO NEURONORMA.ES
Test Barcelona Abreviado (Peña-Casanova et al., 1997)

3/9

SUBTEST-ÍTEM	PUNT.	OBSERVACIONES																																																																																								
<p>DÍGITOS Sólo en caso que falle la primera serie de un par, se pasará a la segunda. Se termina la prueba cuando falla en las dos series de un par.</p> <table border="0"> <tr> <td align="center" colspan="2">Directos</td> <td align="center" colspan="2">Inversos</td> </tr> <tr> <td>4-7-3</td><td align="center">3</td><td>5-2</td><td align="center">2</td> </tr> <tr> <td>5-8-6</td><td align="center">3</td><td>7-9</td><td align="center">2</td> </tr> <tr> <td>6-1-5-3</td><td align="center">4</td><td>2-6-3</td><td align="center">3</td> </tr> <tr> <td>7-4-9-2</td><td align="center">4</td><td>8-4-7</td><td align="center">3</td> </tr> <tr> <td>2-7-1-3-4</td><td align="center">5</td><td>6-1-4-9</td><td align="center">4</td> </tr> <tr> <td>3-2-9-5-8</td><td align="center">5</td><td>4-7-6-3</td><td align="center">4</td> </tr> <tr> <td>1-3-7-2-4-9</td><td align="center">6</td><td>3-5-8-2-6</td><td align="center">5</td> </tr> <tr> <td>8-5-2-4-3-7</td><td align="center">6</td><td>1-3-9-4-5</td><td align="center">5</td> </tr> <tr> <td>9-6-4-1-8-3-5</td><td align="center">7</td><td>9-8-1-5-3-6</td><td align="center">6</td> </tr> <tr> <td>6-9-8-7-2-5-4</td><td align="center">7</td><td>4-7-2-6-1-9</td><td align="center">6</td> </tr> <tr> <td>3-5-7-6-1-8-2-9</td><td align="center">8</td><td>8-6-5-7-2-4-3</td><td align="center">7</td> </tr> <tr> <td>4-9-1-7-2-5-3-8</td><td align="center">8</td><td>2-5-9-1-4-8-6</td><td align="center">7</td> </tr> <tr> <td>2-6-3-5-8-1-7-9-4</td><td align="center">9</td><td>7-4-6-8-9-3-1-2</td><td align="center">8</td> </tr> <tr> <td>5-1-9-7-4-6-3-8-2</td><td align="center">9</td><td>3-7-1-5-4-2-8-6</td><td align="center">8</td> </tr> </table>	Directos		Inversos		4-7-3	3	5-2	2	5-8-6	3	7-9	2	6-1-5-3	4	2-6-3	3	7-4-9-2	4	8-4-7	3	2-7-1-3-4	5	6-1-4-9	4	3-2-9-5-8	5	4-7-6-3	4	1-3-7-2-4-9	6	3-5-8-2-6	5	8-5-2-4-3-7	6	1-3-9-4-5	5	9-6-4-1-8-3-5	7	9-8-1-5-3-6	6	6-9-8-7-2-5-4	7	4-7-2-6-1-9	6	3-5-7-6-1-8-2-9	8	8-6-5-7-2-4-3	7	4-9-1-7-2-5-3-8	8	2-5-9-1-4-8-6	7	2-6-3-5-8-1-7-9-4	9	7-4-6-8-9-3-1-2	8	5-1-9-7-4-6-3-8-2	9	3-7-1-5-4-2-8-6	8	<table border="1"> <tr> <td></td><td></td> </tr> <tr> <td align="center">Dir (9)</td><td align="center">Inv (8)</td> </tr> </table>			Dir (9)	Inv (8)																									
Directos		Inversos																																																																																								
4-7-3	3	5-2	2																																																																																							
5-8-6	3	7-9	2																																																																																							
6-1-5-3	4	2-6-3	3																																																																																							
7-4-9-2	4	8-4-7	3																																																																																							
2-7-1-3-4	5	6-1-4-9	4																																																																																							
3-2-9-5-8	5	4-7-6-3	4																																																																																							
1-3-7-2-4-9	6	3-5-8-2-6	5																																																																																							
8-5-2-4-3-7	6	1-3-9-4-5	5																																																																																							
9-6-4-1-8-3-5	7	9-8-1-5-3-6	6																																																																																							
6-9-8-7-2-5-4	7	4-7-2-6-1-9	6																																																																																							
3-5-7-6-1-8-2-9	8	8-6-5-7-2-4-3	7																																																																																							
4-9-1-7-2-5-3-8	8	2-5-9-1-4-8-6	7																																																																																							
2-6-3-5-8-1-7-9-4	9	7-4-6-8-9-3-1-2	8																																																																																							
5-1-9-7-4-6-3-8-2	9	3-7-1-5-4-2-8-6	8																																																																																							
Dir (9)	Inv (8)																																																																																									
<p>LENGUAJE AUTOMÁTICO - CONTROL MENTAL</p> <p>Series Orden Directo <u>2 = 0-8 seg. 1 = >8 seg</u> tiempo</p> <table border="0"> <tr> <td>1. Contar de 1 a 20</td><td align="center">0</td><td align="center">1</td><td align="center">2</td><td>.....</td> </tr> <tr> <td>2. Días de la semana</td><td align="center">0</td><td align="center">1</td><td align="center">2</td><td>.....</td> </tr> <tr> <td>3. Meses del año</td><td align="center">0</td><td align="center">1</td><td align="center">2</td><td>.....</td> </tr> </table> <p>Series Orden Inverso <u>2 = 0-15 seg. 1 = >15 seg</u></p> <table border="0"> <tr> <td>1. Contar de 20 a 1</td><td align="center">0</td><td align="center">1</td><td align="center">2</td><td>.....</td> </tr> <tr> <td>2. Días de la semana</td><td align="center">0</td><td align="center">1</td><td align="center">2</td><td>.....</td> </tr> <tr> <td>3. Meses del año</td><td align="center">0</td><td align="center">1</td><td align="center">2</td><td>.....</td> </tr> </table>	1. Contar de 1 a 20	0	1	2	2. Días de la semana	0	1	2	3. Meses del año	0	1	2	1. Contar de 20 a 1	0	1	2	2. Días de la semana	0	1	2	3. Meses del año	0	1	2	<table border="1"> <tr> <td></td><td></td> </tr> <tr> <td align="center">D(03)</td><td align="center">T(06)</td> </tr> <tr> <td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td></td> </tr> <tr> <td align="center">D(03)</td><td align="center">T(06)</td> </tr> </table>			D(03)	T(06)					D(03)	T(06)																																																	
1. Contar de 1 a 20	0	1	2																																																																																						
2. Días de la semana	0	1	2																																																																																						
3. Meses del año	0	1	2																																																																																						
1. Contar de 20 a 1	0	1	2																																																																																						
2. Días de la semana	0	1	2																																																																																						
3. Meses del año	0	1	2																																																																																						
D(03)	T(06)																																																																																									
D(03)	T(06)																																																																																									
<p>REPETICIÓN VERBAL</p> <p>Logatomos</p> <table border="0"> <tr> <td>1. sinapo</td><td align="center">0</td><td align="center">1</td><td>5. takopidi</td><td align="center">0</td><td align="center">1</td> </tr> <tr> <td>2. sotupo</td><td align="center">0</td><td align="center">1</td><td>6. amiteso</td><td align="center">0</td><td align="center">1</td> </tr> <tr> <td>3. basomida</td><td align="center">0</td><td align="center">1</td><td>7. sindilato</td><td align="center">0</td><td align="center">1</td> </tr> <tr> <td>4. adikapo</td><td align="center">0</td><td align="center">1</td><td>8. biboterana</td><td align="center">0</td><td align="center">1</td> </tr> </table> <p>Palabras</p> <table border="0"> <tr> <td>1. silla</td><td align="center">0</td><td align="center">1</td><td>6. bicicleta</td><td align="center">0</td><td align="center">1</td> </tr> <tr> <td>2. botella</td><td align="center">0</td><td align="center">1</td><td>7. felicidad</td><td align="center">0</td><td align="center">1</td> </tr> <tr> <td>3. cuchara</td><td align="center">0</td><td align="center">1</td><td>8. remordimiento</td><td align="center">0</td><td align="center">1</td> </tr> <tr> <td>4. elefante</td><td align="center">0</td><td align="center">1</td><td>9. literatura</td><td align="center">0</td><td align="center">1</td> </tr> <tr> <td>5. serpiente</td><td align="center">0</td><td align="center">1</td><td>10. estupidamente</td><td align="center">0</td><td align="center">1</td> </tr> </table>	1. sinapo	0	1	5. takopidi	0	1	2. sotupo	0	1	6. amiteso	0	1	3. basomida	0	1	7. sindilato	0	1	4. adikapo	0	1	8. biboterana	0	1	1. silla	0	1	6. bicicleta	0	1	2. botella	0	1	7. felicidad	0	1	3. cuchara	0	1	8. remordimiento	0	1	4. elefante	0	1	9. literatura	0	1	5. serpiente	0	1	10. estupidamente	0	1	<table border="1"> <tr> <td></td><td></td> </tr> <tr> <td align="center" colspan="2">(08)</td> </tr> <tr> <td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td></td> </tr> <tr> <td align="center" colspan="2">(10)</td> </tr> </table>			(08)						(10)																										
1. sinapo	0	1	5. takopidi	0	1																																																																																					
2. sotupo	0	1	6. amiteso	0	1																																																																																					
3. basomida	0	1	7. sindilato	0	1																																																																																					
4. adikapo	0	1	8. biboterana	0	1																																																																																					
1. silla	0	1	6. bicicleta	0	1																																																																																					
2. botella	0	1	7. felicidad	0	1																																																																																					
3. cuchara	0	1	8. remordimiento	0	1																																																																																					
4. elefante	0	1	9. literatura	0	1																																																																																					
5. serpiente	0	1	10. estupidamente	0	1																																																																																					
(08)																																																																																										
(10)																																																																																										
<p>DENOMINACIÓN VISUO-VERBAL</p> <p><u>3 = 0-3seg. 2 = 4-10seg. 1 = 11-30seg.</u> tiempo</p> <table border="0"> <tr> <td>1. vaca</td><td align="center">0</td><td align="center">1</td><td align="center">2</td><td align="center">3</td><td>.....</td> </tr> <tr> <td>2. serpiente</td><td align="center">0</td><td align="center">1</td><td align="center">2</td><td align="center">3</td><td>.....</td> </tr> <tr> <td>3. barco</td><td align="center">0</td><td align="center">1</td><td align="center">2</td><td align="center">3</td><td>.....</td> </tr> <tr> <td>4. cuchara</td><td align="center">0</td><td align="center">1</td><td align="center">2</td><td align="center">3</td><td>.....</td> </tr> <tr> <td>5. bicicleta</td><td align="center">0</td><td align="center">1</td><td align="center">2</td><td align="center">3</td><td>.....</td> </tr> <tr> <td>6. cama</td><td align="center">0</td><td align="center">1</td><td align="center">2</td><td align="center">3</td><td>.....</td> </tr> <tr> <td>7. tienda de campaña</td><td align="center">0</td><td align="center">1</td><td align="center">2</td><td align="center">3</td><td>.....</td> </tr> <tr> <td>8. avión</td><td align="center">0</td><td align="center">1</td><td align="center">2</td><td align="center">3</td><td>.....</td> </tr> <tr> <td>9. botella</td><td align="center">0</td><td align="center">1</td><td align="center">2</td><td align="center">3</td><td>.....</td> </tr> <tr> <td>10. televisor</td><td align="center">0</td><td align="center">1</td><td align="center">2</td><td align="center">3</td><td>.....</td> </tr> <tr> <td>11. payaso</td><td align="center">0</td><td align="center">1</td><td align="center">2</td><td align="center">3</td><td>.....</td> </tr> <tr> <td>12. caballo</td><td align="center">0</td><td align="center">1</td><td align="center">2</td><td align="center">3</td><td>.....</td> </tr> <tr> <td>13. camión</td><td align="center">0</td><td align="center">1</td><td align="center">2</td><td align="center">3</td><td>.....</td> </tr> <tr> <td>14. grúa</td><td align="center">0</td><td align="center">1</td><td align="center">2</td><td align="center">3</td><td>.....</td> </tr> </table>	1. vaca	0	1	2	3	2. serpiente	0	1	2	3	3. barco	0	1	2	3	4. cuchara	0	1	2	3	5. bicicleta	0	1	2	3	6. cama	0	1	2	3	7. tienda de campaña	0	1	2	3	8. avión	0	1	2	3	9. botella	0	1	2	3	10. televisor	0	1	2	3	11. payaso	0	1	2	3	12. caballo	0	1	2	3	13. camión	0	1	2	3	14. grúa	0	1	2	3	<table border="1"> <tr> <td></td><td></td> </tr> <tr> <td align="center">D(14)</td><td align="center">T(42)</td> </tr> </table>			D(14)	T(42)	
1. vaca	0	1	2	3																																																																																					
2. serpiente	0	1	2	3																																																																																					
3. barco	0	1	2	3																																																																																					
4. cuchara	0	1	2	3																																																																																					
5. bicicleta	0	1	2	3																																																																																					
6. cama	0	1	2	3																																																																																					
7. tienda de campaña	0	1	2	3																																																																																					
8. avión	0	1	2	3																																																																																					
9. botella	0	1	2	3																																																																																					
10. televisor	0	1	2	3																																																																																					
11. payaso	0	1	2	3																																																																																					
12. caballo	0	1	2	3																																																																																					
13. camión	0	1	2	3																																																																																					
14. grúa	0	1	2	3																																																																																					
D(14)	T(42)																																																																																									

PROYECTO NEURONORMA.ES
Test Barcelona Abreviado (Peña-Casanova et al., 1997)

4/9


SUBTEST-ÍTEM	PUNT.	OBSERVACIONES
<p>DENOMINACIÓN VERBO-VERBAL</p> <p><u>3 = 0-3seg. 2 = 4-10seg. 1 = 11-30seg.</u></p> <p align="right">tiempo</p> <p>1. ¿Qué objeto usamos para peinarnos? 0 1 2 3</p> <p>2. ¿Qué objeto nos protege de la lluvia? 0 1 2 3</p> <p>3. ¿Dónde se compran las medicinas? 0 1 2 3</p> <p>4. ¿Qué se hace con un cuchillo? 0 1 2 3</p> <p>5. ¿Dónde miramos la hora que es? 0 1 2 3</p> <p>6. ¿Qué se hace con un lápiz? 0 1 2 3</p>	D(06) T (18)	
 <p>Grabar, al inicio, el identificador del paciente y el nombre de la prueba.</p> <p>EVOCACIÓN CATEGORIAL EN ASOCIACIONES Nombres de Animales (1 min.) Cuartil 1: 0-15 seg. _____ Cuartil 2: 16-30 seg. _____ Cuartil 3: 31-45 seg. _____ Cuartil 4: 46-60 seg. _____</p>		
<p>COMPRENSIÓN VERBAL Comprensión de órdenes <i>Tiempo límite por ítem: 30 seg.</i></p> <p>1. Cierre los ojos</p> <p>2. Enséñeme el puño 0 1</p> <p>3. Señale al <u>techo</u> y luego al <u>suelo</u> 0 1</p> <p>4. Ponga el <u>lápiz encima de la tarjeta</u> y después <u>póngalo donde estaba antes</u> 0 1 2</p> <p>5. Ponga <u>la llave</u> al <u>otro lado del lápiz</u> y <u>dele la vuelta</u> a la <u>tarjeta</u> 0 1 2 3</p> <p>6. Dé <u>dos golpes</u> a <u>cada hombro</u> con <u>dos dedos</u> y manteniendo los <u>ojos cerrados</u> 0 1 2 3 4 5</p>	(16)	
<p>MATERIAL VERBAL COMPLEJO</p> <p><u>3 = 0-5 seg. 2 = 6-10 seg. 1 = 11-30 seg.</u></p> <p align="right">tiempo</p> <p>1. ¿Se hunde una madera en el agua? 0 1 2 3</p> <p>2. ¿Sirve el martillo para cortar madera? 0 1 2 3</p> <p>3. ¿Dos kilos de harina pesan más que uno? 0 1 2 3</p> <p>4. ¿Se pone ud. los zapatos antes que los calcetines? 0 1 2 3</p> <p>5. ¿Es un caballo más grande que un perro? 0 1 2 3</p> <p>6. ¿Viene la primavera antes que el verano? 0 1 2 3</p> <p>7. ¿Puede un buen par de botas de goma proteger del agua? 0 1 2 3</p> <p>8. Si Pedro ha matado a Juan, ¿Pedro está muerto? 0 1 2 3</p> <p>9. El padre del hermano y el hermano del padre, ¿son la misma persona? 0 1 2 3</p>	D(09) T(27)	

PROYECTO NEURONORMA.ES																																																		
Test Barcelona Abreviado (Peña-Casanova et al., 1997)		5/9																																																
SUBTEST-ÍTEM	PUNT.	OBSERVACIONES																																																
LECTURA-VERBALIZACIÓN Logatomos <u>3 = 0-3 seg. 2 = 4-10 seg. 1 =>10 seg.</u> <div style="text-align: right; margin-right: 20px;">tiempo</div> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1. lafu</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>.....</td></tr> <tr><td>2. tumo</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>.....</td></tr> <tr><td>3. tolamo</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>.....</td></tr> <tr><td>4. sotupi</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>.....</td></tr> <tr><td>5. sinapa</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>.....</td></tr> <tr><td>6. basomeda</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>.....</td></tr> </table>	1. lafu	0	1	2	3	2. tumo	0	1	2	3	3. tolamo	0	1	2	3	4. sotupi	0	1	2	3	5. sinapa	0	1	2	3	6. basomeda	0	1	2	3	D(06) T(18)													
1. lafu	0	1	2	3																																													
2. tumo	0	1	2	3																																													
3. tolamo	0	1	2	3																																													
4. sotupi	0	1	2	3																																													
5. sinapa	0	1	2	3																																													
6. basomeda	0	1	2	3																																													
Texto Juan era un niño a quien le gustaban mucho las manzanas, especialmente si eran robadas. Una oscura noche se fue a un huerto, cogió una cosa que tomó por una manzana y le hincó los dientes. Pero aquello era una pera verde, y su diente, que estaba flojo, se le quedó clavado en el fruto verde.	(56)																																																	
COMPRENSIÓN LECTORA Logatomos <u>3 = 0-3 seg. 2 = 4-10 seg. 1 = 11-20 seg.</u> <div style="text-align: right; margin-right: 20px;">tiempo</div> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1. tumi</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>.....</td></tr> <tr><td>2. midu</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>.....</td></tr> <tr><td>3. togamo</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>.....</td></tr> <tr><td>4. soutupe</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>.....</td></tr> <tr><td>5. adicapo</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>.....</td></tr> <tr><td>6. basomido</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>.....</td></tr> </table>	1. tumi	0	1	2	3	2. midu	0	1	2	3	3. togamo	0	1	2	3	4. soutupe	0	1	2	3	5. adicapo	0	1	2	3	6. basomido	0	1	2	3	D(06) T(18)													
1. tumi	0	1	2	3																																													
2. midu	0	1	2	3																																													
3. togamo	0	1	2	3																																													
4. soutupe	0	1	2	3																																													
5. adicapo	0	1	2	3																																													
6. basomido	0	1	2	3																																													
FRASES Y TEXTOS (sin verbalización) <u>3 = 0-5 seg. 2 = 6-10 seg. 1 = 11-20 seg.</u> <div style="text-align: right; margin-right: 20px;">tiempo</div> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1. El azúcar es... (verde, salado, DULCE, agua)</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>.....</td></tr> <tr><td>2. Un gato puede...(hablar,cantar,MAULLAR, perro)</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>.....</td></tr> <tr><td>3. Una madre tiene un... (árbol, HIJO, criado, coche)</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>.....</td></tr> <tr><td>4. El Sr. Grau corta el cabello y el bigote. Es un... (afeitando, carnicero, niño, PELUQUERO)</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>.....</td></tr> <tr><td>5. Muchos pájaros regresan en el verano. Construyen... (NIDOS, canario, huevos, gato)</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>.....</td></tr> </table> <u>3 = 0-10 seg. 2 = 11-20 seg. 1 = 21-30 seg.</u> <div style="text-align: right; margin-right: 20px;">tiempo</div> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>6. Los artistas son aquellos que hacen pinturas o estatuas. Otro tipo de artista es el... (MÚSICO, biblioteca, cuadro, soldado)</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>.....</td></tr> <tr><td>7. Las escuelas y las comunicaciones son muy caras. Todos pagamos por ellas a través de... (casas, policía, IMPUESTOS, coches)</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>.....</td></tr> <tr><td>8. El aluminio fue muy caro de refinar. Ahora la electricidad ha solucionado el problema y el aluminio está... (muy duro, un minero, BARATO, electrónico).</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>.....</td></tr> </table>	1. El azúcar es... (verde, salado, DULCE, agua)	0	1	2	3	2. Un gato puede...(hablar,cantar,MAULLAR, perro)	0	1	2	3	3. Una madre tiene un... (árbol, HIJO, criado, coche)	0	1	2	3	4. El Sr. Grau corta el cabello y el bigote. Es un... (afeitando, carnicero, niño, PELUQUERO)	0	1	2	3	5. Muchos pájaros regresan en el verano. Construyen... (NIDOS, canario, huevos, gato)	0	1	2	3	6. Los artistas son aquellos que hacen pinturas o estatuas. Otro tipo de artista es el... (MÚSICO, biblioteca, cuadro, soldado)	0	1	2	3	7. Las escuelas y las comunicaciones son muy caras. Todos pagamos por ellas a través de... (casas, policía, IMPUESTOS, coches)	0	1	2	3	8. El aluminio fue muy caro de refinar. Ahora la electricidad ha solucionado el problema y el aluminio está... (muy duro, un minero, BARATO, electrónico).	0	1	2	3	D(08) T(24)	
1. El azúcar es... (verde, salado, DULCE, agua)	0	1	2	3																																													
2. Un gato puede...(hablar,cantar,MAULLAR, perro)	0	1	2	3																																													
3. Una madre tiene un... (árbol, HIJO, criado, coche)	0	1	2	3																																													
4. El Sr. Grau corta el cabello y el bigote. Es un... (afeitando, carnicero, niño, PELUQUERO)	0	1	2	3																																													
5. Muchos pájaros regresan en el verano. Construyen... (NIDOS, canario, huevos, gato)	0	1	2	3																																													
6. Los artistas son aquellos que hacen pinturas o estatuas. Otro tipo de artista es el... (MÚSICO, biblioteca, cuadro, soldado)	0	1	2	3																																													
7. Las escuelas y las comunicaciones son muy caras. Todos pagamos por ellas a través de... (casas, policía, IMPUESTOS, coches)	0	1	2	3																																													
8. El aluminio fue muy caro de refinar. Ahora la electricidad ha solucionado el problema y el aluminio está... (muy duro, un minero, BARATO, electrónico).	0	1	2	3																																													
MECÁNICA DE LA ESCRITURA * Copia frase Valorar su escritura habitual. No puntuar 4 en personas con poca práctica y "mala letra". <u>Claves resumidas</u> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>0. = No se reconoce</td><td>3. = Parcialmente ilegible</td></tr> <tr><td>1. = Fracaso importante, capaz de formar alguna letra</td><td>4. = Legible pero cursiva inadecuada</td></tr> <tr><td>2. = Escritura de imprenta pero con letras mal formadas</td><td>5. = Normal</td></tr> </table>	0. = No se reconoce	3. = Parcialmente ilegible	1. = Fracaso importante, capaz de formar alguna letra	4. = Legible pero cursiva inadecuada	2. = Escritura de imprenta pero con letras mal formadas	5. = Normal	Dcha. Izda. (05)																																											
0. = No se reconoce	3. = Parcialmente ilegible																																																	
1. = Fracaso importante, capaz de formar alguna letra	4. = Legible pero cursiva inadecuada																																																	
2. = Escritura de imprenta pero con letras mal formadas	5. = Normal																																																	

<p align="center">PROYECTO NEURONORMA.ES Test Barcelona Abreviado (Peña-Casanova et al., 1997)</p>						6/9		
SUBTEST-ÍTEM						PUNT.		OBSERVACIONES
DICTADO * Dictado de Logatomos (escritura sin verbalización) <u>3 = 0-3 seg. 2 = 4-10 seg. 1 =>10 seg.</u> Logatomos tiempo								
1. lafo 0 1 2 3						D(06)	T(18)	
2. togamo 0 1 2 3								
3. sinapo 0 1 2 3								
4. tumi 0 1 2 3								
5. sotupo 0 1 2 3								
6. basomida 0 1 2 3								
ESCRITURA ESPONTÁNEA * Denominación Escrita <u>3 = 0-10 seg. 2 = 11-20 seg. 1 =>20 seg.</u> tiempo								
1. vaca 0 1 2 3						D(06)	T(18)	
2. botella 0 1 2 3								
3. avión 0 1 2 3								
4. cuchara 0 1 2 3								
5. lápiz 0 1 2 3								
6. bicicleta 0 1 2 3								
GESTO SIMBÓLICO Orden Derecha Izquierda								
1. Saludo militar 0 1 2 0 1 2						Dcha. (10)	Izda. (10)	
2. "Loco" 0 1 2 0 1 2								
3. Despedida 0 1 2 0 1 2								
4. Amenaza 0 1 2 0 1 2								
5. Váyase 0 1 2 0 1 2								
Imitación Derecha Izquierda								
1. Saludo militar 0 1 2 0 1 2						Dcha. (10)	Izda. (10)	
2. "Loco" 0 1 2 0 1 2								
3. Despedida 0 1 2 0 1 2								
4. Amenaza 0 1 2 0 1 2								
5. Váyase 0 1 2 0 1 2								
IMITACIÓN DE POSTURAS Bilateral								
1. Dedos mano derecha horizontal - palma izquierda vertical						(08)		
2. Índice - pulgar derechos contra izquierdos						(08)		
3. Doble anillo entrelazado						(08)		
4. "Mariposa"						(08)		
SECUENCIAS DE POSTURAS (para 3 y 4) * Ensayo: medio minuto. Observación: medio minuto (para 1 y 2)								
Derecha Izquierda						Dcha. (08)	Izda. (08)	
1. Puño-palma-lado 0 1 2 0 1 2								
2. Tapping (1 fuerte, 2 flojos) 0 1 2 0 1 2								
3. Alternancia gráfica 0 1 2 0 1 2								
4. Bucles gráficos 0 1 2 0 1 2								
PRAXIS CONSTRUCTIVA GRÁFICA * Copia (tiempos y bonificaciones si corrección = 2, 3)								
corrección tiempo						D(18)	T(36)	
1. Círculo 0 1 2 3								
2. Cuadrado 0 1 2 3								
3. Triángulo 0 1 2 3								
4. Cruz 0 1 2 3								
5. Cubo 0 1 2 3								
6. Casita 0 1 2 3								


PROYECTO NEURONORMA.ES
Test Barcelona Abreviado (Peña-Casanova et al., 1997)

7/9

SUBTEST-ÍTEM	PUNT.	OBSERVACIONES																																													
<p>IMÁGENES SUPERPUESTAS</p> <p>3 = 0-15 seg. 2 = 15-30 seg. 1 =>30-60 seg. (Bonificaciones si respuestas = 4 y tiempo <45 seg.)</p> <table border="0"> <tr> <td></td> <td></td> <td align="center">respuestas</td> <td align="center">tiempo</td> <td align="center">bonificación</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1.</td> <td><u>a</u> b c <u>d</u> e f g h</td> <td>0 1 2 3 4</td> <td>.....</td> <td>3 2 1 0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>a <u>b</u> c <u>d</u> <u>e</u> f g h</td> <td>0 1 2 3 4</td> <td>.....</td> <td>3 2 1 0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>a <u>b</u> <u>c</u> <u>d</u> e f g h</td> <td>0 1 2 3 4</td> <td>.....</td> <td>3 2 1 0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td><u>a</u> <u>b</u> <u>c</u> d e f g h</td> <td>0 1 2 3 4</td> <td>.....</td> <td>3 2 1 0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td><u>a</u> <u>b</u> <u>c</u> d e f g h</td> <td>0 1 2 3 4</td> <td>.....</td> <td>3 2 1 0</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			respuestas	tiempo	bonificación			1.	<u>a</u> b c <u>d</u> e f g h	0 1 2 3 4	3 2 1 0			2.	a <u>b</u> c <u>d</u> <u>e</u> f g h	0 1 2 3 4	3 2 1 0			3.	a <u>b</u> <u>c</u> <u>d</u> e f g h	0 1 2 3 4	3 2 1 0			4.	<u>a</u> <u>b</u> <u>c</u> d e f g h	0 1 2 3 4	3 2 1 0			5.	<u>a</u> <u>b</u> <u>c</u> d e f g h	0 1 2 3 4	3 2 1 0			D(20) T(35)				
		respuestas	tiempo	bonificación																																											
1.	<u>a</u> b c <u>d</u> e f g h	0 1 2 3 4	3 2 1 0																																											
2.	a <u>b</u> c <u>d</u> <u>e</u> f g h	0 1 2 3 4	3 2 1 0																																											
3.	a <u>b</u> <u>c</u> <u>d</u> e f g h	0 1 2 3 4	3 2 1 0																																											
4.	<u>a</u> <u>b</u> <u>c</u> d e f g h	0 1 2 3 4	3 2 1 0																																											
5.	<u>a</u> <u>b</u> <u>c</u> d e f g h	0 1 2 3 4	3 2 1 0																																											
 <p>Grabar, al inicio, el identificador del paciente y el nombre de la prueba.</p> <p>MEMORIA VERBAL TEXTOS (INMEDIATO) Evoc = Evocación texto A + texto B Preg = Preguntas texto A + texto B Puntuar igualmente la memoria diferida Si la puntuación resultante es X.5, se redondea por defecto.</p> <p>TEXTO A: Una mujer / anciana/ tenía una gallina / que ponía huevos de oro. / Como la mujer quiso tener pronto mucho oro / mató a la gallina / la abrió / para ver qué tenía dentro / y vio que era una gallina como las demás.</p> <table border="0"> <tr> <td align="center">Evocación inmediata</td> <td align="center">Preguntas</td> <td align="center">Respuestas</td> </tr> <tr> <td>1. 0 0.5 1</td> <td>¿Qué persona sale en la historia?</td> <td>0 0.5 1</td> </tr> <tr> <td>2. 0 0.5 1</td> <td>¿Qué edad tenía aproximadamente?</td> <td>0 0.5 1</td> </tr> <tr> <td>3. 0 0.5 1</td> <td>¿Qué animal sale en la historia?</td> <td>0 0.5 1</td> </tr> <tr> <td>4. 0 0.5 1</td> <td>¿Cómo eran los huevos que ponía?</td> <td>0 0.5 1</td> </tr> <tr> <td>5. 0 0.5 1</td> <td>¿Quería tener mucho oro la mujer?</td> <td>0 0.5 1</td> </tr> <tr> <td>6. 0 0.5 1</td> <td>¿Qué hizo con la gallina?</td> <td>0 0.5 1</td> </tr> <tr> <td>7. 0 0.5 1</td> <td>¿Qué hizo después de matarla?</td> <td>0 0.5 1</td> </tr> <tr> <td>8. 0 0.5 1</td> <td>¿Por qué la abrió? ¿Qué quería saber?</td> <td>0 0.5 1</td> </tr> <tr> <td>9. 0 0.5 1</td> <td>¿Cómo era por dentro la gallina?</td> <td>0 0.5 1</td> </tr> </table>	Evocación inmediata	Preguntas	Respuestas	1. 0 0.5 1	¿Qué persona sale en la historia?	0 0.5 1	2. 0 0.5 1	¿Qué edad tenía aproximadamente?	0 0.5 1	3. 0 0.5 1	¿Qué animal sale en la historia?	0 0.5 1	4. 0 0.5 1	¿Cómo eran los huevos que ponía?	0 0.5 1	5. 0 0.5 1	¿Quería tener mucho oro la mujer?	0 0.5 1	6. 0 0.5 1	¿Qué hizo con la gallina?	0 0.5 1	7. 0 0.5 1	¿Qué hizo después de matarla?	0 0.5 1	8. 0 0.5 1	¿Por qué la abrió? ¿Qué quería saber?	0 0.5 1	9. 0 0.5 1	¿Cómo era por dentro la gallina?	0 0.5 1	Evoc (23) Preg (23)																
Evocación inmediata	Preguntas	Respuestas																																													
1. 0 0.5 1	¿Qué persona sale en la historia?	0 0.5 1																																													
2. 0 0.5 1	¿Qué edad tenía aproximadamente?	0 0.5 1																																													
3. 0 0.5 1	¿Qué animal sale en la historia?	0 0.5 1																																													
4. 0 0.5 1	¿Cómo eran los huevos que ponía?	0 0.5 1																																													
5. 0 0.5 1	¿Quería tener mucho oro la mujer?	0 0.5 1																																													
6. 0 0.5 1	¿Qué hizo con la gallina?	0 0.5 1																																													
7. 0 0.5 1	¿Qué hizo después de matarla?	0 0.5 1																																													
8. 0 0.5 1	¿Por qué la abrió? ¿Qué quería saber?	0 0.5 1																																													
9. 0 0.5 1	¿Cómo era por dentro la gallina?	0 0.5 1																																													
<p>TEXTO B: Juan García, / de 63 años de edad, / alcalde de Berga, / provincia de Barcelona, / cuando planificaba su campaña electoral / empezó a notar dolores en la espalda. / Estuvo ingresado tres días / en el Hospital Clínico / para que le hicieran exploraciones médicas. / Se le diagnosticó una enfermedad vírica inofensiva. / Luego, con su mujer, / Carmen, / y sus dos hijos, / Antonio y Tomás, / continuaron la campaña.</p> <table border="0"> <tr> <td align="center">Evocación inmediata</td> <td align="center">Preguntas</td> <td align="center">Respuestas</td> </tr> <tr> <td>1. 0 0.5 1</td> <td>¿Cómo se llamaba el personaje de la historia?</td> <td>0 0.5 1</td> </tr> <tr> <td>2. 0 0.5 1</td> <td>¿Qué edad tenía?</td> <td>0 0.5 1</td> </tr> <tr> <td>3. 0 0.5 1</td> <td>¿Cuál era su cargo? ¿Dónde?</td> <td>0 0.5 1</td> </tr> <tr> <td>4. 0 0.5 1</td> <td>¿En qué comarca (provincia) vivía?</td> <td>0 0.5 1</td> </tr> <tr> <td>5. 0 0.5 1</td> <td>¿Qué estaba haciendo o preparando?</td> <td>0 0.5 1</td> </tr> <tr> <td>6. 0 0.5 1</td> <td>¿Se encontraba bien de salud?</td> <td>0 0.5 1</td> </tr> <tr> <td>7. 0 0.5 1</td> <td>¿Lo llevaron al hospital? ¿A cuál?</td> <td>0 0.5 1</td> </tr> <tr> <td>8. 0 0.5 1</td> <td>¿Cuántos días estuvo ingresado?</td> <td>0 0.5 1</td> </tr> <tr> <td>9. 0 0.5 1</td> <td>¿Para hacerle qué, le llevaron al hospital?</td> <td>0 0.5 1</td> </tr> <tr> <td>10. 0 0.5 1</td> <td>¿Qué le diagnosticaron?</td> <td>0 0.5 1</td> </tr> <tr> <td>11. 0 0.5 1</td> <td>¿Qué otros familiares salen en la historia?</td> <td>0 0.5 1</td> </tr> <tr> <td>12. 0 0.5 1</td> <td>¿Cómo se llamaba su mujer?</td> <td>0 0.5 1</td> </tr> <tr> <td>13. 0 0.5 1</td> <td>¿Cómo se llamaban sus hijos?</td> <td>0 0.5 1</td> </tr> <tr> <td>14. 0 0.5 1</td> <td>¿Qué hicieron después de salir del hospital?</td> <td>0 0.5 1</td> </tr> </table>	Evocación inmediata	Preguntas	Respuestas	1. 0 0.5 1	¿Cómo se llamaba el personaje de la historia?	0 0.5 1	2. 0 0.5 1	¿Qué edad tenía?	0 0.5 1	3. 0 0.5 1	¿Cuál era su cargo? ¿Dónde?	0 0.5 1	4. 0 0.5 1	¿En qué comarca (provincia) vivía?	0 0.5 1	5. 0 0.5 1	¿Qué estaba haciendo o preparando?	0 0.5 1	6. 0 0.5 1	¿Se encontraba bien de salud?	0 0.5 1	7. 0 0.5 1	¿Lo llevaron al hospital? ¿A cuál?	0 0.5 1	8. 0 0.5 1	¿Cuántos días estuvo ingresado?	0 0.5 1	9. 0 0.5 1	¿Para hacerle qué, le llevaron al hospital?	0 0.5 1	10. 0 0.5 1	¿Qué le diagnosticaron?	0 0.5 1	11. 0 0.5 1	¿Qué otros familiares salen en la historia?	0 0.5 1	12. 0 0.5 1	¿Cómo se llamaba su mujer?	0 0.5 1	13. 0 0.5 1	¿Cómo se llamaban sus hijos?	0 0.5 1	14. 0 0.5 1	¿Qué hicieron después de salir del hospital?	0 0.5 1		
Evocación inmediata	Preguntas	Respuestas																																													
1. 0 0.5 1	¿Cómo se llamaba el personaje de la historia?	0 0.5 1																																													
2. 0 0.5 1	¿Qué edad tenía?	0 0.5 1																																													
3. 0 0.5 1	¿Cuál era su cargo? ¿Dónde?	0 0.5 1																																													
4. 0 0.5 1	¿En qué comarca (provincia) vivía?	0 0.5 1																																													
5. 0 0.5 1	¿Qué estaba haciendo o preparando?	0 0.5 1																																													
6. 0 0.5 1	¿Se encontraba bien de salud?	0 0.5 1																																													
7. 0 0.5 1	¿Lo llevaron al hospital? ¿A cuál?	0 0.5 1																																													
8. 0 0.5 1	¿Cuántos días estuvo ingresado?	0 0.5 1																																													
9. 0 0.5 1	¿Para hacerle qué, le llevaron al hospital?	0 0.5 1																																													
10. 0 0.5 1	¿Qué le diagnosticaron?	0 0.5 1																																													
11. 0 0.5 1	¿Qué otros familiares salen en la historia?	0 0.5 1																																													
12. 0 0.5 1	¿Cómo se llamaba su mujer?	0 0.5 1																																													
13. 0 0.5 1	¿Cómo se llamaban sus hijos?	0 0.5 1																																													
14. 0 0.5 1	¿Qué hicieron después de salir del hospital?	0 0.5 1																																													

PROYECTO NEURONORMA.ES
Test Barcelona Abreviado (Peña-Casanova et al., 1997)

8/9

SUBTEST-ÍTEM				PUNT.		OBSERVACIONES																																													
 <p>Grabar, al inicio, el identificador del paciente y el nombre de la prueba.</p>																																																			
<p>MEMORIA VERBAL TEXTOS (DIFERIDO)</p> <p>TEXTO A: Una mujer / anciana/ tenía una gallina / que ponía huevos de oro. / Como la mujer quiso tener pronto mucho oro / mató a la gallina / la abrió / para ver qué tenía dentro / y vio que era una gallina como las demás.</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th align="left">Evocación inmediata</th> <th align="left">Preguntas</th> <th align="left">Respuestas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1. 0 0.5 1</td><td>¿Qué persona sale en la historia?</td><td>0 0.5 1</td></tr> <tr><td>2. 0 0.5 1</td><td>¿Qué edad tenía aproximadamente?</td><td>0 0.5 1</td></tr> <tr><td>3. 0 0.5 1</td><td>¿Qué animal sale en la historia?</td><td>0 0.5 1</td></tr> <tr><td>4. 0 0.5 1</td><td>¿Cómo eran los huevos que ponía?</td><td>0 0.5 1</td></tr> <tr><td>5. 0 0.5 1</td><td>¿Quería tener mucho oro la mujer?</td><td>0 0.5 1</td></tr> <tr><td>6. 0 0.5 1</td><td>¿Qué hizo con la gallina?</td><td>0 0.5 1</td></tr> <tr><td>7. 0 0.5 1</td><td>¿Qué hizo después de matarla?</td><td>0 0.5 1</td></tr> <tr><td>8. 0 0.5 1</td><td>¿Por qué la abrió? ¿Qué quería saber?</td><td>0 0.5 1</td></tr> <tr><td>9. 0 0.5 1</td><td>¿Cómo era por dentro la gallina?</td><td>0 0.5 1</td></tr> </tbody> </table>				Evocación inmediata	Preguntas	Respuestas	1. 0 0.5 1	¿Qué persona sale en la historia?	0 0.5 1	2. 0 0.5 1	¿Qué edad tenía aproximadamente?	0 0.5 1	3. 0 0.5 1	¿Qué animal sale en la historia?	0 0.5 1	4. 0 0.5 1	¿Cómo eran los huevos que ponía?	0 0.5 1	5. 0 0.5 1	¿Quería tener mucho oro la mujer?	0 0.5 1	6. 0 0.5 1	¿Qué hizo con la gallina?	0 0.5 1	7. 0 0.5 1	¿Qué hizo después de matarla?	0 0.5 1	8. 0 0.5 1	¿Por qué la abrió? ¿Qué quería saber?	0 0.5 1	9. 0 0.5 1	¿Cómo era por dentro la gallina?	0 0.5 1	Evoc (23)	Preg (23)																
Evocación inmediata	Preguntas	Respuestas																																																	
1. 0 0.5 1	¿Qué persona sale en la historia?	0 0.5 1																																																	
2. 0 0.5 1	¿Qué edad tenía aproximadamente?	0 0.5 1																																																	
3. 0 0.5 1	¿Qué animal sale en la historia?	0 0.5 1																																																	
4. 0 0.5 1	¿Cómo eran los huevos que ponía?	0 0.5 1																																																	
5. 0 0.5 1	¿Quería tener mucho oro la mujer?	0 0.5 1																																																	
6. 0 0.5 1	¿Qué hizo con la gallina?	0 0.5 1																																																	
7. 0 0.5 1	¿Qué hizo después de matarla?	0 0.5 1																																																	
8. 0 0.5 1	¿Por qué la abrió? ¿Qué quería saber?	0 0.5 1																																																	
9. 0 0.5 1	¿Cómo era por dentro la gallina?	0 0.5 1																																																	
<p>TEXTO B: Juan García / de 63 años de edad, / alcalde de Berga, / provincia de Barcelona, / cuando planificaba su campaña electoral / empezó a notar dolores en la espalda. / Estuvo ingresado tres días / en el Hospital Clínico / para que le hicieran exploraciones médicas. / Se le diagnosticó una enfermedad vírica inofensiva. / Luego, con su mujer, / Carmen, / y sus dos hijos, / Antonio y Tomás, / continuaron la campaña.</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th align="left">Evocación inmediata</th> <th align="left">Preguntas</th> <th align="left">Respuestas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1. 0 0.5 1</td><td>¿Cómo se llamaba el personaje de la historia?</td><td>0 0.5 1</td></tr> <tr><td>2. 0 0.5 1</td><td>¿Qué edad tenía?</td><td>0 0.5 1</td></tr> <tr><td>3. 0 0.5 1</td><td>¿Cuál era su cargo? ¿Dónde?</td><td>0 0.5 1</td></tr> <tr><td>4. 0 0.5 1</td><td>¿En qué comarca (provincia) vivía?</td><td>0 0.5 1</td></tr> <tr><td>5. 0 0.5 1</td><td>¿Qué estaba haciendo o preparando?</td><td>0 0.5 1</td></tr> <tr><td>6. 0 0.5 1</td><td>¿Se encontraba bien de salud?</td><td>0 0.5 1</td></tr> <tr><td>7. 0 0.5 1</td><td>¿Lo llevaron al hospital? ¿A cuál?</td><td>0 0.5 1</td></tr> <tr><td>8. 0 0.5 1</td><td>¿Cuántos días estuvo ingresado?</td><td>0 0.5 1</td></tr> <tr><td>9. 0 0.5 1</td><td>¿Para hacerle qué, le llevaron al hospital?</td><td>0 0.5 1</td></tr> <tr><td>10. 0 0.5 1</td><td>¿Qué le diagnosticaron?</td><td>0 0.5 1</td></tr> <tr><td>11. 0 0.5 1</td><td>¿Qué otros familiares salen en la historia?</td><td>0 0.5 1</td></tr> <tr><td>12. 0 0.5 1</td><td>¿Cómo se llamaba su mujer?</td><td>0 0.5 1</td></tr> <tr><td>13. 0 0.5 1</td><td>¿Cómo se llamaban sus hijos?</td><td>0 0.5 1</td></tr> <tr><td>14. 0 0.5 1</td><td>¿Qué hicieron después de salir del hospital?</td><td>0 0.5 1</td></tr> </tbody> </table>				Evocación inmediata	Preguntas	Respuestas	1. 0 0.5 1	¿Cómo se llamaba el personaje de la historia?	0 0.5 1	2. 0 0.5 1	¿Qué edad tenía?	0 0.5 1	3. 0 0.5 1	¿Cuál era su cargo? ¿Dónde?	0 0.5 1	4. 0 0.5 1	¿En qué comarca (provincia) vivía?	0 0.5 1	5. 0 0.5 1	¿Qué estaba haciendo o preparando?	0 0.5 1	6. 0 0.5 1	¿Se encontraba bien de salud?	0 0.5 1	7. 0 0.5 1	¿Lo llevaron al hospital? ¿A cuál?	0 0.5 1	8. 0 0.5 1	¿Cuántos días estuvo ingresado?	0 0.5 1	9. 0 0.5 1	¿Para hacerle qué, le llevaron al hospital?	0 0.5 1	10. 0 0.5 1	¿Qué le diagnosticaron?	0 0.5 1	11. 0 0.5 1	¿Qué otros familiares salen en la historia?	0 0.5 1	12. 0 0.5 1	¿Cómo se llamaba su mujer?	0 0.5 1	13. 0 0.5 1	¿Cómo se llamaban sus hijos?	0 0.5 1	14. 0 0.5 1	¿Qué hicieron después de salir del hospital?	0 0.5 1			
Evocación inmediata	Preguntas	Respuestas																																																	
1. 0 0.5 1	¿Cómo se llamaba el personaje de la historia?	0 0.5 1																																																	
2. 0 0.5 1	¿Qué edad tenía?	0 0.5 1																																																	
3. 0 0.5 1	¿Cuál era su cargo? ¿Dónde?	0 0.5 1																																																	
4. 0 0.5 1	¿En qué comarca (provincia) vivía?	0 0.5 1																																																	
5. 0 0.5 1	¿Qué estaba haciendo o preparando?	0 0.5 1																																																	
6. 0 0.5 1	¿Se encontraba bien de salud?	0 0.5 1																																																	
7. 0 0.5 1	¿Lo llevaron al hospital? ¿A cuál?	0 0.5 1																																																	
8. 0 0.5 1	¿Cuántos días estuvo ingresado?	0 0.5 1																																																	
9. 0 0.5 1	¿Para hacerle qué, le llevaron al hospital?	0 0.5 1																																																	
10. 0 0.5 1	¿Qué le diagnosticaron?	0 0.5 1																																																	
11. 0 0.5 1	¿Qué otros familiares salen en la historia?	0 0.5 1																																																	
12. 0 0.5 1	¿Cómo se llamaba su mujer?	0 0.5 1																																																	
13. 0 0.5 1	¿Cómo se llamaban sus hijos?	0 0.5 1																																																	
14. 0 0.5 1	¿Qué hicieron después de salir del hospital?	0 0.5 1																																																	
<p>MEMORIA VISUAL *</p> <p>Reproducción diferida</p> <p>Tiempo de presentación = 10 seg. Tiempo de latencia para la respuesta = 10 seg. (El paciente ha de contar números durante estos 10 seg.)</p> <table border="0"> <tbody> <tr><td>1. 0 1 2 3</td></tr> <tr><td>2. 0 1 2 3</td></tr> <tr><td>3. 0 1 2 3</td></tr> <tr><td>4. 0 1 2 3</td></tr> <tr><td>5. 0 1 2 3 4</td></tr> </tbody> </table>				1. 0 1 2 3	2. 0 1 2 3	3. 0 1 2 3	4. 0 1 2 3	5. 0 1 2 3 4	(16)																																										
1. 0 1 2 3																																																			
2. 0 1 2 3																																																			
3. 0 1 2 3																																																			
4. 0 1 2 3																																																			
5. 0 1 2 3 4																																																			

PROYECTO NEURONORMA.ES
Test Barcelona Abreviado (Peña-Casanova et al., 1997)

9/9

SUBTEST-ÍTEM	PUNT.	OBSERVACIONES
<p>PROBLEMAS ARITMÉTICOS <u>2 = 1-10 seg. 1 = 11-20 seg.</u></p> <p align="right">tiempo</p> <p>1. Juan tiene 5 naranjas y Antonio 6. ¿Cuántas tienen entre los dos? (11) 0 1 2</p> <p>2. María tiene 9 peras y da 3. ¿Cuántas le quedan? (6) 0 1 2</p> <p>3. ¿Cuántos huevos son dos docenas y media? (30) 0 1 2</p> <p><u>2 = 1-20 seg. 1 = 21-40 seg.</u></p> <p>4. María tiene 4 manzanas y Carmen 2 más que María. ¿Cuántas tienen entre las dos? 0 1 2</p> <p>5. Si un vendedor de libros gana 25 pesetas en cada uno de los 6 libros que ha vendido, ¿cuánto ha ganado en total? (150) 0 1 2</p> <p>6. Si ha gastado 480 pesetas en adquirir 20 metros de tela. ¿Cuánto vale un metro de tela? (24) 0 1 2</p> <p>7. Un hombre va caminando a la estación en 20 minutos. Un ciclista va cinco veces más deprisa. ¿Cuánto tardará el ciclista? (4) 0 1 2</p> <p><u>2 = 1-40 seg. 1 = 41-60 seg.</u></p> <p>8. Un campesino tiene 10 H. de tierra. De cada H. saca 6 toneladas de grano. Si entrega la tercera parte al gobierno, ¿cuánto le queda? (40) 0 1 2</p> <p>9. Tenemos 18 libros en dos estanterías. En una de ellas hay el doble que en la otra. ¿Cuántos hay en cada una? (6-12) 0 1 2</p> <p>10. 25 obreros han empleado 10 días en hacer una obra. ¿Cuántos días emplearán 10 obreros en hacer la misma obra? (25) 0 1 2</p>	D(10) T(20)	
<p>ABSTRACCIÓN VERBAL Semejanzas-Abstracción Anotar detalladamente para valoración cualitativa.</p> <p>1. Hacha - Sierra 0 1 2</p> <p>2. Naranja - Plátano 0 1 2</p> <p>3. Perro - León 0 1 2</p> <p>4. Poema - Estatua 0 1 2</p> <p>5. Ojo - Oído 0 1 2</p> <p>6. Caballo - Manzana 0 1 2</p>	(12)	
<p>CLAVE DE NÚMEROS *</p> <p>1 punto por cada elemento correcto. La parte de ejemplo no se puntúa. Tiempo límite: 60 seg.</p>	(60)	
<p>CUBOS</p> <p>Los dos primeros se presentan construyéndolos ante el paciente. Abandonar la prueba tras 3 fracasos consecutivos.</p> <p><u>Tiempo límite: 90 seg.</u></p> <p align="right">tiempo</p> <p>1. 0 1 3 = < 30 s. 2 = 30-60 s. 1 = > 60 s.</p> <p>2. 0 1 3 = < 30 s. 2 = 30-60 s. 1 = > 60 s.</p> <p>3. 0 1 3 = < 30 s. 2 = 30-60 s. 1 = > 60 s.</p> <p>4. 0 1 3 = < 30 s. 2 = 30-60 s. 1 = > 60 s.</p> <p><u>Tiempo límite: 180 seg.</u></p> <p align="right">tiempo</p> <p>1. 0 1 3 = < 60 s. 2 = 60-120s 1 = > 120 s.</p> <p>2. 0 1 3 = < 60 s. 2 = 60-120s 1 = > 120 s.</p>	D(06) T(18)	

<p>PROYECTO NEURONORMA.ES Test Barcelona Abreviado (Peña-Casanova et al., 1997) Hojas del paciente</p>	<p>1/7</p>
<p>COPIA FRASE</p>	
<p>EL PADRE DIJO QUE SI HICIERA UN POCO DE VIENTO LA NIEBLA SE PODRIA LEVANTAR</p>	

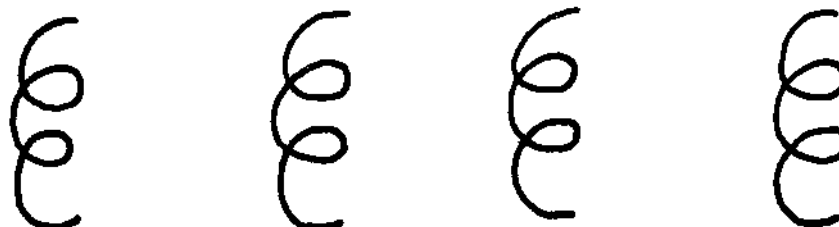
PROYECTO NEURONORMA.ES
Test Barcelona Abreviado (Peña-Casanova et al., 1997)
Hojas del paciente

2/7

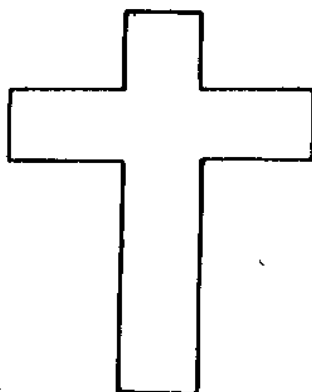
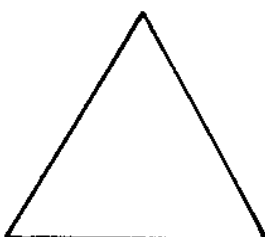
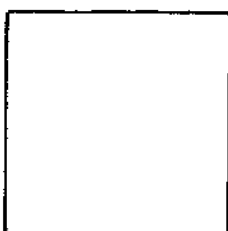
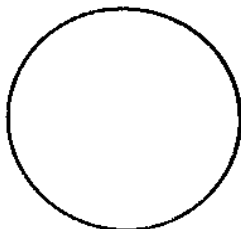
DICTADO DE LOGATOMOS

DENOMINACION ESCRITA

ALTERNANCIA GRÁFICA Y BUCLES GRÁFICOS



PRAXIS CONSTRUCTIVA A LA COPIA (1)



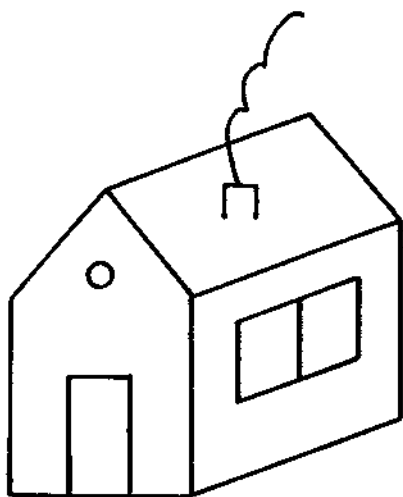
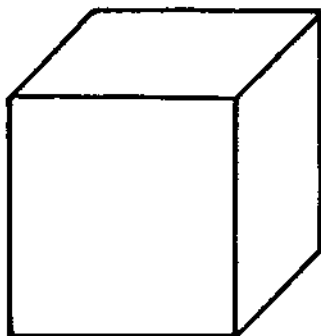
PROYECTO NEURONORMA.ES

Test Barcelona Abreviado (Peña-Casanova et al., 1997)

Hojas del paciente

5/7

PRAXIS CONSTRUCTIVA A LA COPIA (2)



PROYECTO NEURONORMA.ES

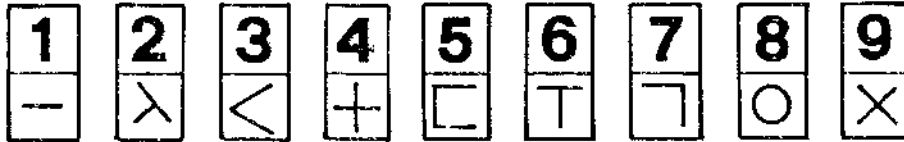
Test Barcelona Abreviado (Peña-Casanova et al., 1997)

Hojas del paciente

6/7

MEMORIA VISUAL

CLAVE DE NÚMEROS



5	8	2	1	3	7	4	1	6	7	3	2	4	1	3	6	5

4	7	5	2	4	3	8	1	9	6	3	8	2	6	1	9	5

9	1	4	7	5	1	6	3	8	2	9	3	7	2	4	8	6

7	9	2	1	4	8	3	6	5	9	7	2	8	5	1	9	7

<p style="text-align: center;">PROYECTO NEURONORMA.ES Información para el participante en el estudio</p>	<p style="text-align: right;">1/2</p>
<p>Título del estudio: Estudio Multicéntrico de Normalización, Validación de Instrumentos Neurocognitivos y Funcionales, Correlación Genética y utilización de Técnicas de Neuroimagen para la Detección, Pronóstico y Seguimiento Evolutivo del Deterioro Cognitivo y su Relación con la Calidad de Vida en el Envejecimiento y la Demencia (NEURONORMA.ES).</p> <p>Explicación general del estudio: El servicio de Neurología de este Hospital está llevando a cabo un estudio de investigación clínica para la normalización y validación de tests y escalas neuropsicológicas que se vienen utilizando en nuestro país y en otros países desde hace tiempo y de las que no se disponen datos sistemáticos en nuestro medio. Estos tests y escalas serán utilizadas para el diagnóstico de enfermedades que afectan a la memoria y al conjunto de capacidades mentales. Sin estos tests no es posible realizar diagnósticos adecuados ni evaluar la evolución de estas enfermedades, e incluso el efecto de los tratamientos. Por todos estos hechos se solicita la colaboración de voluntarios sanos y de pacientes con trastornos de memoria y con enfermedad de Alzheimer.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Además, para disponer de datos sobre la estabilidad y/o evolución de los rendimientos de las personas estudiadas, se ha planeado repetir las pruebas un año más tarde. Este aspecto es muy importante, ya que disponer de datos al cabo de un año es fundamental para poder reconocer los síntomas precoces del envejecimiento y de las enfermedades cerebrales. - Por último, es también importante conocer las características de las personas estudiadas en relación con ciertos factores genéticos de riesgo de padecer enfermedades que provocan un deterioro progresivo de la memoria y del conjunto de las capacidades mentales. Por este motivo se le solicita la donación de unas muestras de sangre para realizar estos estudios. - Los estudios genéticos concretos a realizar son los siguientes: Genotipo Apo-E, genotipo GG del gen de la Cistatina, polimorfismos I/D e Ile1000Val del gen de la A2M. Todos estos factores genéticos pueden indicar riesgos de sufrir problemas de memoria. - En algunos casos se desea, también, realizar un estudio de zonas concretas del cerebro relacionadas con la memoria. Para este objetivo se le solicitará la realización de una Resonancia Magnética cerebral. <p>El estudio ha sido aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica de este Hospital Si desea participar en este estudio debe comunicárselo al Dr.</p> <p>Procedimientos: Se estudiará un total de 780 personas (voluntarios sanos, personas con leves pérdidas de memoria y pacientes afectados de enfermedad de Alzheimer).</p> <p>El proyecto se divide en dos fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Una primera fase en la que se le realizará una entrevista y preguntas sobre su historial personal (edad, profesión, etc.) y médico. A continuación se le pasarán una serie de tests neuropsicológicos (lenguaje, memoria, atención, concentración, etc.) y escalas para estudio de sus estado de salud. Si usted lo acepta se tomarían muestras de sangre y, si es el caso y usted lo acepta, se le practicaría una Resonancia Magnética Cerebral. ■ Una segunda evaluación al año en la que se la preguntará sobre posibles enfermedades acontecidas durante este tiempo. También se la pasarán de nuevo los tests y escalas. Esta valoración se realizará en todos los pacientes y solamente en 180 personas del grupo de “voluntarios sanos”. ■ En el caso de precisar cualquier tratamiento, se seguirá la práctica habitual del centro. 	

Molestias: La evaluación con tests no supone ninguna molestia ni ningún riesgo potencial. La donación de sangre implica únicamente las molestias propias de la punción. La realización de una Resonancia Magnética Cerebral no comporta ninguna molestia, aunque algunas personas muy sensibles no se sienten cómodas si han de estar en una camilla en un aparato.

Beneficios: Los beneficios que le brinda la participación en este proyecto incluyen el conocer mejor su forma de pensar, su capacidad verbal, memoria, atención, concentración, razonamiento y rapidez mental. Su contribución ayudará a que estos tests se puedan aplicar con criterios claros y sin ambigüedades a pacientes. También ayudará a que estos datos puedan ser aplicados en estudios con nuevos medicamentos para los problemas de memoria, conducta, ansiedad, depresión, etc. Por último, el disponer en nuestro hospital de datos sobre sus capacidades mentales actuales, tiene un interés especial para usted ya que sirve como una “fotografía” de su estado actual que se podría comparar con tests que se le puedan realizar dentro de varios años si su estado de salud lo requiriera.

Confidencialidad: Todos los registros se mantendrán de forma que su participación en este proyecto sea confidencial, de tal manera que si los resultados del estudio se hacen públicos, su nombre o datos confidenciales no aparecerán en ningún momento. Los datos obtenidos en este estudio podrán ser revisados por un monitor designado por el equipo de investigadores y serán usados exclusivamente para extraer conclusiones científicas. Su identidad sólo será conocida por el responsable del proyecto en el centro y sus colaboradores. Los datos sobre el análisis genético se mantendrán mediante un código y además, las muestras de sangre únicamente se usarán para el estudio de aspectos relacionados con las capacidades mentales y sus factores de riesgo. Si usted lo desea la sangre sobrante será destruida.

Discontinuación del estudio: Su participación en este proyecto es totalmente voluntaria y usted puede abandonar el mismo en el momento que lo desee y sin que ello repercuta en su asistencia sanitaria futura.

En caso de tener alguna pregunta, por favor diríjase al responsable del estudio en el centro o a sus colaboradores. Se le entregará una copia de este documento.

PROYECTO NEURONORMA.ES

Consentimiento informado: Voluntario

1/1

Título del proyecto: Estudio Multicéntrico de Normalización, Validación de Instrumentos Neurocognitivos y Funcionales, Correlación Genética y utilización de Técnicas de Neuroimagen para la Detección, Pronóstico y Seguimiento Evolutivo del Deterioro Cognitivo y su Relación con la Calidad de Vida en el Envejecimiento y la Demencia (NEURONORMA.ES)

Yo, (nombre del voluntario)

He leído la hoja de información que se me ha entregado.

He podido hacer preguntas sobre el estudio

He recibido suficiente información sobre el estudio

He recibido respuesta satisfactoria a mis preguntas

He hablado con (nombre del investigador)

Comprendo que mi participación es voluntaria

Comprendo que puedo retirarme del estudio:

- 1. Cuando quiera
- 2. Sin tener que dar explicaciones
- 3. Sin que esto repercuta en mis cuidados médicos

Presto libremente mi conformidad para participar en el estudio

Firma:

Nombre del voluntario:

Lugar:

Fecha: Investigador

Presto libremente mi conformidad para participar en el estudio, aceptando la donación de muestras de sangre para el estudio genético especificado en la hoja de información

Firma:

Nombre del voluntario:

Fecha: Investigador

Presto libremente mi conformidad para participar en el estudio, aceptando la realización de una Resonancia Magnética Cerebral

Firma:

Nombre del voluntario:

Fecha: Investigador

PROYECTO NEURONORMA.ES Consentimiento informado: Representante	1/1
<p>Título del proyecto: Estudio Multicéntrico de Normalización, Validación de Instrumentos Neurocognitivos y Funcionales, Correlación Genética y utilización de Técnicas de Neuroimagen para la Detección, Pronóstico y Seguimiento Evolutivo del Deterioro Cognitivo y su Relación con la Calidad de Vida en el Envejecimiento y la Demencia (NEURONORMA.ES)</p> <p>Yo, (nombre del representante)</p> <p>En calidad de (relación con el paciente).....</p> <p>de (nombre del paciente)</p> <p>He leído la hoja de información que se me ha entregado. He podido hacer preguntas sobre el estudio He recibido suficiente información sobre el estudio He recibido respuesta satisfactoria a mis preguntas He hablado con (nombre del investigador)</p> <p>Comprendo que la participación es voluntaria Comprendo que se puede retirar del estudio:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cuando quiera 2. Sin tener que dar explicaciones 3. Sin que esto repercuta en los cuidados médicos <p>En mi presencia se ha dado a (nombre del voluntario - paciente) toda la información pertinente adaptada a su capacidad de entendimiento y está de acuerdo en participar.</p> <p>Presto libremente mi conformidad para que (nombre del paciente) participe en el estudio</p> <p>Firma:</p> <p>Nombre del representante:</p> <p>Lugar:</p> <p>Fecha: Investigador</p> <p>Presto libremente mi conformidad para que (nombre del paciente) participe en el estudio, aceptando la donación de muestras de sangre para el estudio genético especificado en la hoja de información</p> <p>Firma:</p> <p>Nombre del representante:</p> <p>Fecha: Investigador</p> <p>Presto libremente mi conformidad para que (nombre del paciente) participe en el estudio, aceptando la realización de una Resonancia Magnética Cerebral</p> <p>Firma:</p> <p>Nombre del representante:</p> <p>Fecha: Investigador</p>	

Apéndice I. Valores descriptivos para cada subtest para el grupo control (n= 346)

SUBTEST	Media	Mediana	DT	Asimetría	Curtosis	Mínimo	Máximo
Fluencia y gramática	10	10.00	0.000	-	-	10	10
Contenido informativo	9.99	10.00	0.005	-10.645	111.971	9	10
Orientación en persona	7.00	7.00	0.003	-18.601	346.000	6	7
Orientación en espacio	4.98	5.00	0.007	-7.427	53.471	4	5
Orientación en tiempo	22.93	23.00	0.022	-10.574	142.703	17	23
Dígitos directos	5.60	6.00	0.060	0.467	0.235	3	9
Dígitos inversos	4.03	4.00	0.062	0.446	-0.596	2	7
Series en orden directo	3.00	3.00	0.000	-	-	3	3
Series en orden directo T	5.79	6.00	0.027	-2.618	7.441	3	6
Series en orden inverso	2.92	3.00	0.015	-3.652	13.169	1	3
Series en orden inverso T	5.39	6.00	0.051	-1.522	1.813	1	6
Repetición de logotomos	7.76	8.00	0.034	-3.227	11.756	4	8
Repetición de palabras	10.00	10.00	0.000	-	-	10	10
Denominación de imágenes	13.90	14.00	0.020	-4.481	21.557	11	14
Denominación de imágenes T	41.55	42.00	0.070	-3.951	18.561	32	42
Respuesta denominando	6.00	6.00	0.000	-	-	6	6
Respuesta denominando T	17.99	18.00	0.006	-9.178	87.720	17	18
Evocación categorial	19.73	19,00	0.309	0.674	0.758	7	44
Comprensión de ejecución de órdenes	15.76	16,00	0.032	-3.666	18.641	11	16
Material verbal complejo	8.58	9,00	0.035	-1.682	3.342	5	9
Material verbal complejo T	25.17	26,00	0.108	-1.309	2.185	15	27
Lectura de logotomos	5.93	6.00	0.015	-4.458	21.104	4	6
Lectura de logotomos T	17.74	18.00	0.049	-3.896	16.062	6	18
Lectura de texto	55.79	56.00	0.041	-4.935	29.038	49	56
Comprensión de logotomos	5.89	6.00	0.020	-4.309	22.808	3	6
Comprensión de logotomos T	17.08	18.00	0.095	-3.217	14.678	5	18
Comprensión de frases y textos	7.57	8.00	0.048	-2.995	11.107	2	8
Comprensión de frases y textos T	21.30	23.00	0.214	-1.973	3.829	4	24
Mecánica de la escritura (D-I)	5.00	5.00	0.000	-	-	5	5
Dictado de logotomos	5.77	6.00	0.027	-2.287	5.336	3	6
Dictado de logotomos T	15.43	17.00	0.155	-1.035	0.319	5	18
Denominación escrita	5.92	6.00	0.020	-6.357	50.556	2	6
Denominación escrita T	17.54	18.00	0.086	-5.448	34.819	5	18
Gesto simbólico-orden (D)	9.89	10.00	0.024	-4.449	20.746	7	10
Gesto simbólico-orden (I)	9.87	10.00	0.025	-4.256	19.170	7	10
Gesto simbólico-imitación (D)	9.98	10.00	0.011	-11.774	149.692	7	10
Gesto simbólico-imitación (I)	9.96	10.00	0.015	-8.758	83.459	7	10
Imitación de posturas (bilateral)	7.68	8.00	0.041	-2.948	9.862	3	8
Secuencias de posturas (D)	7.42	8.00	0.056	-2.088	4.712	2	8
Secuencias de posturas (I)	7.31	8.00	0.062	-1.854	3.070	2	8
Praxis constructiva gráfica-copia	16.05	17.00	0.127	-1.425	2.022	6	18
Praxis constructiva gráfica-copia T	30.79	32.00	0.280	-1.120	0.864	9	36
Imágenes superpuestas	19.53	20.00	0.042	-1.825	3.496	16	20
Imágenes superpuestas T	31.87	34.00	0.198	-1.183	0.670	18	35
Memoria de textos inmediata (evoc)	12.98	13.00	0.200	-0.124	-0.694	4	21
Memoria de textos inmediata (preg)	16.62	17.00	0.176	-0.511	-0.229	7	23
Memoria de textos diferida (evoc)	13.01	13.00	0.239	-0.300	-0.058	0	22
Memoria de textos diferida (preg)	16.41	17.00	0.200	-0.459	-0.106	4	23
Memoria visual de reproducción dif	10.10	11.00	0.195	-0.378	-0.745	1	16
Problemas aritméticos	6.57	6.00	0.120	0.012	-1.094	2	10
Problemas aritméticos T	12.64	12.00	0.237	0.077	-1.017	3	20
Semejanzas-abstracción	8.17	8.00	0.126	-0.135	-0.653	1	12
Clave de números	23.20	22.00	0.557	0.475	-0.289	2	55
Cubos	4.42	5.00	0.074	-0.331	-1.106	1	6
Cubos T	10.95	11.00	0.208	-0.049	-0.948	2	18

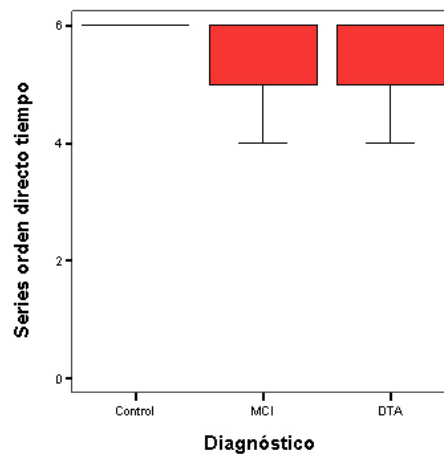
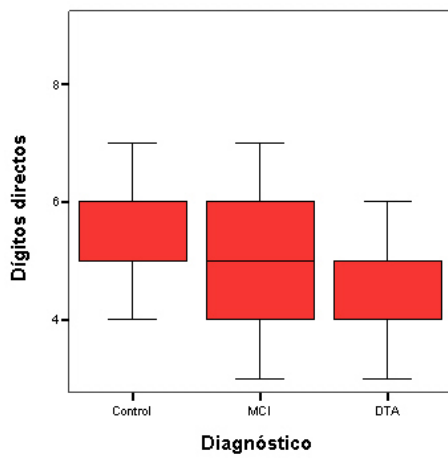
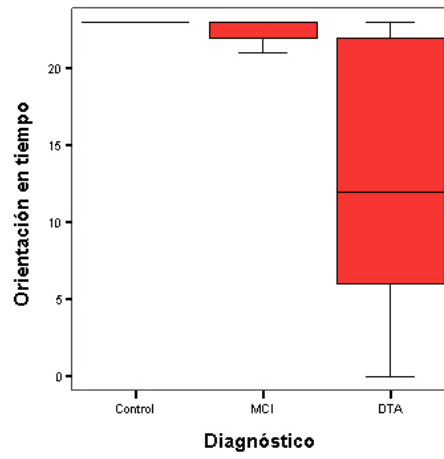
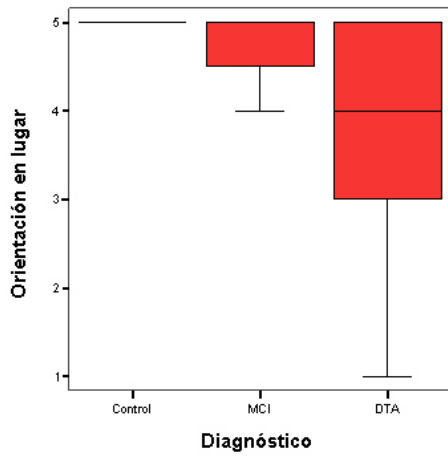
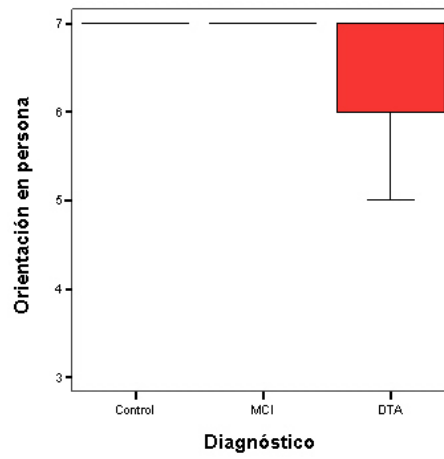
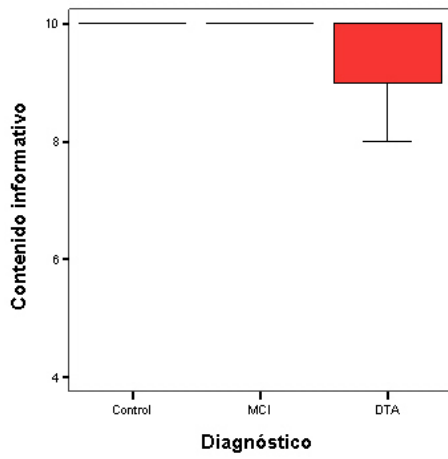
Apéndice J. Valores descriptivos para cada subtest para el grupo deterioro cognitivo leve (n= 79)

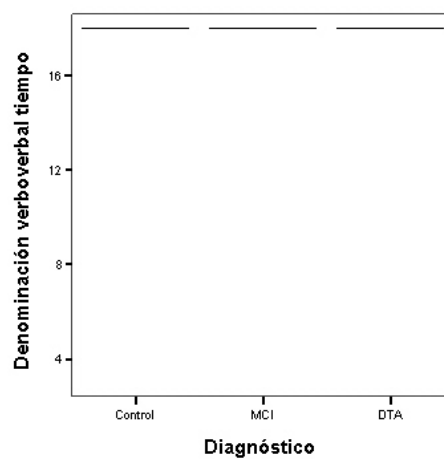
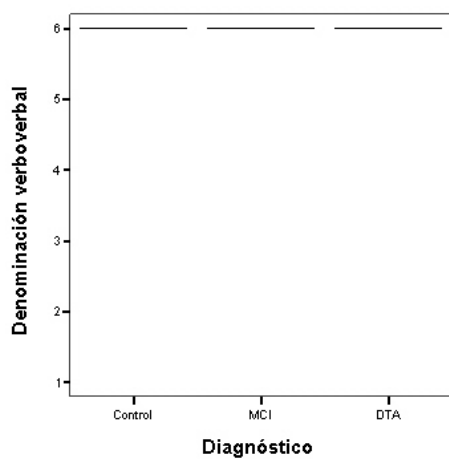
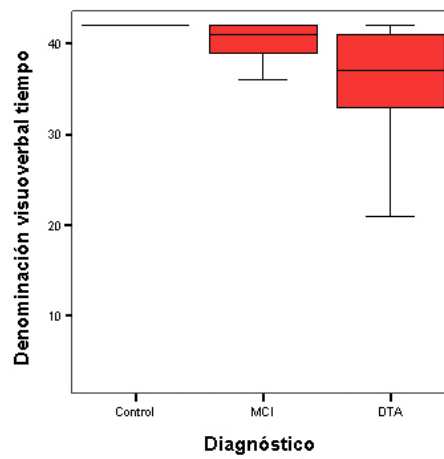
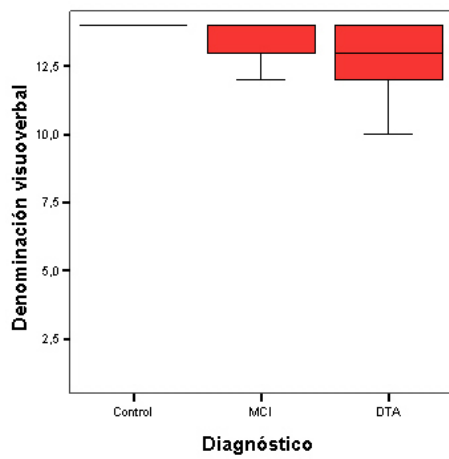
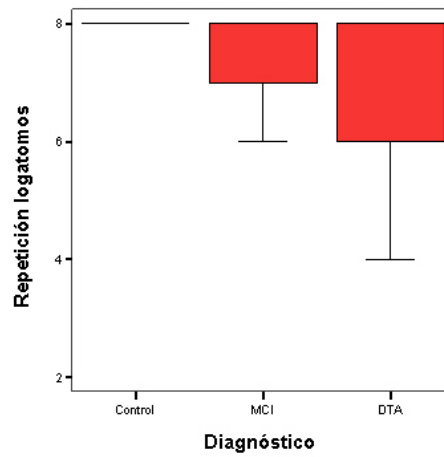
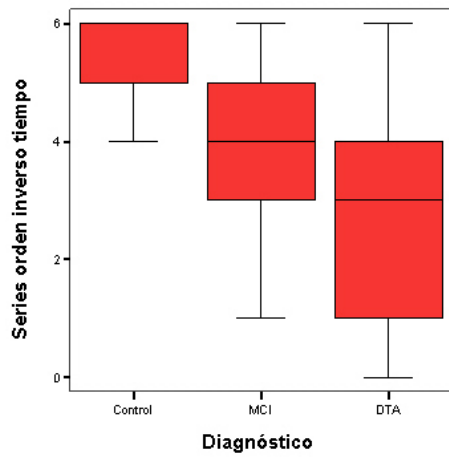
SUBTEST	Media	Mediana	DT	Asimetría	Curtosis	Mínimo	Máximo
Fluencia y gramática	9.87	10.00	0.335	-2.290	3.327	9	10
Contenido informativo	9.84	10.00	0.373	-1.845	1.438	9	10
Orientación en persona	6.81	7.00	0.508	-2.702	6.433	5	7
Orientación en espacio	4.66	5.00	0.677	-2.252	5.186	2	5
Orientación en tiempo	21.30	23.00	3.607	-2.695	6.591	7	23
Dígitos directos	5.06	5.00	0.938	0.349	-0.087	3	7
Dígitos inversos	3.35	3.00	1.000	-0.060	0.506	0	5
Series en orden directo	2.97	3.00	0.158	-6.161	36.895	2	3
Series en orden directo T	5.49	6.00	0.638	-1.192	1.757	3	6
Series en orden inverso	2.47	3.00	0.676	-0.903	-0.336	1	3
Series en orden inverso T	3.97	4.00	1.377	-0.407	-0.135	1	6
Repetición de logotomos	7.51	8.00	0.985	-2.492	6.828	3	8
Repetición de palabras	9.99	10.00	0.113	-8.888	79.000	9	10
Denominación de imágenes	13.49	14.00	0.845	-2.070	4.593	10	14
Denominación de imágenes T	39.85	41.00	3.026	-1.611	2.065	30	42
Respuesta denominando	5.96	6.00	0.250	-7.080	52.192	4	6
Respuesta denominando T	17.82	18.00	0.572	-3.373	10.993	15	18
Evocación categorial	13.58	13.00	4.827	1.250	2.409	6	33
Comprensión de ejecución de órdenes	15.20	16.00	1.644	-4.065	20.780	5	16
Material verbal complejo	7.97	8.00	1.025	-1.341	2.432	4	9
Material verbal complejo T	23.33	24.00	3.177	-1.485	2.986	12	27
Lectura de logotomos	5.86	6.00	0.525	-5.631	38.195	2	6
Lectura de logotomos T	17.46	18.00	1.767	-5.087	32.030	5	18
Lectura de texto	55.53	56.00	1.023	-3.144	12.034	50	56
Comprensión de logotomos	5.75	6.00	0.542	-2.087	3.484	4	6
Comprensión de logotomos T	16.11	17.00	2.025	-1.194	0.636	10	18
Comprensión de frases y textos	6.95	7.00	1.510	-2.205	6.182	0	8
Comprensión de frases y textos T	17.85	18.00	5.426	-0.879	0.600	0	24
Mecánica de la escritura (D-I)	5.00	5.00	0.000	-1.824	1.362	4	5
Dictado de logotomos	5.43	6.00	0.887	-1.537	1.477	3	6
Dictado de logotomos T	12.58	13.00	3.586	-0.272	-0.626	4	18
Denominación escrita	5.73	6.00	0.614	-2.502	6.156	3	6
Denominación escrita T	16.76	18.00	2.523	-2.454	5.926	6	18
Gesto simbólico-orden (D)	9.63	10.00	1.111	-3.995	16.946	4	10
Gesto simbólico-orden (I)	9.51	10.00	1.181	-3.280	11.790	4	10
Gesto simbólico-imitación (D)	9.99	10.00	0.113	-8.888	79.000	9	10
Gesto simbólico-imitación (I)	9.94	10.00	0.372	-6.948	52.225	7	10
Imitación de posturas (bilateral)	7.25	8.00	1.182	-1.801	3.189	3	8
Secuencias de posturas (D)	6.57	7.00	1.456	-0.998	0.449	2	8
Secuencias de posturas (I)	6.23	7.00	1.682	-0.778	-0.299	2	8
Praxis constructiva gráfica-copia	14.28	15.00	2.557	-0.612	0.363	6	18
Praxis constructiva gráfica-copia T	26.44	27.00	5.346	-0.703	0.786	10	36
Imágenes superpuestas	18.51	19.00	2.380	-3.249	12.180	7	20
Imágenes superpuestas T	28.22	30.00	5.111	-1.124	1.880	8	35
Memoria de textos inmediata (evoc)	7.34	7.00	3.308	0.244	-0.346	0	16
Memoria de textos inmediata (preg)	11.61	11.00	3.618	-0.055	-0.827	3	18
Memoria de textos diferida (evoc)	5.43	6.00	4.343	0.167	-1.180	0	14
Memoria de textos diferida (preg)	9.72	10.00	4.585	-0.323	-0.937	1	17
Memoria visual de reproducción dif	4.48	4.00	2.551	0.693	0.322	0	12
Problemas aritméticos	4.57	4.00	1.715	1.179	1.477	2	10
Problemas aritméticos T	8.56	8.00	3.320	1.005	1.373	3	20
Semejanzas-abstracción	6.05	6.00	2.075	0.019	0.551	0	10
Clave de números	12.57	12.00	6.097	1.315	2.907	3	37
Cubos	3.04	3.00	1.295	0.473	-0.473	1	6
Cubos T	7.04	6.00	3.111	0.509	-0.093	1	16

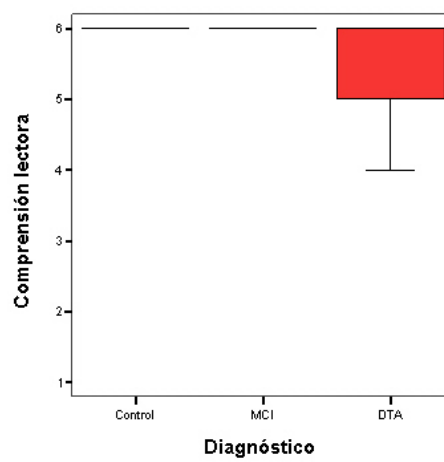
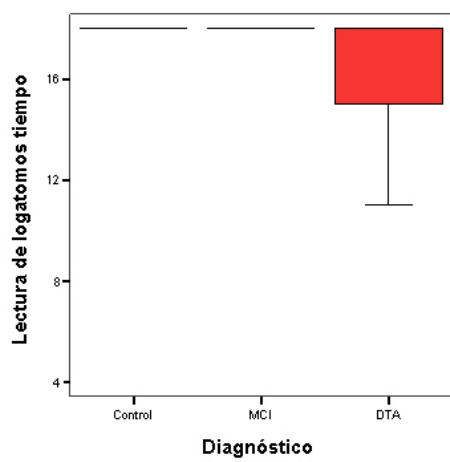
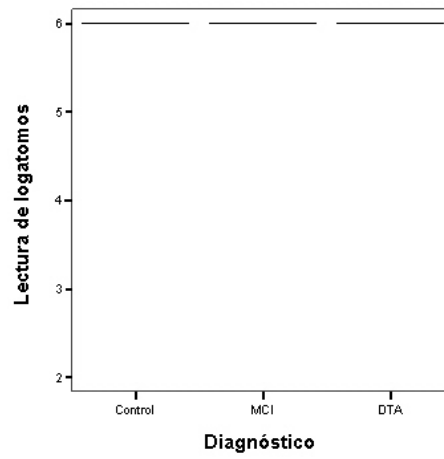
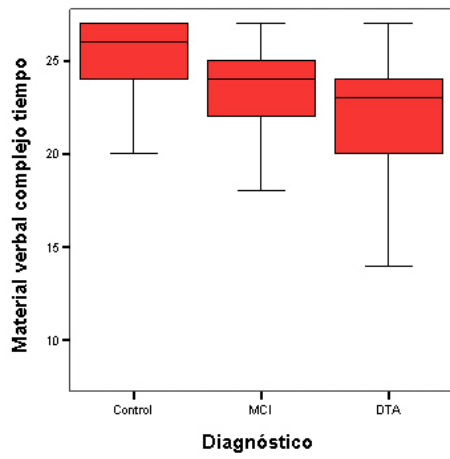
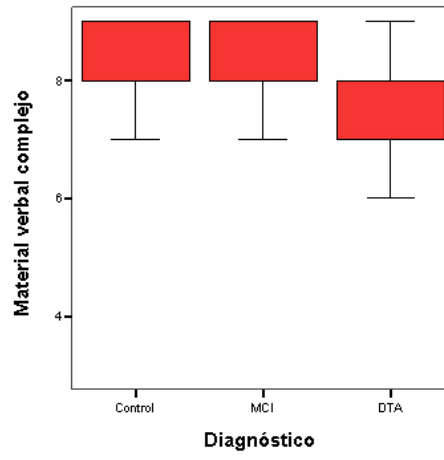
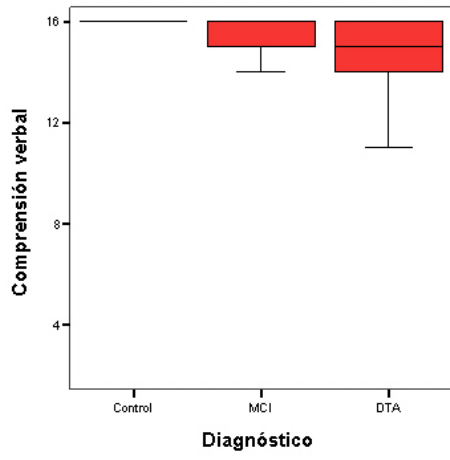
Apéndice K. Valores descriptivos para cada subtest para el grupo enfermedad de Alzheimer (n= 97)

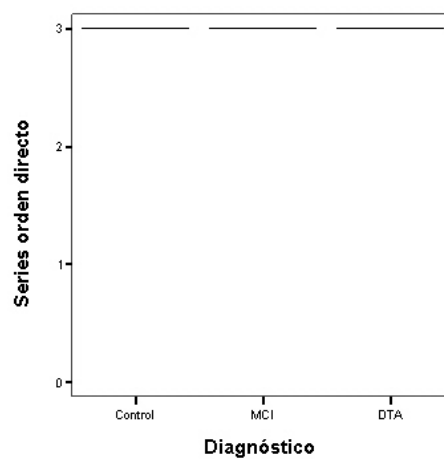
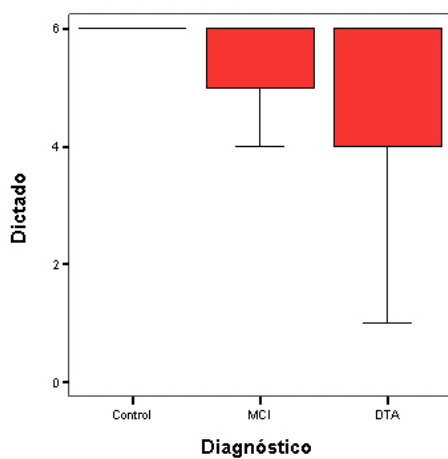
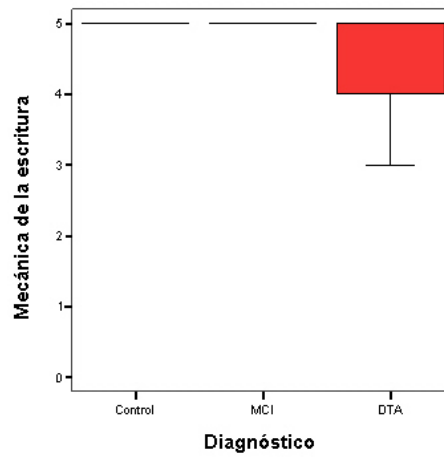
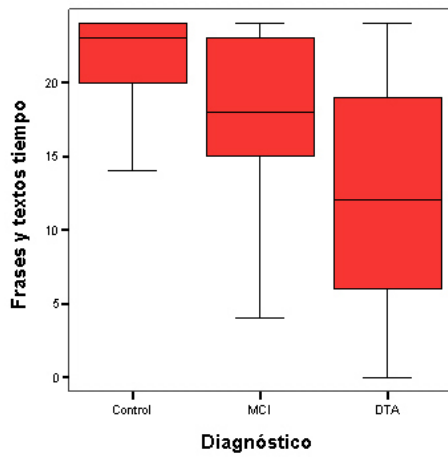
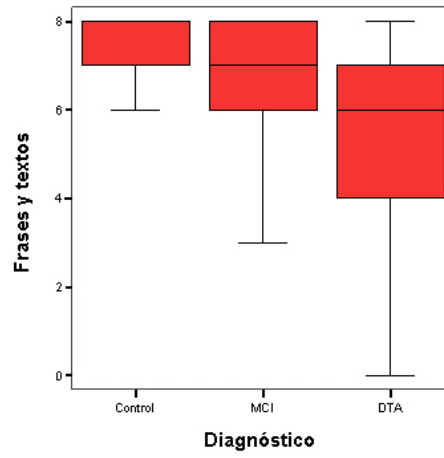
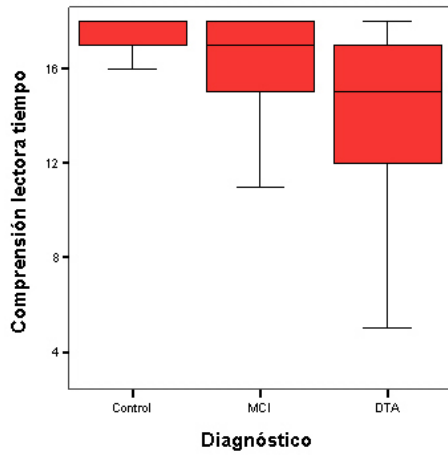
SUBTEST	Media	Mediana	DT	Asimetría	Curtosis	Mínimo	Máximo
Fluencia y gramática	9.39	10.00	0.785	-1.349	2.324	6	10
Contenido informativo	9.22	10.00	0.949	-2.391	9.694	4	10
Orientación en persona	6.18	7.00	1.051	-1.185	0.613	3	7
Orientación en espacio	3.73	4.00	1.271	-0.847	-0.275	1	5
Orientación en tiempo	13.29	12.00	7.140	0.117	-1.505	0	23
Dígitos directos	4.68	5.00	0.995	0.878	1.715	3	8
Dígitos inversos	2.75	3.00	0.936	-0.028	2.062	0	6
Series en orden directo	2.96	3.00	0.320	-8.685	78.763	0	3
Series en orden directo T	5.14	5.00	1.061	-1.686	4.596	0	6
Series en orden inverso	1.67	2.00	1.097	-0.276	-1.223	0	3
Series en orden inverso T	2.48	3.00	1.803	0.102	-1.124	0	6
Repetición de logotomos	7.07	8.00	1.460	-1.770	2.915	2	8
Repetición de palabras	9.92	10.00	0.449	-6.018	36.882	7	10
Denominación de imágenes	12.36	13.00	2.161	-2.395	8.332	1	14
Denominación de imágenes T	35.91	37.00	6.872	-2.140	6.457	3	42
Respuesta denominando	5.88	6.00	0.582	-6.785	53.040	1	6
Respuesta denominando T	17.20	18.00	2.235	-4.104	20.027	3	18
Evocación categorial	9.73	9.00	4.066	0.633	0.416	0	22
Comprensión de ejecución de órdenes	14.38	15.00	2.247	-2.576	9.582	2	16
Material verbal complejo	7.58	8.00	1.322	-1.221	1.651	3	9
Material verbal complejo T	21.84	23.00	4.028	-1.144	1.162	8	27
Lectura de logotomos	5.58	6.00	0.864	-2.223	4.487	2	6
Lectura de logotomos T	16.20	18.00	3.074	-3.571	17.091	4	18
Lectura de texto	54.24	56.00	3.363	-1.998	3.794	33	56
Comprensión de logotomos	5.32	6.00	1.056	-1.759	2.994	1	6
Comprensión de logotomos T	14.26	15.00	3.563	-0.989	0.309	3	18
Comprensión de frases y textos	5.32	6.00	2.392	-0.826	-0.503	0	8
Comprensión de frases y textos T	12.05	12.00	7.233	-0.076	-1.156	0	24
Mecánica de la escritura (D-I)	4.26	5.00	1.003	-1.617	3.153	0	5
Dictado de logotomos	4.90	6.00	1.604	-1.700	2.246	0	6
Dictado de logotomos T	10.76	12.00	4.532	-0.515	-0.235	0	18
Denominación escrita	4.93	6.00	1.543	-1.771	2.653	0	6
Denominación escrita T	13.69	15.00	5.011	-1.268	0.927	0	18
Gesto simbólico-orden (D)	8.90	10.00	1.776	-1.731	2.360	3	10
Gesto simbólico-orden (I)	8.77	10.00	1.759	-1.264	0.582	3	10
Gesto simbólico-imitación (D)	9.88	10.00	0.650	-5.927	37.909	5	10
Gesto simbólico-imitación (I)	9.64	10.00	1.129	-3.503	11.820	4	10
Imitación de posturas (bilateral)	6.14	7.00	1.942	-0.844	-0.087	0	8
Secuencias de posturas (D)	4.58	4.50	2.184	-0.013	-1.059	0	8
Secuencias de posturas (I)	4.12	4.00	2.254	0.160	-1.053	0	8
Praxis constructiva gráfica-copia	11.92	12.00	4.126	-0.291	-0.735	3	18
Praxis constructiva gráfica-copia T	20.54	20.00	7.975	-0.106	-0.807	3	36
Imágenes superpuestas	16.48	17.00	3.311	-1.656	4.322	1	20
Imágenes superpuestas T	21.46	22.00	7.714	-0.391	-0.299	1	35
Memoria de textos inmediata (evoc)	4.68	4.00	2.949	1.164	2.924	0	17
Memoria de textos inmediata (preg)	8.14	8.00	3.846	0.502	0.336	0	21
Memoria de textos diferida (evoc)	2.00	0.00	3.162	2.553	8.977	0	19
Memoria de textos diferida (preg)	5.15	4.00	4.622	0.924	0.771	0	21
Memoria visual de reproducción dif	2.03	1.00	2.494	1.639	3.064	0	12
Problemas aritméticos	3.38	3.00	1.879	0.237	-0.151	0	8
Problemas aritméticos T	6.34	6.00	3.567	0.153	-0.280	0	15
Semejanzas-abstracción	4.65	5.00	2.788	0.262	-0.236	0	12
Clave de números	7.18	6.00	5.464	1.072	1.049	0	25
Cubos	1.84	2.00	1.572	0.679	-0.304	0	6
Cubos T	4.20	3.00	3.879	0.800	-0.066	0	18

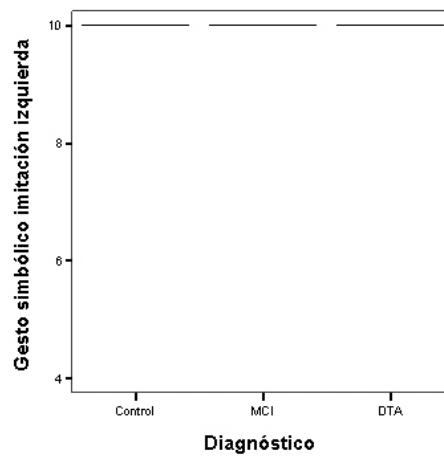
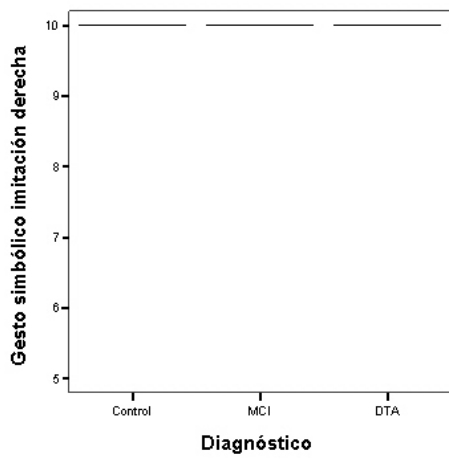
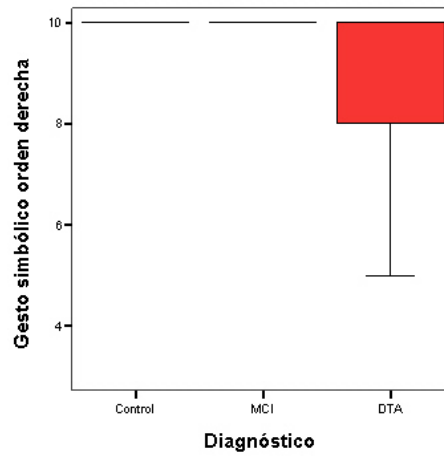
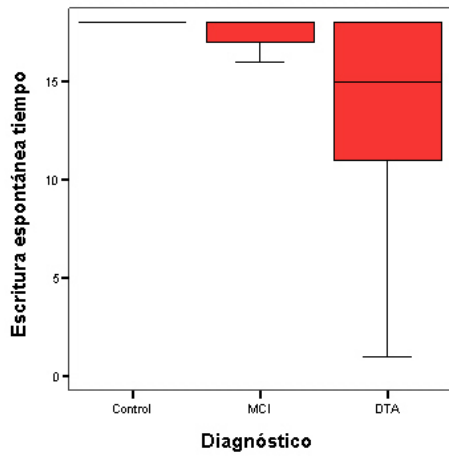
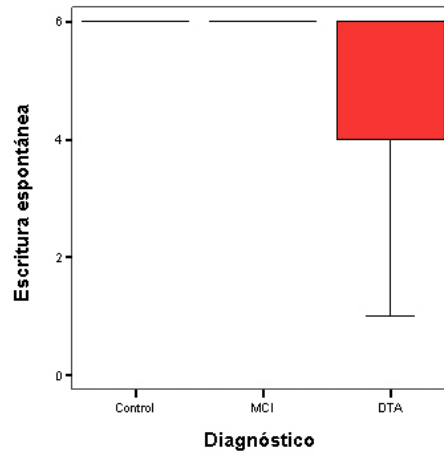
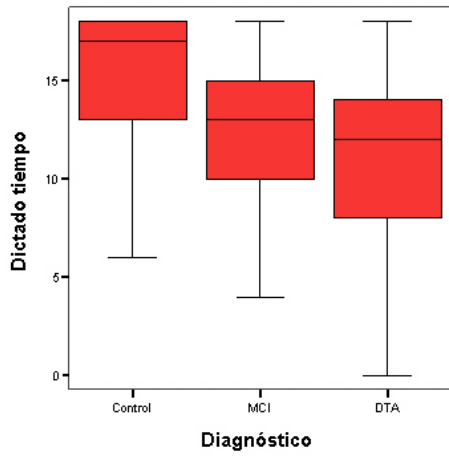
Apéndice L. Diagramas de caja de los tres grupos diagnósticos en el TB-A

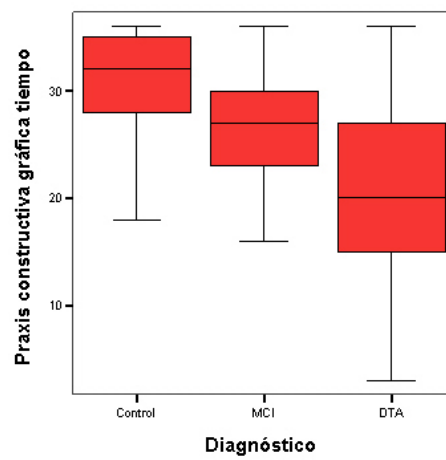
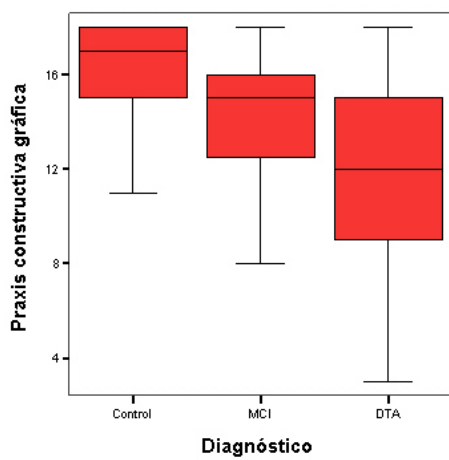
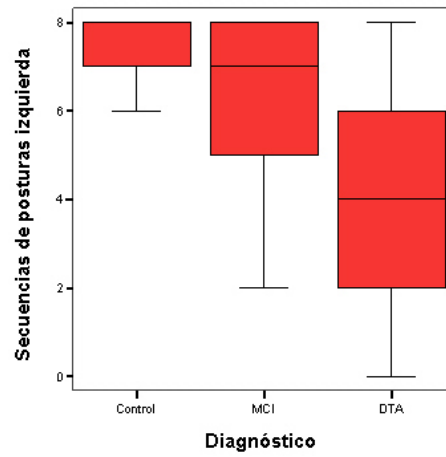
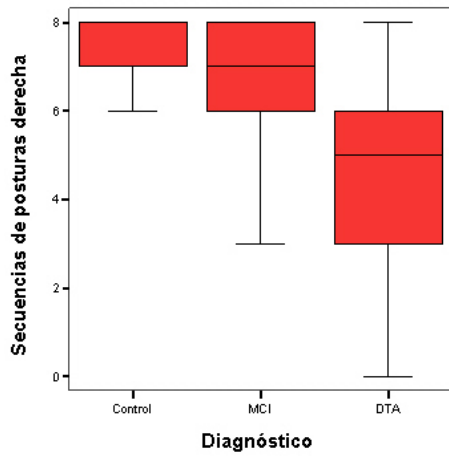
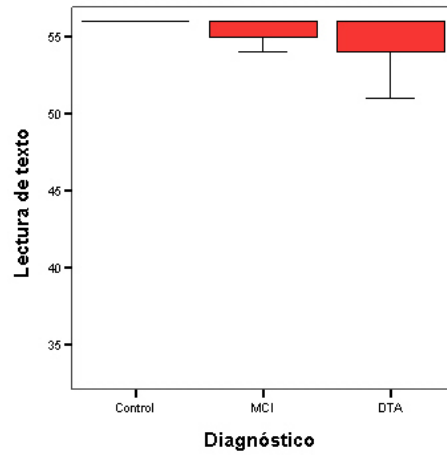
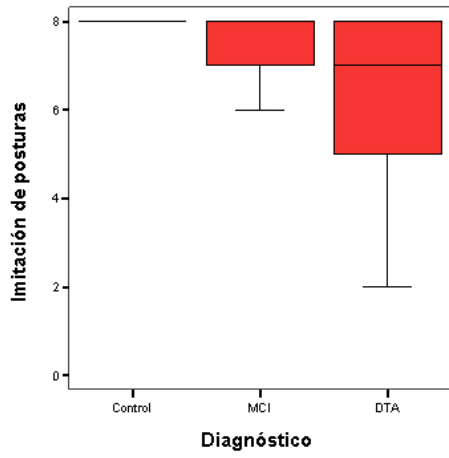


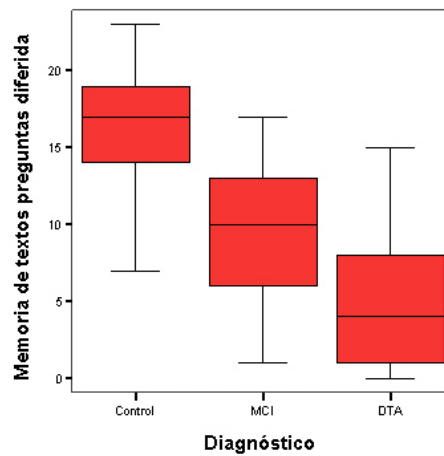
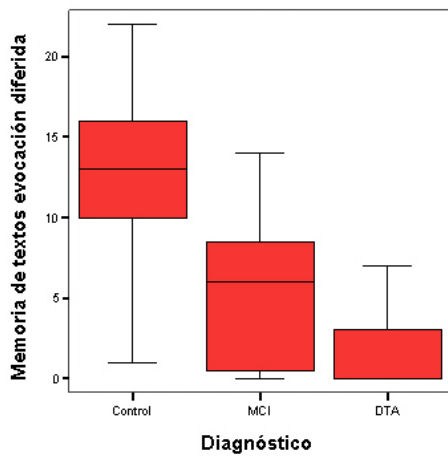
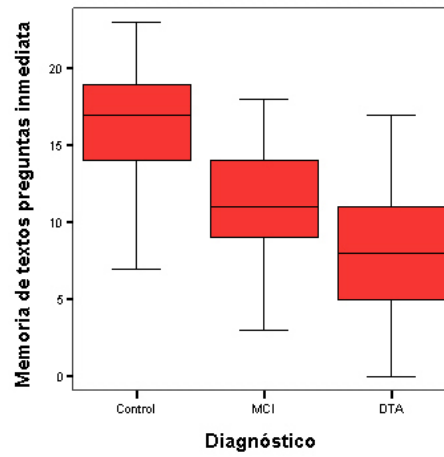
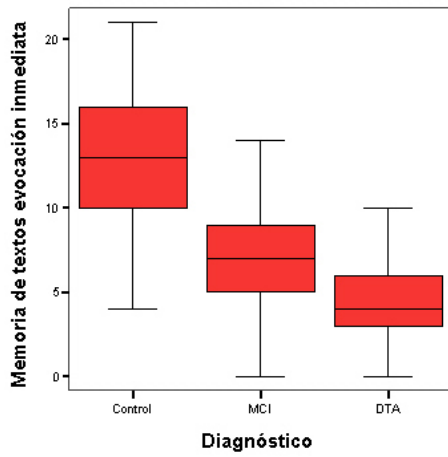
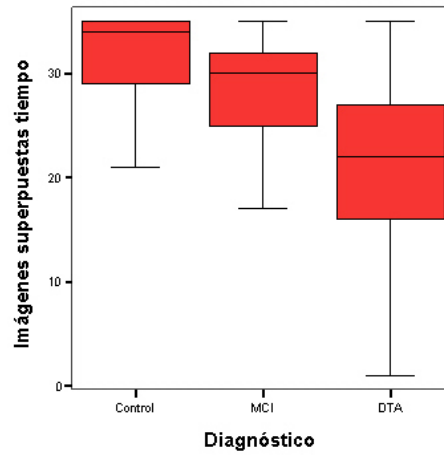
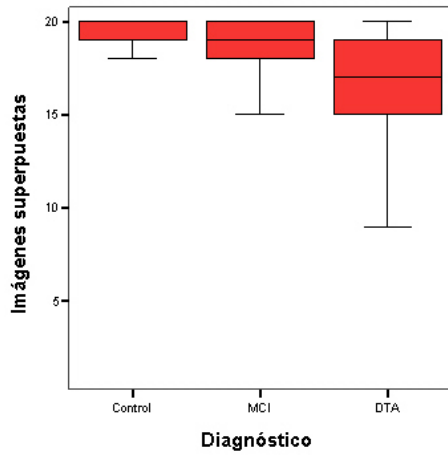


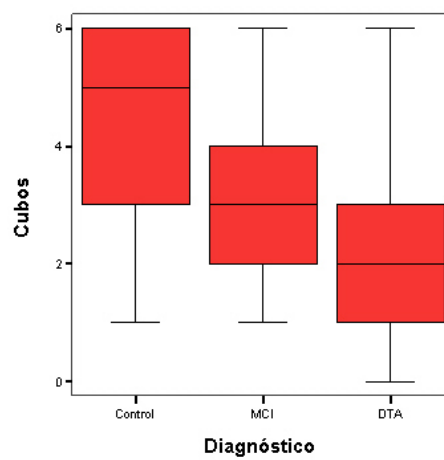
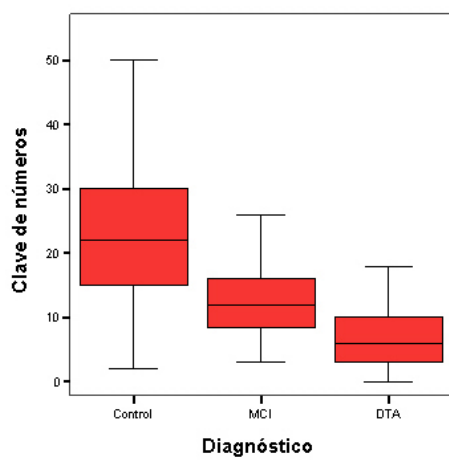
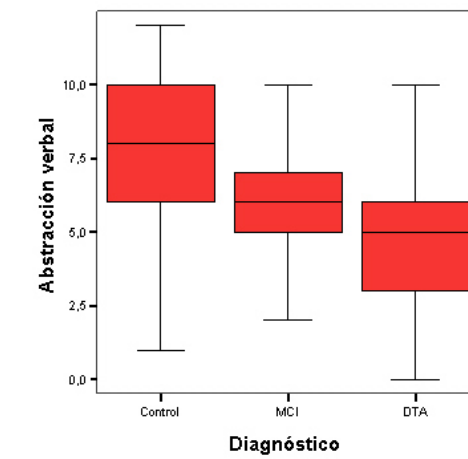
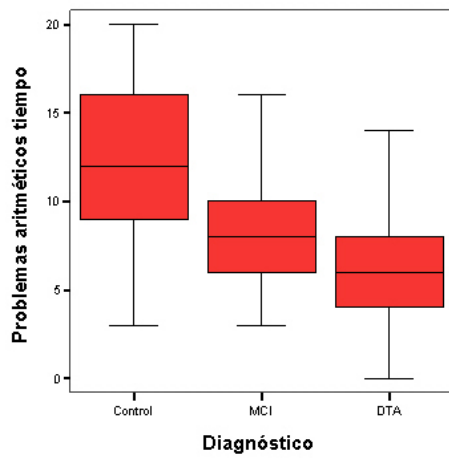
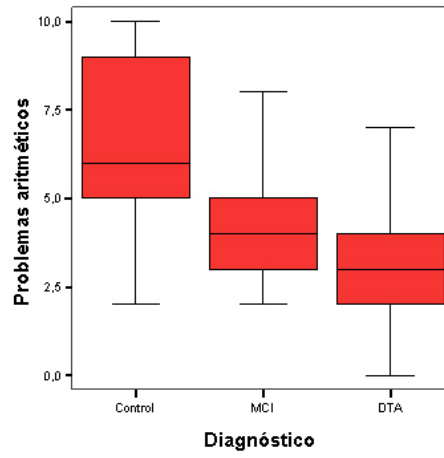
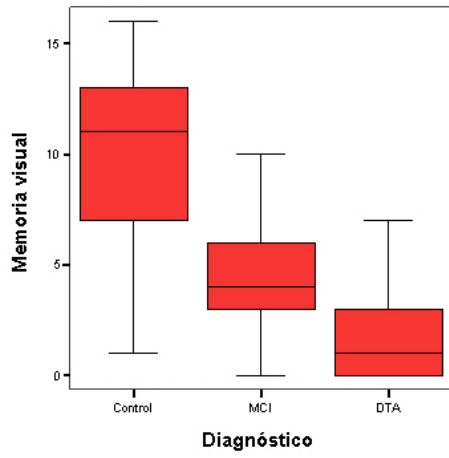


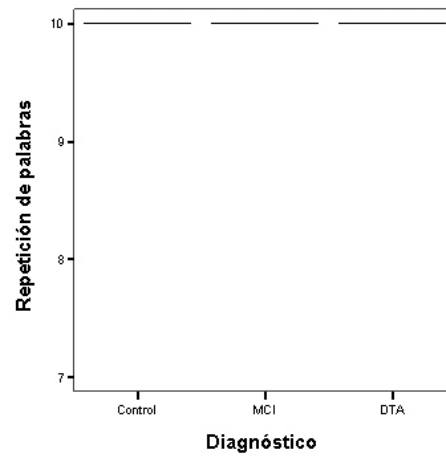
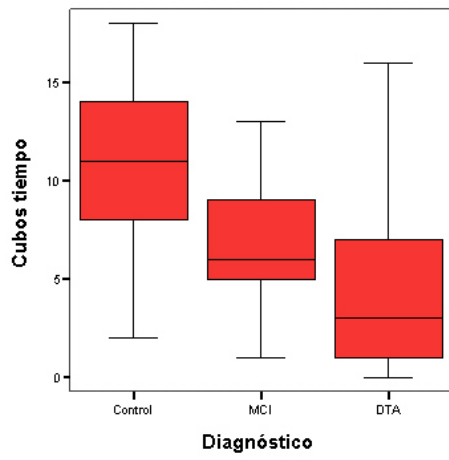












Apéndice M. Puntuaciones ajustadas por edad en el Test Barcelona

Tabla M1. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest contenido informativo

Puntuación escalar	Percentil	Rango de edad (años)										
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+	
2	<1	8	8	8	8-9	8-9	8	8	8	8	8	8
3	1	9	9	9	.	.	9	9	.	.	.	.
4	2-3	.	.	.	.	.	.	.	.	9	.	.
5	4-6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
6	7-12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7	13-20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8	21-30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	31-43	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	44-56	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	57-69	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	70-79	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	80-87	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	88-93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	94-96	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	97-98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	>99	10	10	10	10	10	10	10	10	18	10	10
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)	43
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43	43

Tabla M2. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest orientación en persona

Puntuación escalar	Percentil	Rango de edad (años)										
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+	
2	<1	5-6	5-6	5-6	5-6	5	5	5	5	5-6	5-6	5-6
3	1	.	.	.	.	6	6	6	6	.	.	.
4	2-3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5	4-6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	7-12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7	13-20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8	21-30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	31-43	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	44-56	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	57-69	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	70-79	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	80-87	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	88-93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	94-96	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	97-98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	>99	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)	
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43	

Tabla M3. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest orientación en espacio

Puntuación escalar	Percentil	Rango de edad (años)										
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+	
2	<1	3-4	3-4	3-4	3-4	3	3	3	3	3	3	3
3	1	.	.	.	.	4	4	4	4	4	4	4
4	2-3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5	4-6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	7-12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7	13-20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8	21-30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	31-43	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	44-56	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	57-69	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	70-79	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	80-87	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	88-93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	94-96	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	97-98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	>99	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)	
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43	

Tabla M4. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest orientación en tiempo

Puntuación escolar	Percentil	Rango de edad (años)										
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+	
2	<1	16-21	16-21	16-21	16-21	16-20	16-20	16-20	16-20	16	16	16
3	1	.	.	.	.	21	.	.	.	.	.	.
4	2-3	22	22	22	22	22	21	21	21	17-21	17-21	17-21
5	4-6	.	.	.	.	.	22	.	.	.	.	.
6	7-12	.	.	.	.	.	.	22	.	.	.	22
7	13-20	.	.	.	.	.	.	.	.	22	.	.
8	21-30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	31-43	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	44-56	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	57-69	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	70-79	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	80-87	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	88-93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	94-96	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	97-98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	>99	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)	77+ (77- 90)
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43	43

Tabla M5. Tablas ajustadas por edad: subtest dígitos directos

Puntuación escalar	Percentil	Rango de edad (años)									
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+
2	<1	2-3	2	2	2	2	2	2	2	2-3	2-3
3	1	.	3	3	3	.	.	3	.	.	.
4	2-3	4	.	.	.	3	3	.	.	.	.
5	4-6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	7-12	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.
7	13-20	.	.	4	4	4	4	4	4	4	4
8	21-30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
9	31-43	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	44-56	.	5	5	5	5	5	5	5	5	5
11	57-69	.	.	6	.	.	.	.	.	.	5
12	70-79	6	.	.	.	.	.	.	.	.	5
13	80-87	.	.	.	6	6	6	6	6	6	6
14	88-93	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	94-96	.	7	7	7	7	7	7	7	7	7
16	97-98	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
17	99	.	.	.	.	8	8	8	8	8	8
18	>99	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43

Tabla M6. Tablas ajustadas por edad: subtest dígitos inversos

Puntuación escalar	Percentil	Rango de edad (años)											
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+		
2	<1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4	2-3	.	2	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.
5	4-6	.	.	.	2	.	2	.	.	.	.	.	.
6	7-12	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	2
7	13-20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8	21-30	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	31-43	.	3	3	.	3	.	.	.	.	.	.	.
10	44-56	4	.	.	3	.	3	.	3	.	.	.	.
11	57-69	.	4	4	4	.	.	.	3	3	.	.	3
12	70-79	.	.	.	.	4	4	.	4	4	.	.	4
13	80-87	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	88-93	.	5	5	.	5	5	.	.	.	.	.	5
15	94-96	6	.	.	5	.	.	.	.	5	.	.	.
16	97-98	.	6	6	.	.	.	.	.	6	.	.	.
17	99	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.	.
18	>99	7	7	7	6-7	6-7	7	7	7	7	7	7	6-7
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)		
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43		

Tabla M7. Tablas ajustadas por edad: subtest series directas

Puntuación escalar	Percentil	Rango de edad (años)											
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+		
2	<1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4	2-3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5	4-6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	7-12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7	13-20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8	21-30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	31-43	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	44-56	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	57-69	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	70-79	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	80-87	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	88-93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	94-96	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	97-98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	>99	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)		
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43		

Tabla M8. Tablas ajustadas por edad: subtest series directas tiempo

Puntuación escalar	Percentil	Rango de edad (años)										
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+	
2	<1	2	2-3	2-3	2-3	2	2	2	2	2-3	2-3	2-3
3	1	3	.	.	.	3	3	3	3	.	.	.
4	2-3	4	4	4	4	4	4	4	4	.	.	.
5	4-6	.	.	.	.	.	.	.	.	4	4	.
6	7-12	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
7	13-20	.	5	5	5	.	.	.	.	.	.	.
8	21-30	.	.	.	.	5	5	5	5	.	.	5
9	31-43	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	44-56	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	57-69	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	70-79	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	80-87	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	88-93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	94-96	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	97-98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	>99	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)	
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43	

Tabla M9. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest series inversas

Puntuación escolar	Percentil	Rango de edad (años)										
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+	
2	<1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0	0-1	0-1	0-1
3	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
4	2-3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5	4-6	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	7-12	.	.	2	2	2	2	.	.	2	.	2
7	13-20	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.
8	21-30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	31-43	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	44-56	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	57-69	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	70-79	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	80-87	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	88-93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	94-96	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	97-98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	>99	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)	
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43	

Tabla M10. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest series inversas tiempo

Puntuación escalar	Percentil	Rango de edad (años)										
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+	
2	<1	0-2	0-2	0-2	0-2	0-1	0	0	0	0-2	0-2	0-2
3	1	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.
4	2-3	3	3	3	.	2	2	2	2	.	.	.
5	4-6	.	.	.	3	3	3	3	3	.	.	.
6	7-12	4	.	.	.	.	.	.	.	3	3	3
7	13-20	.	4	4	4	4	.	.	.	.	.	.
8	21-30	5	5	5	.	4	4	4	4	4	4	.
9	31-43	.	.	.	5	5	5	5	5	.	5	4
10	44-56	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
11	57-69	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	70-79	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	80-87	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	88-93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	94-96	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	97-98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	>99	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)	
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43	

Tabla M11. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest repetición de logotomos

Puntuación escalar	Percentil	Rango de edad (años)										
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+	
2	<1	3-4	3	3	3	3	3-4	3-4	3-4	3-4	3	
3	1	5-6	4	4	4	4	.	.	.	.	4
4	2-3	.	5-6	5-6	5	5	5	5	5	5	5	
5	4-6	.	.	.	6	6	6	6	6	6	6	
6	7-12	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7	13-20	.	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
8	21-30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	31-43	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	44-56	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	57-69	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	70-79	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	80-87	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	88-93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	94-96	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	97-98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	>99	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)	
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43	

Tabla M12. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest repetición de palabras

Puntuación escalar	Percentil	Rango de edad (años)											
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+		
2	<1	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4	2-3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5	4-6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	7-12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7	13-20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8	21-30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	31-43	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	44-56	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	57-69	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	70-79	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	80-87	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	88-93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	94-96	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	97-98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	>99	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)		
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43		

Tabla M13. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest denominación de imágenes

Puntuación escolar	Percentil	Rango de edad (años)											
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+		
2	<1	10-11	10-11	10-11	10-11	10-11	10-11	10-11	10-11	10-11	10	10	10
3	1	12	12	12	12	12	12	12	12	12	10	12	10
4	2-3	13	.	.	.	.	.	.	.	.	11	11	11
5	4-6	.	13	13	13	.	.	.	.	.	12	12	11
6	7-12	.	.	.	.	13	13	13	13	13	13	13	12
7	13-20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13
8	21-30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	31-43	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	44-56	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	57-69	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	70-79	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	80-87	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	88-93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	94-96	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	97-98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	>99	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)		
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43		

Tabla M14. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest denominación de imágenes tiempo

Puntuación escolar	Percentil	Rango de edad (años)										
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+	
2	<1	31-38	31-34	31-34	31-34	31-34	31-35	31-35	31-32	31	31	31
3	1	39	35-36	35-36	35	35	.	.	33-35	32-35	.	.
4	2-3	40	37-39	37-38	36	36-37	36-37	36-37	36-37	.	32	.
5	4-6	.	40	39-40	37-38	38	38	.	.	36-37	33-35	33-35
6	7-12	41	41	41	39-40	39-40	39-40	38-39	38	38	36-37	36-37
7	13-20	.	.	.	41	41	.	40	39-40	39-40	38	38
8	21-30	.	.	.	.	.	41	41	41	.	39-40	39-40
9	31-43	.	.	.	.	.	.	.	.	41	41	41
10	44-56	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	57-69	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	70-79	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	80-87	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	88-93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	94-96	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	97-98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	>99	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)	77+ (77- 90)
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43	43

Tabla M15. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest respuesta denominando

Puntuación escalar	Percentil	Rango de edad (años)										
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+	
2	<1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4	2-3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5	4-6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	7-12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7	13-20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8	21-30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	31-43	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	44-56	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	57-69	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	70-79	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	80-87	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	88-93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	94-96	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	97-98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	>99	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)	
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43	

Tabla M16. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest respuesta denominando tiempo

Puntuación escolar	Percentil	Rango de edad (años)											
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+		
2	<1	16-17	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
3	1	.	17	17	17	17	17	17	.	.	.	.	.
4	2-3	.	.	.	.	.	.	.	17	17	.	.	.
5	4-6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17
6	7-12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7	13-20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8	21-30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	31-43	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	44-56	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	57-69	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	70-79	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	80-87	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	88-93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	94-96	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	97-98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	>99	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)		
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43		

Tabla M17. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest comprensión verbal de órdenes

Puntuación escolar	Percentil	Rango de edad (años)										
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+	
2	<1	10-13	10-13	10-13	10-13	10-11	10-11	10-11	10-12	10-13	10	
3	1	.	.	.	.	12	12	12	.	.	.
4	2-3	14	14	14	14	13	13	13	13	14	11-13	
5	4-6	15	15	15	15	14	14	14	14	.	.	
6	7-12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14
7	13-20	.	.	.	.	15	15	15	.	.	.
8	21-30	.	.	.	.	.	.	.	15	15	15
9	31-43	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	44-56	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	57-69	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	70-79	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	80-87	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	88-93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	94-96	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	97-98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	>99	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)	
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43	

Tabla M18. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest material verbal complejo tiempo

Puntuación escolar	Percentil	Rango de edad (años)										
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+	
2	<1	14-18	14-19	14-19	14-19	14-19	14-17	14-17	14-17	14	14	14
3	1	19-20	20	20	20	20	18-19	18-20	18-20	15-19	15-17	15-17
4	2-3	.	.	.	.	.	20	18-20	18-20	20	18-19	18-19
5	4-6	21-22	21	21	21-22	.	.	.	.	21	21	20
6	7-12	23	22-23	22-23	23	21-22	21-22	21-22	21-22	22	22	21-22
7	13-20	.	.	.	.	23	23	23	23	23	23	23
8	21-30	24	24	24	24	.	.	.	.	.	.	.
9	31-43	25	25	25	25	24	24	.	.	.	.	.
10	44-56	.	.	.	.	.	.	24-25	24	24	24	24
11	57-69	26	26	26	26	26	26	.	.	25	25	25
12	70-79	.	.	.	.	.	26	26	26	26	26	26
13	80-87	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	88-93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	94-96	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	97-98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	>99	27	27	27	27	27	27	27	27	28	27-28	27-28
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)	77+ (77- 90)
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43	43

Tabla M19. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest lectura de logotomos

Puntuación escolar	Percentil	Rango de edad (años)										
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+	
2	<1	2-3	2-3	2-3	2	2	2	2-3	2-4	2-4	2-4	
3	1	.	.	.	3	3	3	4	.	.	.	
4	2	3	3	4	4	4	4	.	.	.	.
5	3-5	5	5	.	.	.	5	.	5	.	.	
6	6-10	.	.	5	5	5	.	.	.	.	5
7	11-18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8	19-28	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	29-40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	41-59	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	60-71	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	72-81	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	82-89	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	90-94	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	95-97	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	>99	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)	
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43	

Tabla M20. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest lectura de logogramos tiempo

Puntuación escolar	Percentil	Rango de edad (años)										
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+	
2	<1	5-11	5-11	5-11	5	5	5	5-11	5-14	5-13		
3	1	12-14	12-14	..	6-11	6-11	6-11	12-14	6-11	.	.	.
4	2	.	.	12-14	12-14	12-14	12-14	.	12-14	.	.	14
5	3-5	15-17	15-16	.	.	.	15-16	.	15-16	.	.	.
6	6-10	.	17	15-17	15-16	15-16	17	15-17	17	15-17	17	15-17
7	11-18	.	.	.	17	17	.	.	.	.	.	.
8	19-28	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	29-40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	41-59	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	60-71	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	72-81	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	82-89	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	90-94	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	95-97	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	>99	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)	43
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	66	43

Tabla M21. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest lectura de texto

Puntuación escalar	Percentil	Rango de edad (años)										
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+	
2	<1	48-51	48-51	48	48	48	48-53	48-53	48-53	48-50		
3	1	52-53	.	49-51	49-51	49-52	.	.	.	.	.	.
4	2	54	52	52	52-53	53	.	.	.	51	.	.
5	3-5	.	53-54	53-54	52-54	54	54	54	54	52-53	54	54
6	6-10	55	55	55	55	55	55	55	55	54-55	55	55
7	11-18	.	.	.	55	55	.	.	.	.	.	.
8	19-28	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	29-40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	41-59	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	60-71	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	72-81	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	82-89	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	90-94	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	95-97	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	>99	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)	43
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43	

Tabla M22. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest comprensión de logotomos

Puntuación escolar	Percentil	Rango de edad (años)											
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+		
2	<1	2-4	2-4	2-4	2	2	2	2	2	2	2	2	2-4
3	1	.	.	.	3	3	.	3	3	3-4	.	.	.
4	2-3	5	.	.	4	4	3-4	4	4	.	.	.	.
5	4-6	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	7-12	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	5
7	13-20	.	.	.	5	5	5	5	5	5	5	5	.
8	21-30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	31-43	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	44-56	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	57-69	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	70-79	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	80-87	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	88-93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	94-96	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	97-98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	>99	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)		
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43		

Tabla M23. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest comprensión frases y textos

Puntuación escalar	Percentil	Rango de edad (años)										
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+	
2	<1	1-4	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1
3	1	.	3	3	3	3-5	3-4	
4	2-3	5	4-5	4-5	4-5	.	5	3-4	3-4	3-4	2	
5	4-6	6	.	6	.	.	.	5	5	5	3	
6	7-12	.	5	.	6	6	6	6	6	6	4-5	
7	13-20	7	7	.	.	.	.	.	.	.	.
8	21-30	.	.	7	7	7	.	.	.	.	6
9	31-43	.	.	.	.	.	7	7	7	7	7
10	44-56	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	57-69	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	70-79	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	80-87	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	88-93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	94-96	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	97-98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	>99	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77-90)	
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43	

Tabla M24. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest comprensión de frases y textos tiempo

Puntuación escalar	Percentil	Rango de edad (años)										
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+	
2	<1	3-8	3-5	3-5	3-5	3-5	3-6	3-6	3-6	3-6	3	
3	1	9	6	6	6	6-10	7-8	7-8	.	.	.	
4	2-3	10	7-10	7-10	7-10	11-12	9-11	9-12	7-9	7-10	4	
5	4-6	11-16	11-15	11-13	11-12	13	12-13	13-14	10-11	11-14	5-6	
6	7-12	17-18	16-18	14-16	13-15	14-15	14-15	15-16	12-15	15-16	7-11	
7	13-20	19-20	19-20	17-19	16-18	16-18	16-17	17-18	16-17	17	12-16	
8	21-30	21	21	20	19-20	19-20	18-19	19	18-19	18	17-18	
9	31-43	22-23	22	21-22	21-22	21	21	20-21	20	19-20	19-20	
10	44-56	.	23	23	.	22-23	22	22	21	21	21-22	
11	57-69	.	.	.	23	.	23	23	22	22	.	
12	70-79	.	.	.	.	.	.	.	23	23	23
13	80-87	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	88-93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	94-96	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	97-98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	>99	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77-90)	
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43	

Tabla M25. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest mecánica de la escritura

Puntuación escalar	Percentil	Rango de edad (años)										
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+	
2	<1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5	3-5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	6-10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7	11-18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8	19-28	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	29-40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	41-59	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	60-71	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	72-81	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	82-89	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	90-94	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	95-97	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	>99	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77-90)	
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43	

Tabla M26. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest dictado de logotomos

Puntuación escalar	Percentil	Rango de edad (años)										
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+	
2	<1	2	2	2	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3
3	1	3	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.
4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	3-5	.	.	.	.	4	4	4	4	4	4	4
6	6-10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7	11-18	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
8	19-28	.	.	.	.	.	5	5	5	5	5	5
9	29-40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	41-59	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	60-71	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	72-81	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	82-89	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	90-94	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	95-97	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	>99	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77-90)	
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43	

Tabla M27. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest dictado de logotomos tiempo

Puntuación escalar	Percentil	Rango de edad (años)									
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+
2	<1	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-6	4-7	4-7	4-7	4
3	1	6-9	6	.	6	6	7	8	8	.	.
4	2	10	7-9	6-9	7-8	7-8	8	.	8	5-9	5-9
5	3-5	11	10-11	10	9	9	9	9	9	9	9
6	6-10	12	.	11	10-11	10	10	10	10	10	10
7	11-18	13-14	12-13	12	12	11	11	11	11	11	11
8	19-28	15	14	13-14	13-14	12-14	12	12	12	12	12
9	29-40	16	15-16	15-16	15-19	15	13-14	13-14	13	13	13
10	41-59	17	17	.	.	16	15-16	15	14	14	14
11	60-71	.	.	17	17	17	17	16	15-16	15	15
12	72-81	.	.	.	.	.	17	17	17	16	16-17
13	82-89	.	.	.	.	.	.	.	.	17	.
14	90-94	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	95-97	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	>99	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77-90)
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43

Tabla M28. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest denominación escrita

Puntuación escalar	Percentil	Rango de edad (años)										
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+	
2	<1	1-3	1	1	1	1	1-2	1-2	1-4	1-4	1-3	
3	1	4	2-3	2-3	2	2	3-4	3-4	.	.	.	
4	2	5	4-5	4-5	3-4	3-4	.	.	.	.	4
5	3-5	.	.	.	.	.	.	5	5	5	.
6	6-10	.	.	.	5	5	5	.	.	.	5	
7	11-18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8	19-28	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	29-40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	41-59	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	60-71	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	72-81	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	82-89	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	90-94	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	95-97	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	>99	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77-90)	
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43	

Tabla M29. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest denominación escrita tiempo

Puntuación escolar	Percentil	Rango de edad (años)										
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+	
2	<1	4-12	4	4	4	4	4-6	4-6	4-9	4-13	4-5	
3	1	13-14	.	.	5-13	5-6	7-9	7-9	10-13	14	.	
4	2	15-17	5-15	5-15	5-13	7-13	10-13	10-13	.	15	6-11	
5	3-5	.	16	16	14	14	14	14	14	16	12-14	
6	6-10	.	17	17	15-16	15-16	15	15	15-16	.	15	
7	11-18	.	.	.	17	17	16-17	16	.	17	16	
8	19-28	.	.	.	.	.	.	17	17	.	17
9	29-40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	41-59	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	60-71	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	72-81	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	82-89	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	90-94	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	95-97	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	>99	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)	
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43	

Tabla M30. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest gesto simbólico orden derecha

Puntuación escalar	Percentil	Rango de edad (años)										
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+	
2	<1	6-7	6	6	6	6	6	6	6	6-7	6-7	6-7
3	1	8	7	.	.	.	.	7	7	.	.	.
4	2-3	9	8	7	7	7	8	8	8	8	.	.
5	4-6	.	9	8-9	8	8	.	.	.	.	.	8
6	7-12	.	.	.	9	9	9	9	9	9	9	9
7	13-20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8	21-30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	31-43	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	44-56	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	57-69	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	70-79	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	80-87	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	88-93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	94-96	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	97-98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	>99	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)	
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43	

Tabla M31. Puntuaciones ajustadas por edad subtest: gesto simbólico orden izquierda

Puntuación escalar	Percentil	Rango de edad (años)												
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+			
2	<1	6-7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
3	1	8	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4	2-3	9	8	7	7	7	7-8	7	7	7	7	7	7	7
5	4-6	.	9	8-9	8	8	.	8	8	8	8	8	8	8
6	7-12	.	.	.	9	9	9	.	9	9	9	9	9	9
7	13-20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8	21-30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	31-43	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	44-56	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	57-69	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	70-79	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	80-87	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	88-93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	94-96	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	97-98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	>99	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)			
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43			

Tabla M32. Puntuaciones ajustadas por edad subtest: gesto simbólico imitación derecha

Puntuación escalar	Percentil	Rango de edad (años)										
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+	
2	<1	6	6	6	6-9	6-9	6-8	6-7	6-7	6-7	6-7	6-7
3	1	7-9	7-9	7-9	.	.	9	8	.	.	.	.
4	2-3	.	.	.	.	.	.	9	8	8	8	8
5	4-6	.	.	.	.	.	.	.	9	9	9	9
6	7-12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7	13-20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8	21-30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	31-43	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	44-56	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	57-69	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	70-79	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	80-87	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	88-93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	94-96	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	97-98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	>99	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)	
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43	

Tabla M33. Puntuaciones ajustadas por edad subtest: gesto simbólico imitación izquierda

Puntuación escolar	Percentil	Rango de edad (años)										
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+	
2	<1	6	6	6	6-8	6-8	6	6	6	6	6-7	
3	1	7-9	7-9	7-8	9	.	7-8	7-8	7	.	.	
4	2-3	.	.	9	.	9	9	8	8	7-8	8	
5	4-6	.	.	.	.	.	.	9	9	9	.
6	7-12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
7	13-20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8	21-30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	31-43	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	44-56	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	57-69	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	70-79	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	80-87	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	88-93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	94-96	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	97-98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	>99	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)	
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43	

Tabla M34. Puntuaciones ajustadas por edad subtest: imitación de posturas bilateral

Puntuación escolar	Percentil	Rango de edad (años)										
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+	
2	<1	2-5	2-5	2-5	2-5	2-5	2-3	2-3	2-3	2-3	2	
3	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	
4	2-3	6	6	6	·	·	4	4	4	4	3-4	
5	4-6	·	·	·	6	·	5	5	·	·	·	
6	7-12	·	·	·	·	6	·	·	5	·	5	
7	13-20	7	7	7	7	7	7	7	·	·	6	
8	21-30	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	
9	31-43	·	·	·	·	·	·	·	·	7	7	
10	44-56	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	
11	57-69	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	
12	70-79	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	
13	80-87	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	
14	88-93	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	
15	94-96	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	
16	97-98	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	
17	99	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	
18	>99	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)	
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43	

Tabla M35. Puntuaciones ajustadas por edad subtest: secuencias de posturas mano derecha

Puntuación escolar	Percentil	Rango de edad (años)										
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+	
2	<1	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-2	1	1	1	
3	1	4	3	.	.	.	3	3	2	.	.	
4	2-3	5	.	4	4	4	4	4	3	2	2	
5	4-6	6	5	5	5	5	5	5	4	3	.	
6	7-12	7	6	.	.	.	.	.	5	4-5	3-4
7	13-20	.	.	6	6	6	.	.	.	.	5
8	21-30	.	7	7	7	7	6	6	6	.	.	
9	31-43	.	.	.	.	.	7	7	7	6	6
10	44-56	.	.	.	.	.	.	.	.	7	7
11	57-69	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	70-79	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	80-87	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	88-93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	94-96	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	97-98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	>99	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)	
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43	

Tabla M36. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest secuencias de posturas mano izquierda

Puntuación escolar	Percentil	Rango de edad (años)										
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+	
2	<1	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-2	1-2	1	1	1	
3	1	.	.	.	.	.	3	.	2	.	.
4	2-3	4-5	3	.	.	4	.	3	2	2	2	
5	4-6	.	5	4	4	.	4	4	3	3	.	
6	7-12	6	.	5	5	5	.	.	4	4	3-4	
7	13-20	.	6	6	6	6	5	5	5	5	5	
8	21-30	7	7	7	7	.	6	6	.	6	.	
9	31-43	.	.	.	.	7	.7	.	7	6	6
10	44-56	.	.	.	.	.	.	.	7	7	.
11	57-69	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
12	70-79	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	80-87	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	88-93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	94-96	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	97-98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	>99	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)	
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43	

Tabla M37. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest praxis constructiva gráfica

Puntuación escalar	Percentil	Rango de edad (años)										
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+	
2	<1	5	5	5	5	5	5-6	5-9	5-9	5-9	5-8	
3	1	6-10	.	.	.	6	7-9	.	.	.	.
4	2-3	.	6-9	6-9	6-8	7-10	10-11	10-11	10-11	10	9	
5	4-6	11-12	10	10	9-10	11	12	.	11	11	.	
6	7-12	13	11-12	11-12	11-12	12	13	12	12	12	10-11	
7	13-20	14	13	13	13	13-14	14	13-14	13	12	.	
8	21-30	15	14	14	14	15	15	.	14	13-14	12	
9	31-43	16	15	15	15	16	.	15	15	15	13-14	
10	44-56	17	16	16	16	.	16	15	16	.	15	
11	57-69	.	17	17	17	17	17	17	17	16	16	
12	70-79	.	.	.	.	.	.	.	.	17	17
13	80-87	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	88-93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	94-96	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	97-98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	>99	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)	
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43	

Tabla M38. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest praxis constructiva copia tiempo

Puntuación escalar	Percentil	Rango de edad (años)										
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+	
2	<1	8-14	8-13	8	8	8	8-17	8-17	8-17	8-17	8-16	
3	1	15-19	.	9-13	9-13	9-13	.	.	.	.	.
4	2-3	20-21	14-19	14-17	14	14-17	18-20	18-20	18-19	18-19	17	
5	4-6	22-24	20-21	18-19	15-18	18-20	21	20	20	20	.	
6	7-12	25-26	22-24	20-23	19-23	21-23	22	21-22	21	21	18-20	
7	13-20	27-28	25-26	24-25	24-25	24-25	23-25	23-24	22-23	22-23	21	
8	21-30	29-30	27-28	26-29	26-28	26-28	26-27	25-26	24-26	24-26	22-23	
9	31-43	31-32	30-31	30	29	29-30	28-29	27-29	27-28	27-28	24-26	
10	44-56	33-34	32-33	31-33	30-33	31-32	30-31	30	29	29	27-28	
11	57-69	.	34	34	34	33-34	32	31-32	30-31	30-31	29	
12	70-79	35	34	35	35	.	33-34	33	32	32	30-32	
13	80-87	.	35	.	.	35	35	34	33	33	33	
14	88-93	.	.	.	.	.	.	35	34	34	34
15	94-96	.	.	.	.	.	.	.	35	35	35
16	97-98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	>99	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)	
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43	

Tabla M39. Tablas ajustadas por edad: subtest imágenes superpuestas

Puntuación escolar	Percentil	Rango de edad (años)										
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+	
2	<1	15-17	15-17	15-17	15-17	15	15	15	15-16	15	15	
3	1	.	.	.	.	16-17	.	.	.	.	.
4	2-3	.	.	.	.	.	.	.	.	16	16
5	4-6	18	.	.	.	.	.	.	17	17	.
6	7-12	.	18	.	.	.	16-17	.	.	.	17	
7	13-20	19	.	.	18	18	18	18	18	.	18	
8	21-30	.	19	.	.	.	.	.	.	.	18
9	31-43	.	.	.	19	19	19	.	.	.	.
10	44-56	.	.	.	.	.	.	.	19	19	19
11	57-69	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	70-79	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	80-87	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	88-93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	94-96	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	97-98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	>99	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)	
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43	

Tabla M40. Tablas ajustadas por edad: subtest imágenes superpuestas tiempo

Puntuación escalar	Percentil	Rango de edad (años)										
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+	
2	<1	17-20	17-23	17-23	17-23	17-20	17	17	17	17-20	17-20	81+
3	1	21-23	.	.	.	21	18-20	18-20	18-20	.	.	17-20
4	2-3	24-25	24-25	24-25	24-25	22-23	21	21	21	21	.	.
5	4-6	26-27	26	26	.	24-25	22-23	22-23	22	22	21	21
6	7-12	28-29	27-28	27	26	24-26	24-25	22-24	22-24	23-25	22-24	22-24
7	13-20	30	29	28	27-28	27-28	26-27	25-27	26	26	25	25
8	21-30	31-32	30-32	29-30	29-30	28-29	28	28	27	27	26-27	26-27
9	31-43	33	33	31-32	31-32	30-31	29-30	29	28	28	.	.
10	44-56	34	.	33	33	32-33	31-32	30-31	29-31	29-31	28	28
11	57-69	.	34	34	34	34	33	32-33	32	32	29-32	29-32
12	70-79	.	.	.	.	.	34	34	33	33	33	33
13	80-87	.	.	.	.	.	.	.	34	34	.	.
14	88-93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	34	34
15	94-96	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	97-98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	>99	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)	77+ (77- 90)
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43	43

Tabla M41. Tablas ajustadas por edad: subtest memoria de textos inmediata preguntas

Puntuación escalar	Percentil	Rango de edad (años)									
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+
2	<1	6-9	6-8	6-8	6-7	6-7	6	6	6	6	6-7
3	1	.	9	9	.	.	7	7	.	.	
4	2-3	10	10	10	8-9	8	.	.	7	8	
5	4-6	11	.	11	10	9-10	8-9	.	8	9-10	
6	7-12	12-13	11-12	12	11	11-12	10	10	9-10	11	
7	13-20	14	13-14	13	12-13	11-12	11-12	11-12	11-12	.	
8	21-30	15	15	14-15	14	13	13	13	.	12	
9	31-43	16-17	16-17	16-17	15-16	14-15	14-15	14	13	13	
10	44-56	18	.	.	17	17	16	15	14	14	
11	57-69	19	18	18	18	17	17	16	15-16	15-16	
12	70-79	20	19	19	.	18	18	17	17	17	
13	80-87	21	20	20	19	19	18	18-19	18	18	
14	88-93	.	.	.	20	20	19-20	20	.	19	
15	94-96	.	21	21	21	.	.	.	19	20	
16	97-98	.	22	22	22	21	21	21	20	.	
17	99	.	.	.	.	22	.	.	.	.
18	>99	22-23	23	23	23	23	22-23	22-23	21-23	21-23	
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43

Tabla M42. Tablas ajustadas por edad: subtest memoria de textos diferida evocación

Puntuación escalar	Percentil	Rango de edad (años)												
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+			
2	<1	0-3	0-3	0-3	0-3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3	1	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4	2-3	5-6	4	4	0-3	0-3	0-3	0	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1
5	4-6	7-8	5-6	5-6	4-5	4-5	4-5	1-3	2-4	2-4	2-4	2-4	2-4	2-4
6	7-12	9	7-8	7	5-7	6-7	6-7	4-5	5	5	5	5	5	5
7	13-20	10	9	8-9	8-9	8-9	8	6-7	6-7	6-7	6-7	6-7	6-7	6-7
8	21-30	11-12	10-11	10	10	10	9	8	8	8	8	8	8	8
9	31-43	13	12	11-12	11	11	10-11	9-10	9	9	9	9	9	9
10	44-56	14-15	13-14	13-14	12-13	12-13	12-13	11	10	10	10	10	10	10
11	57-69	16	15	15	14-15	14	14-15	12	11	11	11	11	11	11
12	70-79	17-18	16-17	16-17	16	15-16	14-15	13-14	12-13	12-13	12-13	12-13	12-13	12-13
13	80-87	.	18	18	17	17-18	16	15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15
14	88-93	19	.	.	18	19-20	17	16	15	15	15	15	15	15
15	94-96	20	19	19	19	19-20	18	17	16	16	16	16	16	16
16	97-98	21	20	20	21	21	20	19-20	18-20	18-20	18-20	18-20	18-20	18-20
17	99	.	21	21	.	.	21	21	21	21	21	21	21	21
18	>99	22-23	22-23	22-23	21-23	22-23	22-23	22-23	22-23	22-23	22-23	22-23	22-23	22-23
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)	77+ (77- 90)	77+ (77- 90)	77+ (77- 90)
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43	66	43	43

Tabla M43. Tablas ajustadas por edad: subtest memoria de textos diferida preguntas

Puntuación escalar	Percentil	Rango de edad (años)										
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+	
2	<1	3-7	3-6	3-6	3-6	3	3	3	3	3	3-6	
3	1	8	7	7	7	4-6	4-7	.	.	.	.
4	2-3	9	8-9	8-9	8-9	7-8	8	4-8	4-8	4-8	7-8	
5	4-6	10	10	10	10	9-10	9	.	.	.	.
6	7-12	11-12	11-12	11-12	11	11	10-11	9-10	9	9	9	
7	13-20	13-14	13	13	12	12-13	12-13	11-12	10-11	10-11	10-11	
8	21-30	15	14	14	13-14	14	14	13	12	12	.	
9	31-43	16-17	15-16	15-16	15	15	15	14	13-14	12-13	12	
10	44-56	18	17	17	16	16	16	15	15	14	12	
11	57-69	19	18	18	17	17	17	16	16	15	13-14	
12	70-79	20	19	19	18-19	18-19	18	17-18	17-18	16-17	15	
13	80-87	.	20	20	.	.	19	19	19	18	16-17	
14	88-93	21	21	21	20	20-21	20-21	20	20	19	18	
15	94-96	.	.	.	21	21	.	21	21	20	19-20	
16	97-98	22	22	22	21	22	22	22	22	21	.	
17	99	.	.	.	22-23	23	23	.	.	.	.
18	>99	23	23	23	22-23	23	23	23	23	22	21-23	
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)	
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43	

Tabla M44. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest memoria visual

Puntuación escolar	Percentil	Rango de edad (años)												
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+			
2	<1	0-1	0-1	0-1	0-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1	2-3	2	2	2	1-2	1	1	1	1	1	1	1	1
4	2-3	4-5	3-4	4-5	3-4	.	2	2	2	1-2	1-2	1-2	1-2	1
5	4-6	.	5	5	5	3	3	3	3	.	.	.	.	2
6	7-12	6-8	6	6	.	4	4	4	4	3	3	3	3	.
7	13-20	9-10	7-8	7-8	6	5-6	5	5	5	4	4	4	4	3
8	21-30	9-10	9	9	7-8	7	6	6	6	5	5	5	5	4
9	31-43	11	10	10	9-10	8-9	7-8	7-8	7-8	6-7	6-7	6-7	6-7	5
10	44-56	12	11	11	11	10	10	9	9	8	8	7	7	6
11	57-69	13	12	12	12	11	10	10	10	9-10	9-10	8	8	7
12	70-79	.	13	13	13	12	11	11	11	.	.	9	9	8
13	80-87	14	14	14	13	12	11	11	11	10	10	10	10	9
14	88-93	.	15	14	14	13	12-13	12	12	11	11	11	11	10-12
15	94-96	15	.	15	.	.	14	13-14	13-14	12-13	12-13	12	12	10-12
16	97-98	.	.	.	15	15	15	15	15	14	14	13-14	13-14	13-14
17	99	.	.	.	.	15	16	16	16	16	16	16	16	15-16
18	>99	16	18	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	15-16
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)			
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43			

Tabla M45. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest problemas aritméticos

Puntuación escalar	Percentil	Rango de edad (años)												
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+			
2	<1	1-2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4	2-3	3	.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5	4-6	.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
6	7-12	4	.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
7	13-20	.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
8	21-30	5	.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
9	31-43	.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
10	44-56	6-7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
11	57-69	8	7-8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
12	70-79	.	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
13	80-87	9	.	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
14	88-93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	94-96	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	97-98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	>99	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)			
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43			

Tabla M46. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest problemas aritméticos tiempo

Puntuación escolar	Percentil	Rango de edad (años)										
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+	
2	<1	2-5	2-3	2-3	2-3	2-3	2	2	2-3	2	2	
3	1	.	.	.	.	.	3	3	.	.	.
4	2-3	6	4-6	4-5	4-5	4-5	4	4	.	.	3	
5	4-6	7	.	6	6	4-5	5	5	4-5	4-5	4-5	
6	7-12	8	7	7	7	6	6	6	.	.	.	
7	13-20	9	8-9	8	8	7	7	7	6-7	6-7	6-7	
8	21-30	10	.	9	9	8-9	8-9	8-9	.	.	.	
9	31-43	11	10-11	10	10	10	10	10	8-9	8-9	8	
10	44-56	12-13	12-13	11-13	11-12	11-13	11-12	11	10-11	10-11	9	
11	57-69	14-15	14-15	13-15	14-15	13-15	13-15	12-14	12-13	12-13	10-11	
12	70-79	16-17	16-17	16	16-17	16-17	16-17	15-17	14	14	12-13	
13	80-87	18-19	.	17	16-17	18	18	.	15-17	15-17	14	
14	88-93	.	18-19	18-19	19	19	19	18-19	.	.	15-17	
15	94-96	.	.	.	.	.	.	.	18-19	18-19	18-19
16	97-98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	>99	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)	
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43	

Tabla M47. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest semejanzas

Puntuación escalar	Percentil	Rango de edad (años)											
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+		
2	<1	0-3	0-2	0-2	0-2	0-2	0	0	0	0	0	0	0
3	1	.	3	.	.	.	1-2	1-2	1-2	.	.	.	.
4	2-3	4	4	3	3	2	3	3	3	1-3	.	.	1-2
5	4-6	.	.	4	.	4	4	.	.	.	.	.	.
6	7-12	5	5	.	4	5	5	4	4	.	.	.	3
7	13-20	6	.	5	5	.	5	5	5	.	.	.	4
8	21-30	7	6	6	6	6	6	.	.	5	.	.	5
9	31-43	.	7	7	7	7	.	6	6	.	.	.	.
10	44-56	8-9	8-9	8	8	.	7	7	7	.	.	.	6
11	57-69	.	.	9	9	8	8	8	8	7	7	7	7
12	70-79	10	10	.	.	9	9	9	8	8	8	8	.
13	80-87	11	11	10	10	10	.	9	9	.	.	.	8
14	88-93	.	.	11	11	11	10	10	9	9	9	9	9
15	94-96	.	.	.	.	.	11	11	11	.	.	.	.
16	97-98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	>99	12	12	12	12	12	12	12	12	11-12	11-12	10-12	10-12
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)		
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43		

Tabla M48. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest cubos

Puntuación escalar	Percentil	Rango de edad (años)										
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+	
2	<1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0	0	0	0-1	0	
3	1	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.
4	2-3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1
5	4-6	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
6	7-12	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.
7	13-20	3	.	.	.	2	2	2	2	2	2	
8	21-30	.	3	3	3	3	.	.	.	.	.
9	31-43	4	4	.	.	.	3	.	.	.	.
10	44-56	.	.	4	4	4	4	.	3	3	3	
11	57-69	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	
12	70-79	.	.	.	.	.	5	5	5	5	5
13	80-87	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	88-93	.	.	.	.	.	.	.	.	5	5
15	94-96	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	97-98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	>99	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)	
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43	

Tabla M49. Puntuaciones ajustadas por edad: subtest cubos tiempo

Puntuación escolar	Percentil	Rango de edad (años)									
		50-56	57-59	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74	75-77	78-80	81+
2	<1	1-3	1-3	1-3	1-3	1-2	1-2	1-2	1-2	1-3	1
3	1	4-5	4	.	.	3	.	.	.	.	.
4	2-3	6	5	4-5	.	.	3	3	.	.	.
5	4-6	.	.	.	4	4	4	4	4	4	2
6	7-12	7	6	6	5	5	5	5	5	5	3-4
7	13-20	8	7	7	6	6	.	.	.	.	5
8	21-30	9-10	8-9	8	7-8	7-8	6-7	6	6	6	6
9	31-43	11	10	9-10	9	9	8	7	7	7	7
10	44-56	12-13	11-12	11	10-11	10	9	8-9	8	8	8-9
11	57-69	.	13	12-13	12-13	11-12	10-11	10	9-10	9-10	10
12	70-79	14-15	14	14	14	13	12-14	11	11	11	11
13	80-87	.	15	15	15	14-15	15	12-14	12-13	12-13	12
14	88-93	16	16	16	.	.	.	15	14	14	13-14
15	94-96	17	17	.	16	16	16	16	15	15	.
16	97-98	.	.	17	17	17	17	17	16-17	16-17	15
17	99	.	.	.	.	.	.	17	.	.	.
18	>99	18	18	18	18	18	17-18	18	18	18	16-18
Rango edad		50-60	53-63	56-66	59-69	62-72	65-75	68-78	71-81	74-84	77+ (77- 90)
Tamaño muestra		132	128	121	104	121	126	127	102	66	43

Apéndice N. Puntuaciones escalares ajustadas por escolaridad

Tabla N1. Orientación en tiempo. Puntuaciones ajustadas por edad y escolaridad siguiendo la siguiente ecuación: $PE_{EES} = PE_E - (\beta * [Escaridad - 12])$, donde $\beta = .0501$

PE_E	Escaridad (Años)																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
10	11	11	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
11	12	12	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
12	13	13	13	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
13	14	14	14	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
14	15	15	15	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
15	16	16	16	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
16	17	17	17	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
17	18	18	18	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
18	19	19	19	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18

PE_E : Puntuación escalar ajustada por edad, PE_{EES} : Puntuación escalar ajustada por edad y escolaridad

Tabla N2. Dígitos directos. Puntuaciones ajustadas por escolaridad siguiendo la siguiente ecuación: $PE_{EES} = PE_E - (\beta * [Escaridad - 12])$, donde $\beta = .2362$

PE _E	Escaridad (Años)																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	5	5	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	0	0
3	6	6	5	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2	2	2	2	1	1
4	7	7	6	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2
5	8	8	7	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5	5	5	4	4	4	4	3	3
6	9	9	8	8	8	8	7	7	7	7	6	6	6	6	6	5	5	5	5	4	4
7	10	10	9	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7	7	7	6	6	6	6	5	5
8	11	11	10	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8	8	8	7	7	7	7	6	6
9	12	12	11	11	11	11	10	10	10	10	9	9	9	9	9	8	8	8	8	7	7
10	13	13	12	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10	10	10	9	9	9	9	8	8
11	14	14	13	13	13	13	12	12	12	12	11	11	11	11	11	10	10	10	10	9	9
12	15	15	14	14	14	14	13	13	13	13	12	12	12	12	12	11	11	11	11	10	10
13	16	16	15	15	15	15	14	14	14	14	13	13	13	13	13	12	12	12	12	11	11
14	17	17	16	16	16	16	15	15	15	15	14	14	14	14	14	13	13	13	13	12	12
15	18	18	17	17	17	17	16	16	16	16	15	15	15	15	15	14	14	14	14	13	13
16	19	19	18	18	18	18	17	17	17	17	16	16	16	16	16	15	15	15	15	14	14
17	20	20	19	19	19	19	18	18	18	18	17	17	17	17	17	16	16	16	16	15	15
18	21	21	20	20	20	20	19	19	19	19	18	18	18	18	18	17	17	17	17	16	16

PE_E: Puntuación escalar ajustada por edad, PE_{EES}: Puntuación escalar ajustada por edad y escolaridad

Tabla N3. Dígitos inversos. Puntuaciones ajustadas por escolaridad siguiendo la siguiente ecuación: $PE_{EEs} = PE_E - (\beta * [Escaridad - 12])$, donde $\beta = .2302$

		Escaridad (Años)																				
PE_E		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	5	5	4	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	0	0
3	6	6	5	5	5	5	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2	2	2	2	1	1
4	7	7	6	6	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2
5	8	8	7	7	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5	5	5	4	4	4	4	3	3
6	9	9	8	8	8	8	8	7	7	7	7	6	6	6	6	6	5	5	5	5	4	4
7	10	10	9	9	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7	7	7	6	6	6	6	5	5
8	11	11	10	10	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8	8	8	7	7	7	7	6	6
9	12	12	11	11	11	11	11	10	10	10	10	9	9	9	9	9	8	8	8	8	7	7
10	13	13	12	12	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10	10	10	9	9	9	9	8	8
11	14	14	13	13	13	13	13	12	12	12	12	11	11	11	11	11	10	10	10	10	9	9
12	15	15	14	14	14	14	14	13	13	13	13	12	12	12	12	12	11	11	11	11	10	10
13	16	16	15	15	15	15	15	14	14	14	14	13	13	13	13	13	12	12	12	12	11	11
14	17	17	16	16	16	16	16	15	15	15	15	14	14	14	14	14	13	13	13	13	12	12
15	18	18	17	17	17	17	17	16	16	16	16	15	15	15	15	15	14	14	14	14	13	13
16	19	19	18	18	18	18	18	17	17	17	17	16	16	16	16	16	15	15	15	15	14	14
17	20	20	19	19	19	19	19	18	18	18	18	17	17	17	17	17	16	16	16	16	15	15
18	21	21	20	20	20	20	20	19	19	19	19	18	18	18	18	18	17	17	17	17	16	16

PE_E : Puntuación escalar ajustada por edad, PE_{EEs} : Puntuación escalar ajustada por edad y escolaridad

Tabla N4. Series en orden directo tiempo. Puntuaciones ajustadas por escolaridad siguiendo la siguiente fórmula: $PE_{EES} = PE_E - (\beta * [Escaridad - 12])$, donde $\beta = .1494$

PE _E	Escaridad (Años)																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	4	4	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
3	5	5	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2
4	6	6	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3
5	7	7	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4
6	8	8	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5
7	9	9	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6
8	10	10	9	9	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7
9	11	11	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8	8	8
10	12	12	11	11	11	11	11	11	11	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9
11	13	13	12	12	12	12	12	12	12	11	11	11	11	11	11	11	11	10	10	10	10
12	14	14	13	13	13	13	13	13	13	12	12	12	12	12	12	12	12	11	11	11	11
13	15	15	14	14	14	14	14	14	14	13	13	13	13	13	13	13	13	12	12	12	12
14	16	16	15	15	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14	14	14	14	13	13	13	13
15	17	17	16	16	16	16	16	16	16	15	15	15	15	15	15	15	15	14	14	14	14
16	18	18	17	17	17	17	17	17	17	16	16	16	16	16	16	16	16	15	15	15	15
17	19	19	18	18	18	18	18	18	18	17	17	17	17	17	17	17	17	16	16	16	16
18	20	20	19	19	19	19	19	19	19	18	18	18	18	18	18	18	18	17	17	17	17

PE_E: Puntuación escalar ajustada por edad, PE_{EES}: Puntuación escalar ajustada por edad y escolaridad

Tabla N5. Series orden inverso. Puntuaciones ajustadas por escolaridad siguiendo la siguiente fórmula: $PE_{EES} = PE_E - (\beta * [Escarlaridad - 12])$, donde $\beta = .1208$

PE _E	Escarlaridad (Años)																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2
4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3
5	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4
6	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5
7	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6
8	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7
9	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8	8	8
10	11	11	11	11	11	11	11	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9
11	12	12	12	12	12	12	12	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	10	10	10	10
12	13	13	13	13	13	13	13	13	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	11	11	11
13	14	14	14	14	14	14	14	14	13	13	13	13	13	13	13	13	13	12	12	12	12
14	15	15	15	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14	14	14	14	14	13	13	13	13
15	16	16	16	16	16	16	16	16	15	15	15	15	15	15	15	15	15	14	14	14	14
16	17	17	17	17	17	17	17	17	16	16	16	16	16	16	16	16	16	15	15	15	15
17	18	18	18	18	18	18	18	18	17	17	17	17	17	17	17	17	17	16	16	16	16
18	19	19	19	19	19	19	19	19	18	18	18	18	18	18	18	18	18	17	17	17	17

PE_E: Puntuación escalar ajustada por edad, PE_{EES}: Puntuación escalar ajustada por edad y escolaridad

Tabla N6. Series orden inverso tiempo. Puntuaciones ajustadas por escolaridad siguiendo la siguiente fórmula: $PE_{EES} = PE_E - (\beta * [Escarlaridad - 12])$, donde $\beta = .3712$

		Escarlaridad (Años)																			
PE_E	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	6	6	6	5	5	5	4	4	3	3	3	2	2	2	1	1	1	0	0	-1	-1
3	7	7	7	6	6	6	5	5	4	4	4	3	3	3	2	2	2	1	1	0	0
4	8	8	8	7	7	7	6	6	5	5	5	4	4	4	3	3	3	2	2	1	1
5	9	9	9	8	8	8	7	7	6	6	6	5	5	5	4	4	4	3	3	2	2
6	10	10	10	9	9	9	8	8	7	7	7	6	6	6	5	5	5	4	4	3	3
7	11	11	11	10	10	10	9	9	8	8	8	7	7	7	6	6	6	5	5	4	4
8	12	12	12	11	11	11	10	10	9	9	9	8	8	8	7	7	7	6	6	5	5
9	13	13	13	12	12	12	11	11	10	10	10	9	9	9	8	8	8	7	7	6	6
10	14	14	14	13	13	13	12	12	11	11	11	10	10	10	9	9	9	8	8	7	7
11	15	15	15	14	14	14	13	13	12	12	12	11	11	11	10	10	10	9	9	8	8
12	16	16	16	15	15	15	14	14	13	13	13	12	12	12	11	11	11	10	10	9	9
13	17	17	17	16	16	16	15	15	14	14	14	13	13	13	12	12	12	11	11	10	10
14	18	18	18	17	17	17	16	16	15	15	15	14	14	14	13	13	13	12	12	11	11
15	19	19	19	18	18	18	17	17	16	16	16	15	15	15	14	14	14	13	13	12	12
16	20	20	20	19	19	19	18	18	17	17	17	16	16	16	15	15	15	14	14	13	13
17	21	21	21	20	20	20	19	19	18	18	18	17	17	17	16	16	16	15	15	14	14
18	22	22	22	21	21	21	20	20	19	19	19	18	18	18	17	17	17	16	16	15	15

PE_E : Puntuación escalar ajustada por edad, PE_{EES} : Puntuación escalar ajustada por edad y escolaridad

Tabla N7. Repetición de logotomos. Puntuaciones ajustadas por escolaridad siguiendo la siguiente fórmula: $PE_{EES} = PE_E - (\beta * [Escarlaridad - 12])$, donde $\beta = .1462$

PE _E	Escarlaridad (Años)																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	4	4	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
3	5	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2
4	6	6	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3
5	7	7	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4
6	8	8	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5
7	9	9	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6
8	10	10	9	9	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7
9	11	11	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8
10	12	12	11	11	11	11	11	11	11	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9
11	13	13	12	12	12	12	12	12	12	11	11	11	11	11	11	11	10	10	10	10	10
12	14	14	13	13	13	13	13	13	13	12	12	12	12	12	12	12	11	11	11	11	11
13	15	15	14	14	14	14	14	14	14	13	13	13	13	13	13	13	12	12	12	12	12
14	16	16	15	15	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14	14	14	13	13	13	13	13
15	17	17	16	16	16	16	16	16	16	15	15	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14
16	18	18	17	17	17	17	17	17	17	16	16	16	16	16	16	16	15	15	15	15	15
17	19	19	18	18	18	18	18	18	18	17	17	17	17	17	17	17	16	16	16	16	16
18	20	20	19	19	19	19	19	19	19	18	18	18	18	18	18	18	17	17	17	17	17

PE_E: Puntuación escalar ajustada por edad, PE_{EES}: Puntuación escalar ajustada por edad y escolaridad

Tabla N8. Denominación de imágenes. Puntuaciones ajustadas por escolaridad siguiendo la siguiente fórmula: $PE_{EES} = PE_E - (\beta * [Escarlaridad - 12])$, donde $\beta = .0512$

PE_E	Escarlaridad (Años)																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
10	11	11	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
11	12	12	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
12	13	13	13	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
13	14	14	14	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
14	15	15	15	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
15	16	16	16	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
16	17	17	17	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
17	18	18	18	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
18	19	19	19	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18

PE_E : Puntuación escalar ajustada por edad, PE_{EES} : Puntuación escalar ajustada por edad y escolaridad

Tabla N9. Denominación de imágenes tiempo. Puntuaciones ajustadas por escolaridad siguiendo la siguiente fórmula: $PE_{EES} = PE_E - (\beta * [Escaridad - 12])$, donde $\beta = .2177$

PE_E	Escaridad (Años)																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	5	4	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	0	0
3	6	5	5	5	5	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2	2	2	2	1	1
4	7	6	6	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2
5	8	7	7	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5	5	5	4	4	4	4	3	3
6	9	8	8	8	8	8	7	7	7	7	6	6	6	6	6	5	5	5	5	4	4
7	10	9	9	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7	7	7	6	6	6	6	5	5
8	11	10	10	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8	8	8	7	7	7	7	6	6
9	12	11	11	11	11	11	10	10	10	10	9	9	9	9	9	8	8	8	8	7	7
10	13	12	12	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10	10	10	9	9	9	9	8	8
11	14	13	13	13	13	13	12	12	12	12	11	11	11	11	11	10	10	10	10	9	9
12	15	14	14	14	14	14	13	13	13	13	12	12	12	12	12	11	11	11	11	10	10
13	16	15	15	15	15	15	14	14	14	14	13	13	13	13	13	12	12	12	12	11	11
14	17	16	16	16	16	16	15	15	15	15	14	14	14	14	14	13	13	13	13	12	12
15	18	17	17	17	17	17	16	16	16	16	15	15	15	15	15	14	14	14	14	13	13
16	19	18	18	18	18	18	17	17	17	17	16	16	16	16	16	15	15	15	15	14	14
17	20	19	19	19	19	19	18	18	18	18	17	17	17	17	17	16	16	16	16	15	15
18	21	20	20	20	20	20	19	19	19	19	18	18	18	18	18	17	17	17	17	16	16

PE_E : Puntuación escalar ajustada por edad, PE_{EES} : Puntuación escalar ajustada por edad y escolaridad

Tabla N10. Comprensión de ejecución de órdenes. Puntuaciones ajustadas por escolaridad siguiendo la siguiente fórmula: $PE_{EES} = PE_E - (\beta * [Escarlaridad - 12])$, donde $\beta = .2282$

PE _E	Escarlaridad (Años)																					
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
2	5	5	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	0	0
3	6	6	5	5	5	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1
4	7	7	6	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2	2
5	8	8	7	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	3	3
6	9	9	8	8	8	8	7	7	7	7	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	4	4
7	10	10	9	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	5	5
8	11	11	10	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	6	6
9	12	12	11	11	11	11	10	10	10	10	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	7	7
10	13	13	12	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	8	8
11	14	14	13	13	13	13	12	12	12	12	11	11	11	11	11	10	10	10	10	10	9	9
12	15	15	14	14	14	14	13	13	13	13	12	12	12	12	12	11	11	11	11	11	10	10
13	16	16	15	15	15	15	14	14	14	14	13	13	13	13	13	12	12	12	12	12	11	11
14	17	17	16	16	16	16	15	15	15	15	14	14	14	14	14	13	13	13	13	13	12	12
15	18	18	17	17	17	17	16	16	16	16	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14	13	13
16	19	19	18	18	18	18	17	17	17	17	16	16	16	16	16	15	15	15	15	15	14	14
17	20	20	19	19	19	19	18	18	18	18	17	17	17	17	17	16	16	16	16	16	15	15
18	21	21	20	20	20	20	19	19	19	19	18	18	18	18	18	17	17	17	17	17	16	16

PE_E: Puntuación escalar ajustada por edad, PE_{EES}: Puntuación escalar ajustada por edad y escolaridad

Tabla N11. Material verbal complejo. Puntuaciones ajustadas por escolaridad siguiendo la siguiente fórmula: $PE_{EES} = PE_E - (\beta * [Escarlaridad - 12])$, donde $\beta = .3094$

PE _E	Escarlaridad (Años)																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	6	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3	2	2	2	1	1	1	0	0	0	0
3	7	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1
4	8	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5	4	4	4	3	3	3	2	2	2	2
5	9	8	8	8	7	7	7	7	6	6	6	5	5	5	4	4	4	3	3	3	3
6	10	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7	6	6	6	5	5	5	4	4	4	4
7	11	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8	7	7	7	6	6	6	5	5	5	5
8	12	11	11	11	10	10	10	10	9	9	9	8	8	8	7	7	7	6	6	6	6
9	13	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10	9	9	9	8	8	8	7	7	7	7
10	14	13	13	13	12	12	12	12	11	11	11	10	10	10	9	9	9	8	8	8	8
11	15	14	14	14	13	13	13	13	12	12	12	11	11	11	10	10	10	9	9	9	9
12	16	15	15	15	14	14	14	14	13	13	13	12	12	12	11	11	11	10	10	10	10
13	17	16	16	16	15	15	15	15	14	14	14	13	13	13	12	12	12	11	11	11	11
14	18	17	17	17	16	16	16	16	15	15	15	14	14	14	13	13	13	12	12	12	12
15	19	18	18	18	17	17	17	17	16	16	16	15	15	15	14	14	14	13	13	13	13
16	20	19	19	19	18	18	18	18	17	17	17	16	16	16	15	15	15	14	14	14	14
17	21	20	20	20	19	19	19	19	18	18	18	17	17	17	16	16	16	15	15	15	15
18	22	21	21	21	20	20	20	20	19	19	19	18	18	18	17	17	17	16	16	16	16

PE_E: Puntuación escalar ajustada por edad, PE_{EES}: Puntuación escalar ajustada por edad y escolaridad

Tabla N12. Material verbal complejo tiempo. Puntuaciones ajustadas por escolaridad siguiendo la siguiente fórmula: $PE_{EES} = PE_E - (\beta * [Escaridad - 12])$, donde $\beta = .2830$

PE _E	Escaridad (Años)																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	5	5	5	5	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	0	0	0
3	6	6	6	6	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3	2	2	2	2	1	1	1
4	7	7	7	7	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2
5	8	8	8	8	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3
6	9	9	9	9	8	8	8	7	7	7	7	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4
7	10	10	10	10	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5
8	11	11	11	11	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8	7	7	7	7	6	6	6
9	12	12	12	12	11	11	11	10	10	10	10	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7
10	13	13	13	13	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8
11	14	14	14	14	13	13	13	12	12	12	12	11	11	11	10	10	10	10	9	9	9
12	15	15	15	15	14	14	14	13	13	13	13	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10
13	16	16	16	16	15	15	15	14	14	14	14	13	13	13	12	12	12	12	11	11	11
14	17	17	17	17	16	16	16	15	15	15	15	14	14	14	13	13	13	13	12	12	12
15	18	18	18	18	17	17	17	16	16	16	16	15	15	15	14	14	14	14	13	13	13
16	19	19	19	19	18	18	18	17	17	17	17	16	16	16	15	15	15	15	14	14	14
17	20	20	20	20	19	19	19	18	18	18	18	17	17	17	16	16	16	16	15	15	15
18	21	21	21	21	20	20	20	19	19	19	19	18	18	18	17	17	17	17	16	16	16

PE_E: Puntuación escalar ajustada por edad, PE_{EES}: Puntuación escalar ajustada por edad y escolaridad

Tabla N13. Lectura de logotomos. Puntuaciones ajustadas por escolaridad siguiendo la siguiente fórmula: $PE_{EES} = PE_E - (\beta * [Escaridad - 12])$, donde $\beta = .1247$

PE_E	Escaridad (Años)																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2
4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3
5	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4
6	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5
7	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6
8	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7
9	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8	8
10	11	11	11	11	11	11	11	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9
11	12	12	12	12	12	12	12	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	10	10	10
12	13	13	13	13	13	13	13	13	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	11	11
13	14	14	14	14	14	14	14	14	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	12	12	12
14	15	15	15	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	13	13	13
15	16	16	16	16	16	16	16	16	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	14	14	14
16	17	17	17	17	17	17	17	17	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	15	15	15
17	18	18	18	18	18	18	18	18	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	16	16	16
18	19	19	19	19	19	19	19	19	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	17	17	17

PE_E : Puntuación escalar ajustada por edad, PE_{EES} : Puntuación escalar ajustada por edad y escolaridad

Tabla N14. Lectura de logotomos tiempo. Puntuaciones ajustadas por escolaridad siguiendo la siguiente fórmula: $PE_{EEs} = PE_E - (\beta * [Escaridad - 12])$, donde $\beta = .1971$

PE_E	Escaridad (Años)																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	0
3	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1
4	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2
5	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	3
6	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	4
7	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	5
8	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	6
9	11	11	11	11	11	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	7
10	12	12	12	12	12	11	11	11	11	11	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	8
11	13	13	13	13	13	12	12	12	12	12	11	11	11	11	11	10	10	10	10	10	9
12	14	14	14	14	14	13	13	13	13	13	12	12	12	12	12	11	11	11	11	11	10
13	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14	13	13	13	13	13	12	12	12	12	12	11
14	16	16	16	16	16	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14	13	13	13	13	13	12
15	17	17	17	17	17	16	16	16	16	16	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14	13
16	18	18	18	18	18	17	17	17	17	17	16	16	16	16	16	15	15	15	15	15	14
17	19	19	19	19	19	18	18	18	18	18	17	17	17	17	17	16	16	16	16	16	15
18	20	20	20	20	20	19	19	19	19	19	18	18	18	18	18	17	17	17	17	17	16

PE_E : Puntuación escalar ajustada por edad, PE_{EEs} : Puntuación escalar ajustada por edad y escolaridad

Tabla N16. Comprensión de logotomos. Puntuaciones ajustadas por escolaridad siguiendo la siguiente fórmula: $PE_{EES} = PE_E - (\beta * [Escarlaridad - 12])$, donde $\beta = .1776$

PE _E	Escarlaridad (Años)																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
3	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
4	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3
5	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4
6	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5
7	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6
8	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7
9	11	11	11	11	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8
10	12	12	12	12	11	11	11	11	11	11	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9
11	13	13	13	13	12	12	12	12	12	12	11	11	11	11	11	10	10	10	10	10	10
12	14	14	14	14	13	13	13	13	13	13	12	12	12	12	12	11	11	11	11	11	11
13	15	15	15	15	14	14	14	14	14	14	13	13	13	13	13	12	12	12	12	12	12
14	16	16	16	16	15	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14	13	13	13	13	13	13
15	17	17	17	17	16	16	16	16	16	16	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14	14
16	18	18	18	18	17	17	17	17	17	17	16	16	16	16	16	15	15	15	15	15	15
17	19	19	19	19	18	18	18	18	18	18	17	17	17	17	17	16	16	16	16	16	16
18	20	20	20	20	19	19	19	19	19	19	18	18	18	18	18	17	17	17	17	17	17

PE_E: Puntuación escalar ajustada por edad, PE_{EES}: Puntuación escalar ajustada por edad y escolaridad

Tabla N17. Comprensión de logotomos tiempo Puntuaciones ajustadas por escolaridad siguiendo la siguiente fórmula: $PE_{EES} = PE_E - (\beta * [Escaridad - 12])$, donde $\beta = .4031$

		Escaridad (Años)																			
PE_E	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	7	6	6	6	5	5	4	4	4	3	3	2	2	2	1	1	0	0	0	-1	-1
3	8	7	7	7	6	6	5	5	5	4	4	3	3	3	2	2	1	1	1	0	0
4	9	8	8	8	7	7	6	6	6	5	5	4	4	4	3	3	2	2	2	1	1
5	10	9	9	9	8	8	7	7	7	6	6	5	5	5	4	4	3	3	3	2	2
6	11	10	10	10	9	9	8	8	8	7	7	6	6	6	5	5	4	4	4	3	3
7	12	11	11	11	10	10	9	9	9	8	8	7	7	7	6	6	5	5	5	4	4
8	13	12	12	12	11	11	10	10	10	9	9	8	8	8	7	7	6	6	6	5	5
9	14	13	13	13	12	12	11	11	11	10	10	9	9	9	8	8	7	7	7	6	6
10	15	14	14	14	13	13	12	12	12	11	11	10	10	10	9	9	8	8	8	7	7
11	16	15	15	15	14	14	13	13	13	12	12	11	11	11	10	10	9	9	9	8	8
12	17	16	16	16	15	15	14	14	14	13	13	12	12	12	11	11	10	10	10	9	9
13	18	17	17	17	16	16	15	15	15	14	14	13	13	13	12	12	11	11	11	10	10
14	19	18	18	18	17	17	16	16	16	15	15	14	14	14	13	13	12	12	12	11	11
15	20	19	19	19	18	18	17	17	17	16	16	15	15	15	14	14	13	13	13	12	12
16	21	20	20	20	19	19	18	18	18	17	17	16	16	16	15	15	14	14	14	13	13
17	22	21	21	21	20	20	19	19	19	18	18	17	17	17	16	16	15	15	15	14	14
18	23	22	22	22	21	21	20	20	20	19	19	18	18	18	17	17	16	16	16	15	15

PE_E : Puntuación escalar ajustada por edad, PE_{EES} : Puntuación escalar ajustada por edad y escolaridad

Tabla N19. Comprensión de frases y textos tiempo. Puntuaciones ajustadas por escolaridad siguiendo la siguiente fórmula: $PE_{EEs} = PE_E - (\beta * [Escarlaridad - 12])$, donde $\beta = .5050$

PE_E	Escarlaridad (Años)																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	8	8	7	7	6	6	5	5	4	4	3	3	2	1	1	0	0	-1	-1	-2	-2
3	9	9	8	8	7	7	6	6	5	5	4	4	3	2	2	1	1	0	0	-1	-1
4	10	10	9	9	8	8	7	7	6	6	5	5	4	3	3	2	2	1	1	0	0
5	11	11	10	10	9	9	8	8	7	7	6	6	5	4	4	3	3	2	2	1	1
6	12	12	11	11	10	10	9	9	8	8	7	7	6	5	5	4	4	3	3	2	2
7	13	13	12	12	11	11	10	10	9	9	8	8	7	6	6	5	5	4	4	3	3
8	14	14	13	13	12	12	11	11	10	10	9	9	8	7	7	6	6	5	5	4	4
9	15	15	14	14	13	13	12	12	11	11	10	10	9	8	8	7	7	6	6	5	5
10	16	16	15	15	14	14	13	13	12	12	11	11	10	9	9	8	8	7	7	6	6
11	17	17	16	16	15	15	14	14	13	13	12	12	11	10	10	9	9	8	8	7	7
12	18	18	17	17	16	16	15	15	14	14	13	13	12	11	11	10	10	9	9	8	8
13	19	19	18	18	17	17	16	16	15	15	14	14	13	12	12	11	11	10	10	9	9
14	20	20	19	19	18	18	17	17	16	16	15	15	14	13	13	12	12	11	11	10	10
15	21	21	20	20	19	19	18	18	17	17	16	16	15	14	14	13	13	12	12	11	11
16	22	22	21	21	20	20	19	19	18	18	17	17	16	15	15	14	14	13	13	12	12
17	23	23	22	22	21	21	20	20	19	19	18	18	17	16	16	15	15	14	14	13	13
18	24	24	23	23	22	22	21	21	20	20	19	19	18	17	17	16	16	15	15	14	14

PE_E : Puntuación escalar ajustada por edad, PE_{EEs} : Puntuación escalar ajustada por edad y escolaridad

Tabla N20. Dictado de logotomos. Puntuaciones ajustadas por escolaridad siguiendo la siguiente fórmula: $PE_{EES} = PE_E - (\beta * [Escolaridad - 12])$, donde $\beta = .0866$

PE_E	Escolaridad (Años)																					
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2
4	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3
5	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4
6	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5
7	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6
8	9	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7
9	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8	8
10	11	11	11	11	11	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9
11	12	12	12	12	12	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	10	10	10
12	13	13	13	13	13	13	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	11	11
13	14	14	14	14	14	14	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	12	12	12
14	15	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	13	13	13
15	16	16	16	16	16	16	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	14	14	14
16	17	17	17	17	17	17	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	15	15	15
17	18	18	18	18	18	18	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	16	16	16
18	19	19	19	19	19	19	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	17	17	17

PE_E : Puntuación escalar ajustada por edad, PE_{EES} : Puntuación escalar ajustada por edad y escolaridad

Tabla N21. Dicitado de logotomos tiempo. Puntuaciones ajustadas por escolaridad siguiendo la siguiente fórmula: $PE_{EES} = PE_E - (\beta * [Escarlaridad - 12])$, donde $\beta = .3382$

PE _E	Escarlaridad (Años)																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	6	6	5	5	5	4	4	4	3	3	3	2	2	2	1	1	1	0	0	0	-1
3	7	7	6	6	6	5	5	5	4	4	4	3	3	3	2	2	2	1	1	1	0
4	8	8	7	7	7	6	6	6	5	5	5	4	4	4	3	3	3	2	2	2	1
5	9	9	8	8	8	7	7	7	6	6	6	5	5	5	4	4	4	3	3	3	2
6	10	10	9	9	9	8	8	8	7	7	7	6	6	6	5	5	5	4	4	4	3
7	11	11	10	10	10	9	9	9	8	8	8	7	7	7	6	6	6	5	5	5	4
8	12	12	11	11	11	10	10	10	9	9	9	8	8	8	7	7	7	6	6	6	5
9	13	13	12	12	12	11	11	11	10	10	10	9	9	9	8	8	8	7	7	7	6
10	14	14	13	13	13	12	12	12	11	11	11	10	10	10	9	9	9	8	8	8	7
11	15	15	14	14	14	13	13	13	12	12	12	11	11	11	10	10	10	9	9	9	8
12	16	16	15	15	15	14	14	14	13	13	13	12	12	12	11	11	11	10	10	10	9
13	17	17	16	16	16	15	15	15	14	14	14	13	13	13	12	12	12	11	11	11	10
14	18	18	17	17	17	16	16	16	15	15	15	14	14	14	13	13	13	12	12	12	11
15	19	19	18	18	18	17	17	17	16	16	16	15	15	15	14	14	14	13	13	13	12
16	20	20	19	19	19	18	18	18	17	17	17	16	16	16	15	15	15	14	14	14	13
17	21	21	20	20	20	19	19	19	18	18	18	17	17	17	16	16	16	15	15	15	14
18	22	22	21	21	21	20	20	20	19	19	19	18	18	18	17	17	17	16	16	16	15

PE_E: Puntuación escalar ajustada por edad, PE_{EES}: Puntuación escalar ajustada por edad y escolaridad

Tabla N22. Denominación escrita. Puntuaciones ajustadas por escolaridad siguiendo la siguiente fórmula: $PE_{EES} = PE_E - (\beta * [Escarlaridad - 12])$, donde $\beta = .1077$

		Escarlaridad (Años)																				
PE_E		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2
4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3
5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4
6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5
7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6
8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7
9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8	8
10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9
11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	10	10	10
12	13	13	13	13	13	13	13	13	13	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	11	11
13	14	14	14	14	14	14	14	14	14	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	12	12	12
14	15	15	15	15	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	13	13	13
15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	14	14	14
16	17	17	17	17	17	17	17	17	17	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	15	15	15
17	18	18	18	18	18	18	18	18	18	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	16	16	16
18	19	19	19	19	19	19	19	19	19	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	17	17	17

PE_E : Puntuación escalar ajustada por edad, PE_{EES} : Puntuación escalar ajustada por edad y escolaridad

Tabla N23. Denominación escrita tiempo. Puntuaciones ajustadas por escolaridad siguiendo la siguiente fórmula: $PE_{EES} = PE_E - (\beta * [Escarlaridad - 12])$, donde $\beta = .2512$

PE _E	Escarlaridad (Años)																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	0	0	0
3	6	6	6	5	5	5	4	4	4	4	4	3	3	3	2	2	2	2	1	1	1
4	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2
5	8	8	8	7	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3
6	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7	7	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4
7	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5
8	11	11	11	10	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8	7	7	7	7	6	6	6
9	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10	10	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7
10	13	13	13	12	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8
11	14	14	14	13	13	13	13	12	12	12	12	11	11	11	10	10	10	10	9	9	9
12	15	15	15	14	14	14	14	13	13	13	13	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10
13	16	16	16	15	15	15	15	14	14	14	14	13	13	13	12	12	12	12	11	11	11
14	17	17	17	16	16	16	16	15	15	15	15	14	14	14	13	13	13	13	12	12	12
15	18	18	18	17	17	17	17	16	16	16	16	15	15	15	14	14	14	14	13	13	13
16	19	19	19	18	18	18	18	17	17	17	17	16	16	16	15	15	15	15	14	14	14
17	20	20	20	19	19	19	19	18	18	18	18	17	17	17	16	16	16	16	15	15	15
18	21	21	21	20	20	20	20	19	19	19	19	18	18	18	17	17	17	17	16	16	16

PE_E: Puntuación escalar ajustada por edad, PE_{EES}: Puntuación escalar ajustada por edad y escolaridad

Tabla N24. Gesto simbólico-orden derecha. Puntuaciones ajustadas por escolaridad siguiendo la siguiente fórmula: $PE_{EES} = PE_E - (\beta * [Escaridad - 12])$, donde $\beta = .0885$

PE_E	Escaridad (Años)																					
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2
4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3
5	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4
6	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5
7	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6
8	9	9	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7
9	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8	8
10	11	11	11	11	11	11	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9
11	12	12	12	12	12	12	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	10	10	10
12	13	13	13	13	13	13	13	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	11	11
13	14	14	14	14	14	14	14	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	12	12	12
14	15	15	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	13	13	13
15	16	16	16	16	16	16	16	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	14	14	14
16	17	17	17	17	17	17	17	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	15	15	15
17	18	18	18	18	18	18	18	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	16	16	16
18	19	19	19	19	19	19	19	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	17	17	17

PE_E : Puntuación escalar ajustada por edad, PE_{EES} : Puntuación escalar ajustada por edad y escolaridad

Tabla N25. Gesto simbólico-orden izquierda. Puntuaciones ajustadas por escolaridad siguiendo la siguiente fórmula: $PE_{EES} = PE_E - (\beta * [Escaridad - 12])$, donde $\beta = .1007$

PE_E	Escaridad (Años)																					
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2
4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3
5	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4
6	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5
7	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6
8	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7
9	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8	8	8
10	11	11	11	11	11	11	11	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9
11	12	12	12	12	12	12	12	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	10	10	10	10
12	13	13	13	13	13	13	13	13	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	11	11	11
13	14	14	14	14	14	14	14	14	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	12	12	12	12
14	15	15	15	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	13	13	13	13
15	16	16	16	16	16	16	16	16	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	14	14	14	14
16	17	17	17	17	17	17	17	17	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	15	15	15	15
17	18	18	18	18	18	18	18	18	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	16	16	16	16
18	19	19	19	19	19	19	19	19	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	17	17	17	17

PE_E : Puntuación escalar ajustada por edad, PE_{EES} : Puntuación escalar ajustada por edad y escolaridad

Tabla N26. Imitación de posturas. Puntuaciones ajustadas por escolaridad siguiendo la siguiente fórmula: $PE_{EES} = PE_E - (\beta * [Escaridad - 12])$, donde $\beta = .1817$

PE _E	Escaridad (Años)																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
3	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
4	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3
5	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4
6	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5
7	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6
8	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7
9	11	11	11	11	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8
10	12	12	12	12	11	11	11	11	11	11	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9
11	13	13	13	13	12	12	12	12	12	12	11	11	11	11	11	10	10	10	10	10	10
12	14	14	14	14	13	13	13	13	13	13	12	12	12	12	12	11	11	11	11	11	11
13	15	15	15	15	14	14	14	14	14	14	13	13	13	13	13	12	12	12	12	12	12
14	16	16	16	16	15	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14	13	13	13	13	13	13
15	17	17	17	17	16	16	16	16	16	16	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14	14
16	18	18	18	18	17	17	17	17	17	17	16	16	16	16	16	15	15	15	15	15	15
17	19	19	19	19	18	18	18	18	18	18	17	17	17	17	17	16	16	16	16	16	16
18	20	20	20	20	19	19	19	19	19	19	18	18	18	18	18	17	17	17	17	17	17

PE_E: Puntuación escalar ajustada por edad, PE_{EES}: Puntuación escalar ajustada por edad y escolaridad

Tabla N27. Secuencias de posturas derecha. Puntuaciones ajustadas por escolaridad siguiendo la siguiente fórmula: $PE_{EES} = PE_E - (\beta * [Escaridad - 12])$, donde $\beta = .3079$

PE _E	Escaridad (Años)																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	6	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3	2	2	2	1	1	1	0	0	0	0
3	7	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1
4	8	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5	4	4	4	3	3	3	2	2	2	2
5	9	8	8	8	7	7	7	7	6	6	6	5	5	5	4	4	4	3	3	3	3
6	10	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7	6	6	6	5	5	5	4	4	4	4
7	11	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8	7	7	7	6	6	6	5	5	5	5
8	12	11	11	11	10	10	10	10	9	9	9	8	8	8	7	7	7	6	6	6	6
9	13	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10	9	9	9	8	8	8	7	7	7	7
10	14	13	13	13	12	12	12	12	11	11	11	10	10	10	9	9	9	8	8	8	8
11	15	14	14	14	13	13	13	13	12	12	12	11	11	11	10	10	10	9	9	9	9
12	16	15	15	15	14	14	14	14	13	13	13	12	12	12	11	11	11	10	10	10	10
13	17	16	16	16	15	15	15	15	14	14	14	13	13	13	12	12	12	11	11	11	11
14	18	17	17	17	16	16	16	16	15	15	15	14	14	14	13	13	13	12	12	12	12
15	19	18	18	18	17	17	17	17	16	16	16	15	15	15	14	14	14	13	13	13	13
16	20	19	19	19	18	18	18	18	17	17	17	16	16	16	15	15	15	14	14	14	14
17	21	20	20	20	19	19	19	19	18	18	18	17	17	17	16	16	16	15	15	15	15
18	22	21	21	21	20	20	20	20	19	19	19	18	18	18	17	17	17	16	16	16	16

PE_E: Puntuación escalar ajustada por edad, PE_{EES}: Puntuación escalar ajustada por edad y escolaridad

Tabla N28. Secuencias de posturas izquierda. Puntuaciones ajustadas por escolaridad siguiendo la siguiente fórmula: $PE_{EES} = PE_E - (\beta * [Escaridad - 12])$, donde $\beta = .286$

PE_E	Escaridad (Años)																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	0	0	0
3	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3	2	2	2	2	1	1	1
4	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2
5	8	8	8	7	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3
6	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7	7	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4
7	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5
8	11	11	11	10	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8	7	7	7	7	6	6	6
9	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10	10	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7
10	13	13	13	12	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8
11	14	14	14	13	13	13	13	12	12	12	12	11	11	11	10	10	10	10	9	9	9
12	15	15	15	14	14	14	14	13	13	13	13	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10
13	16	16	16	15	15	15	15	14	14	14	14	13	13	13	12	12	12	12	11	11	11
14	17	17	17	16	16	16	16	15	15	15	15	14	14	14	13	13	13	13	12	12	12
15	18	18	18	17	17	17	17	16	16	16	16	15	15	15	14	14	14	14	13	13	13
16	19	19	19	18	18	18	18	17	17	17	17	16	16	16	15	15	15	15	14	14	14
17	20	20	20	19	19	19	19	18	18	18	18	17	17	17	16	16	16	16	15	15	15
18	21	21	21	20	20	20	20	19	19	19	19	18	18	18	17	17	17	17	16	16	16

PE_E : Puntuación escalar ajustada por edad, PE_{EES} : Puntuación escalar ajustada por edad y escolaridad

Tabla N29. Praxis constructiva gráfica-copia tiempo. Puntuaciones ajustadas por escolaridad siguiendo la siguiente fórmula: $PE_{EES} = PE_E - (\beta * [Escarlaridad - 12])$, donde $\beta = .4132$

PE_E	Escarlaridad (Años)																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	7	7	6	6	5	5	4	4	4	3	3	2	2	2	1	1	0	0	-1	-1	-1
3	8	8	7	7	6	6	5	5	5	4	4	3	3	3	2	2	1	1	1	0	0
4	9	9	8	8	7	7	6	6	6	5	5	4	4	4	3	3	2	2	2	1	1
5	10	10	9	9	8	8	7	7	7	6	6	5	5	5	4	4	3	3	3	2	2
6	11	11	10	10	9	9	8	8	8	7	7	6	6	6	5	5	4	4	4	3	3
7	12	12	11	11	10	10	9	9	9	8	8	7	7	7	6	6	5	5	5	4	4
8	13	13	12	12	11	11	10	10	10	9	9	8	8	8	7	7	6	6	6	5	5
9	14	14	13	13	12	12	11	11	11	10	10	9	9	9	8	8	7	7	7	6	6
10	15	15	14	14	13	13	12	12	12	11	11	10	10	10	9	9	8	8	8	7	7
11	16	16	15	15	14	14	13	13	13	12	12	11	11	11	10	10	9	9	9	8	8
12	17	17	16	16	15	15	14	14	14	13	13	12	12	12	11	11	10	10	10	9	9
13	18	18	17	17	16	16	15	15	15	14	14	13	13	13	12	12	11	11	11	10	10
14	19	19	18	18	17	17	16	16	16	15	15	14	14	14	13	13	12	12	12	11	11
15	20	20	19	19	18	18	17	17	17	16	16	15	15	15	14	14	13	13	13	12	12
16	21	21	20	20	19	19	18	18	18	17	17	16	16	16	15	15	14	14	14	13	13
17	22	22	21	21	20	20	19	19	19	18	18	17	17	17	16	16	15	15	15	14	14
18	23	23	22	22	21	21	20	20	20	19	19	18	18	18	17	17	16	16	16	15	15

PE_E : Puntuación escalar ajustada por edad, PE_{EES} : Puntuación escalar ajustada por edad y escolaridad

Tabla N30. Imágenes superpuestas. Puntuaciones ajustadas por escolaridad siguiendo la siguiente fórmula: $PE_{EES} = PE_E - (\beta * [Escaridad - 12])$, donde $\beta = .2394$

PE _E	Escaridad (Años)																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	5	5	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	0	0
3	6	6	5	5	5	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2	2	2	2	1	1
4	7	7	6	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2
5	8	8	7	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5	5	5	4	4	4	4	3	3
6	9	9	8	8	8	8	7	7	7	7	6	6	6	6	6	5	5	5	5	4	4
7	10	10	9	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7	7	7	6	6	6	6	5	5
8	11	11	10	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8	8	8	7	7	7	7	6	6
9	12	12	11	11	11	11	10	10	10	10	9	9	9	9	9	8	8	8	8	7	7
10	13	13	12	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10	10	10	9	9	9	9	8	8
11	14	14	13	13	13	13	12	12	12	12	11	11	11	11	11	10	10	10	10	9	9
12	15	15	14	14	14	14	13	13	13	13	12	12	12	12	12	11	11	11	11	10	10
13	16	16	15	15	15	15	14	14	14	14	13	13	13	13	13	12	12	12	12	11	11
14	17	17	16	16	16	16	15	15	15	15	14	14	14	14	14	13	13	13	13	12	12
15	18	18	17	17	17	17	16	16	16	16	15	15	15	15	15	14	14	14	14	13	13
16	19	19	18	18	18	18	17	17	17	17	16	16	16	16	16	15	15	15	15	14	14
17	20	20	19	19	19	19	18	18	18	18	17	17	17	17	17	16	16	16	16	15	15
18	21	21	20	20	20	20	19	19	19	19	18	18	18	18	18	17	17	17	17	16	16

PE_E: Puntuación escalar ajustada por edad, PE_{EES}: Puntuación escalar ajustada por edad y escolaridad

Tabla N31. Imágenes superpuestas tiempo. Puntuaciones ajustadas por escolaridad siguiendo la siguiente fórmula: $PE_{EES} = PE_E - (\beta * [Escarlaridad - 12])$, donde $\beta = .2647$

PE _E	Escarlaridad (Años)																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	0	0	0
3	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3	2	2	2	2	1	1	1
4	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2
5	8	8	8	7	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3
6	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7	7	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4
7	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5
8	11	11	11	10	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8	7	7	7	7	6	6	6
9	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10	10	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7
10	13	13	13	12	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8
11	14	14	14	13	13	13	13	12	12	12	12	11	11	11	10	10	10	10	9	9	9
12	15	15	15	14	14	14	14	13	13	13	13	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10
13	16	16	16	15	15	15	15	14	14	14	14	13	13	13	12	12	12	12	11	11	11
14	17	17	17	16	16	16	16	15	15	15	15	14	14	14	13	13	13	13	12	12	12
15	18	18	18	17	17	17	17	16	16	16	16	15	15	15	14	14	14	14	13	13	13
16	19	19	19	18	18	18	18	17	17	17	17	16	16	16	15	15	15	15	14	14	14
17	20	20	20	19	19	19	19	18	18	18	18	17	17	17	16	16	16	16	15	15	15
18	21	21	21	20	20	20	20	19	19	19	19	18	18	18	17	17	17	17	16	16	16

PE_E: Puntuación escalar ajustada por edad, PE_{EES}: Puntuación escalar ajustada por edad y escolaridad

Tabla N32. Memoria de textos inmediata (evocación). Puntuaciones ajustadas por escolaridad siguiendo la siguiente fórmula: $PE_{EES} = PE_E - (\beta^* [Escarlaridad - 12])$, donde $\beta = .2596$

PE _E	Escarlaridad (Años)																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	0	0	0
3	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3	2	2	2	2	1	1	1
4	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2
5	8	8	8	7	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3
6	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7	7	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4
7	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5
8	11	11	11	10	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8	7	7	7	7	6	6	6
9	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10	10	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7
10	13	13	13	12	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8
11	14	14	14	13	13	13	13	12	12	12	12	11	11	11	10	10	10	10	9	9	9
12	15	15	15	14	14	14	14	13	13	13	13	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10
13	16	16	16	15	15	15	15	14	14	14	14	13	13	13	12	12	12	12	11	11	11
14	17	17	17	16	16	16	16	15	15	15	15	14	14	14	13	13	13	13	12	12	12
15	18	18	18	17	17	17	17	16	16	16	16	15	15	15	14	14	14	14	13	13	13
16	19	19	19	18	18	18	18	17	17	17	17	16	16	16	15	15	15	15	14	14	14
17	20	20	20	19	19	19	19	18	18	18	18	17	17	17	16	16	16	16	15	15	15
18	21	21	21	20	20	20	20	19	19	19	19	18	18	18	17	17	17	17	16	16	16

PE_E: Puntuación escalar ajustada por edad, PE_{EES}: Puntuación escalar ajustada por edad y escolaridad

Tabla N33. Memoria de textos inmediata (preguntas). Puntuaciones ajustadas por escolaridad siguiendo la siguiente fórmula: $PE_{EES} = PE_E - (\beta * [Escarlaridad - 12])$, donde $\beta = .2616$

PE _E	Escolaridad (Años)																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	0	0	0
3	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3	2	2	2	2	1	1	1
4	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2
5	8	8	8	7	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3
6	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7	7	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4
7	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5
8	11	11	11	10	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8	7	7	7	7	6	6	6
9	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10	10	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7
10	13	13	13	12	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8
11	14	14	14	13	13	13	13	12	12	12	12	11	11	11	10	10	10	10	9	9	9
12	15	15	15	14	14	14	14	13	13	13	13	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10
13	16	16	16	15	15	15	15	14	14	14	14	13	13	13	12	12	12	12	11	11	11
14	17	17	17	16	16	16	16	15	15	15	15	14	14	14	13	13	13	13	12	12	12
15	18	18	18	17	17	17	17	16	16	16	16	15	15	15	14	14	14	14	13	13	13
16	19	19	19	18	18	18	18	17	17	17	17	16	16	16	15	15	15	15	14	14	14
17	20	20	20	19	19	19	19	18	18	18	18	17	17	17	16	16	16	16	15	15	15
18	21	21	21	20	20	20	20	19	19	19	19	18	18	18	17	17	17	17	16	16	16

PE_E: Puntuación escalar ajustada por edad, PE_{EES}: Puntuación escalar ajustada por edad y escolaridad

Tabla N34. Memoria de textos diferida (evocación). Puntuaciones ajustadas por escolaridad siguiendo la siguiente fórmula: $PE_{EES} = PE_E - (\beta * [Escaridad - 12])$, donde $\beta = .2445$

PE _E	Escaridad (Años)																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	5	4	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	0	0
3	6	5	5	5	5	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2	2	2	2	1	1
4	7	6	6	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2
5	8	7	7	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5	5	5	4	4	4	4	3	3
6	9	8	8	8	8	8	7	7	7	7	6	6	6	6	6	5	5	5	5	4	4
7	10	9	9	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7	7	7	6	6	6	6	5	5
8	11	10	10	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8	8	8	7	7	7	7	6	6
9	12	11	11	11	11	11	10	10	10	10	9	9	9	9	9	8	8	8	8	7	7
10	13	12	12	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10	10	10	9	9	9	9	8	8
11	14	13	13	13	13	13	12	12	12	12	11	11	11	11	11	10	10	10	10	9	9
12	15	14	14	14	14	14	13	13	13	13	12	12	12	12	12	11	11	11	11	10	10
13	16	15	15	15	15	15	14	14	14	14	13	13	13	13	13	12	12	12	12	11	11
14	17	16	16	16	16	16	15	15	15	15	14	14	14	14	14	13	13	13	13	12	12
15	18	17	17	17	17	17	16	16	16	16	15	15	15	15	15	14	14	14	14	13	13
16	19	18	18	18	18	18	17	17	17	17	16	16	16	16	16	15	15	15	15	14	14
17	20	19	19	19	19	19	18	18	18	18	17	17	17	17	17	16	16	16	16	15	15
18	21	20	20	20	20	20	19	19	19	19	18	18	18	18	18	17	17	17	17	16	16

PE_E: Puntuación escalar ajustada por edad, PE_{EES}: Puntuación escalar ajustada por edad y escolaridad

Tabla N35. Memoria de textos diferida (preguntas). Puntuaciones ajustadas por escolaridad siguiendo la siguiente fórmula: $PE_{EES} = PE_E - (\beta * [Escaridad - 12])$, donde $\beta = .2413$

PE _E	Escaridad (Años)																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	5	5	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	0	0
3	6	6	5	5	5	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2	2	2	2	1	1
4	7	7	6	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2
5	8	8	7	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5	5	5	4	4	4	4	3	3
6	9	9	8	8	8	8	7	7	7	7	6	6	6	6	6	5	5	5	5	4	4
7	10	10	9	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7	7	7	6	6	6	6	5	5
8	11	11	10	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8	8	8	7	7	7	7	6	6
9	12	12	11	11	11	11	10	10	10	10	9	9	9	9	9	8	8	8	8	7	7
10	13	13	12	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10	10	10	9	9	9	9	8	8
11	14	14	13	13	13	13	12	12	12	12	11	11	11	11	11	10	10	10	10	9	9
12	15	15	14	14	14	14	13	13	13	13	12	12	12	12	12	11	11	11	11	10	10
13	16	16	15	15	15	15	14	14	14	14	13	13	13	13	13	12	12	12	12	11	11
14	17	17	16	16	16	16	15	15	15	15	14	14	14	14	14	13	13	13	13	12	12
15	18	18	17	17	17	17	16	16	16	16	15	15	15	15	15	14	14	14	14	13	13
16	19	19	18	18	18	18	17	17	17	17	16	16	16	16	16	15	15	15	15	14	14
17	20	20	19	19	19	19	18	18	18	18	17	17	17	17	17	16	16	16	16	15	15
18	21	21	20	20	20	20	19	19	19	19	18	18	18	18	18	17	17	17	17	16	16

PE_E: Puntuación escalar ajustada por edad, PE_{EES}: Puntuación escalar ajustada por edad y escolaridad

Tabla N36. Memoria visual. Puntuaciones ajustadas por escolaridad siguiendo la siguiente fórmula: $PE_{EES} = PE_E - (\beta * [Escarlaridad - 12])$, donde $\beta = .2969$

PE _E	Escarlaridad (Años)																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	6	5	5	5	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	0	0	0
3	7	6	6	6	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3	2	2	2	2	1	1	1
4	8	7	7	7	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2
5	9	8	8	8	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3
6	10	9	9	9	8	8	8	7	7	7	7	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4
7	11	10	10	10	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5
8	12	11	11	11	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8	7	7	7	7	6	6	6
9	13	12	12	12	11	11	11	10	10	10	10	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7
10	14	13	13	13	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8
11	15	14	14	14	13	13	13	12	12	12	12	11	11	11	10	10	10	10	9	9	9
12	16	15	15	15	14	14	14	13	13	13	13	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10
13	17	16	16	16	15	15	15	14	14	14	14	13	13	13	12	12	12	12	11	11	11
14	18	17	17	17	16	16	16	15	15	15	15	14	14	14	13	13	13	13	12	12	12
15	19	18	18	18	17	17	17	16	16	16	16	15	15	15	14	14	14	14	13	13	13
16	20	19	19	19	18	18	18	17	17	17	17	16	16	16	15	15	15	15	14	14	14
17	21	20	20	20	19	19	19	18	18	18	18	17	17	17	16	16	16	16	15	15	15
18	22	21	21	21	20	20	20	19	19	19	19	18	18	18	17	17	17	17	16	16	16

PE_E: Puntuación escalar ajustada por edad, PE_{EES}: Puntuación escalar ajustada por edad y escolaridad

Tabla N37. Problemas aritméticos. Puntuaciones ajustadas por escolaridad siguiendo la siguiente fórmula: $PE_{EES} = PE_E - (\beta * [Escaridad - 12])$, donde $\beta = .3606$

PE _E	Escaridad (Años)																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	6	6	6	5	5	5	4	4	3	3	3	2	2	2	1	1	1	0	0	-1	-1
3	7	7	7	6	6	6	5	5	4	4	4	3	3	3	2	2	2	1	1	0	0
4	8	8	8	7	7	7	6	6	5	5	5	4	4	4	3	3	3	2	2	1	1
5	9	9	9	8	8	8	7	7	6	6	6	5	5	5	4	4	4	3	3	2	2
6	10	10	10	9	9	9	8	8	7	7	7	6	6	6	5	5	5	4	4	3	3
7	11	11	11	10	10	10	9	9	8	8	8	7	7	7	6	6	6	5	5	4	4
8	12	12	12	11	11	11	10	10	9	9	9	8	8	8	7	7	7	6	6	5	5
9	13	13	13	12	12	12	11	11	10	10	10	9	9	9	8	8	8	7	7	6	6
10	14	14	14	13	13	13	12	12	11	11	11	10	10	10	9	9	9	8	8	7	7
11	15	15	15	14	14	14	13	13	12	12	12	11	11	11	10	10	10	9	9	8	8
12	16	16	16	15	15	15	14	14	13	13	13	12	12	12	11	11	11	10	10	9	9
13	17	17	17	16	16	16	15	15	14	14	14	13	13	13	12	12	12	11	11	10	10
14	18	18	18	17	17	17	16	16	15	15	15	14	14	14	13	13	13	12	12	11	11
15	19	19	19	18	18	18	17	17	16	16	16	15	15	15	14	14	14	13	13	12	12
16	20	20	20	19	19	19	18	18	17	17	17	16	16	16	15	15	15	14	14	13	13
17	21	21	21	20	20	20	19	19	18	18	18	17	17	17	16	16	16	15	15	14	14
18	22	22	22	21	21	21	20	20	19	19	19	18	18	18	17	17	17	16	16	15	15

PE_E: Puntuación escalar ajustada por edad, PE_{EES}: Puntuación escalar ajustada por edad y escolaridad

Tabla N39. Semejanzas-abstracción. Puntuaciones ajustadas por escolaridad siguiendo la siguiente fórmula: $PE_{EES} = PE_E - (\beta * [Escaridad - 12])$, donde $\beta = .375$

PE _E	Escaridad (Años)																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	6	6	6	5	5	5	4	4	4	3	3	2	2	2	1	1	0	0	0	-1	-1
3	8	7	7	6	6	6	5	5	4	4	4	3	3	3	2	2	2	1	1	0	0
4	8	8	8	7	7	7	6	6	6	5	5	4	4	4	3	3	2	2	2	1	1
5	10	9	9	8	8	8	7	7	6	6	6	5	5	5	4	4	4	3	3	2	2
6	10	10	10	9	9	9	8	8	8	7	7	6	6	6	5	5	4	4	4	3	3
7	12	11	11	10	10	10	9	9	8	8	8	7	7	7	6	6	6	5	5	4	4
8	12	12	12	11	11	11	10	10	10	9	9	8	8	8	7	7	6	6	6	5	5
9	14	13	13	12	12	12	11	11	10	10	10	9	9	9	8	8	8	7	7	6	6
10	14	14	14	13	13	13	12	12	12	11	11	10	10	10	9	9	8	8	8	7	7
11	16	15	15	14	14	14	13	13	12	12	12	11	11	11	10	10	10	9	9	8	8
12	16	16	16	15	15	15	14	14	14	13	13	12	12	12	11	11	10	10	10	9	9
13	18	17	17	16	16	16	15	15	14	14	14	13	13	13	12	12	12	11	11	10	10
14	18	18	18	17	17	17	16	16	16	15	15	14	14	14	13	13	12	12	12	11	11
15	20	19	19	18	18	18	17	17	16	16	16	15	15	15	14	14	14	13	13	12	12
16	20	20	20	19	19	19	18	18	18	17	17	16	16	16	15	15	14	14	14	13	13
17	22	21	21	20	20	20	19	19	18	18	18	17	17	17	16	16	16	15	15	14	14
18	22	22	22	21	21	21	20	20	20	19	19	18	18	18	17	17	17	16	16	15	15

PE_E: Puntuación escalar ajustada por edad, PE_{EES}: Puntuación escalar ajustada por edad y escolaridad

Tabla N40. Cubos. Puntuaciones ajustadas por escolaridad siguiendo la siguiente fórmula: $PE_{EES} = PE_E - (\beta * [Escaridad - 12])$, donde $\beta = .3663$

PE _E	Escaridad (Años)																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	6	6	6	5	5	5	4	4	3	3	3	2	2	2	1	1	1	0	0	-1	-1
3	7	7	7	6	6	6	5	5	4	4	4	3	3	3	2	2	2	1	1	0	0
4	8	8	8	7	7	7	6	6	5	5	5	4	4	4	3	3	3	2	2	1	1
5	9	9	9	8	8	8	7	7	6	6	6	5	5	5	4	4	4	3	3	2	2
6	10	10	10	9	9	9	8	8	7	7	7	6	6	6	5	5	5	4	4	3	3
7	11	11	11	10	10	10	9	9	8	8	8	7	7	7	6	6	6	5	5	4	4
8	12	12	12	11	11	11	10	10	9	9	9	8	8	8	7	7	7	6	6	5	5
9	13	13	13	12	12	12	11	11	10	10	10	9	9	9	8	8	8	7	7	6	6
10	14	14	14	13	13	13	12	12	11	11	11	10	10	10	9	9	9	8	8	7	7
11	15	15	15	14	14	14	13	13	12	12	12	11	11	11	10	10	10	9	9	8	8
12	16	16	16	15	15	15	14	14	13	13	13	12	12	12	11	11	11	10	10	9	9
13	17	17	17	16	16	16	15	15	14	14	14	13	13	13	12	12	12	11	11	10	10
14	18	18	18	17	17	17	16	16	15	15	15	14	14	14	13	13	13	12	12	11	11
15	19	19	19	18	18	18	17	17	16	16	16	15	15	15	14	14	14	13	13	12	12
16	20	20	20	19	19	19	18	18	17	17	17	16	16	16	15	15	15	14	14	13	13
17	21	21	21	20	20	20	19	19	18	18	18	17	17	17	16	16	16	15	15	14	14
18	22	22	22	21	21	21	20	20	19	19	19	18	18	18	17	17	17	16	16	15	15

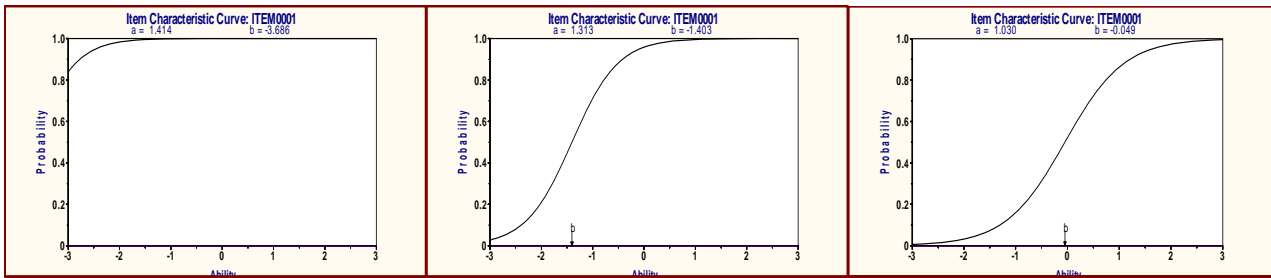
PE_E: Puntuación escalar ajustada por edad, PE_{EES}: Puntuación escalar ajustada por edad y escolarida

Tabla N41. Cubos tiempo. Puntuaciones ajustadas por escolaridad siguiendo la siguiente fórmula: $PE_{EES} = PE_E - (\beta * [Escarlaridad - 12])$, donde $\beta = .2526$

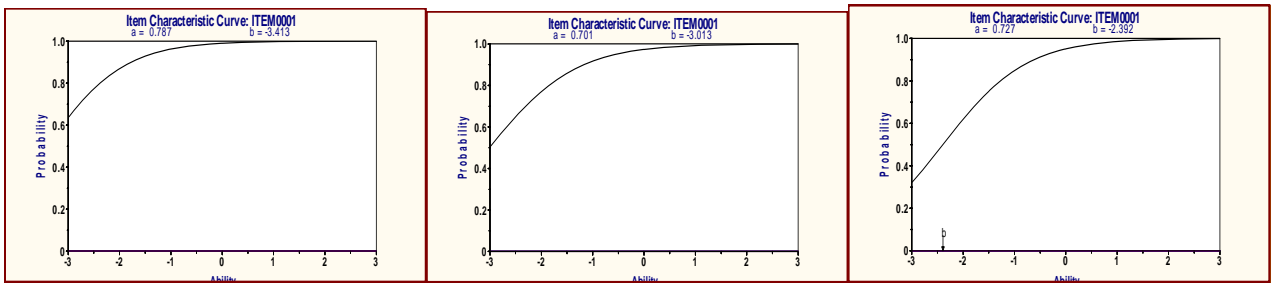
PE _E	Escarlaridad (Años)																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	0	0	0
3	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3	2	2	2	2	1	1	1
4	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2
5	8	8	8	7	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3
6	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7	7	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4
7	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5
8	11	11	11	10	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8	7	7	7	7	6	6	6
9	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10	10	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7
10	13	13	13	12	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8
11	14	14	14	13	13	13	13	12	12	12	12	11	11	11	10	10	10	10	9	9	9
12	15	15	15	14	14	14	14	13	13	13	13	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10
13	16	16	16	15	15	15	15	14	14	14	14	13	13	13	12	12	12	12	11	11	11
14	17	17	17	16	16	16	16	15	15	15	15	14	14	14	13	13	13	13	12	12	12
15	18	18	18	17	17	17	17	16	16	16	16	15	15	15	14	14	14	14	13	13	13
16	19	19	19	18	18	18	18	17	17	17	17	16	16	16	15	15	15	15	14	14	14
17	20	20	20	19	19	19	19	18	18	18	18	17	17	17	16	16	16	16	15	15	15
18	21	21	21	20	20	20	20	19	19	19	19	18	18	18	17	17	17	17	16	16	16

PE_E: Puntuación escalar ajustada por edad, PE_{EES}: Puntuación escalar ajustada por edad y escolaridad

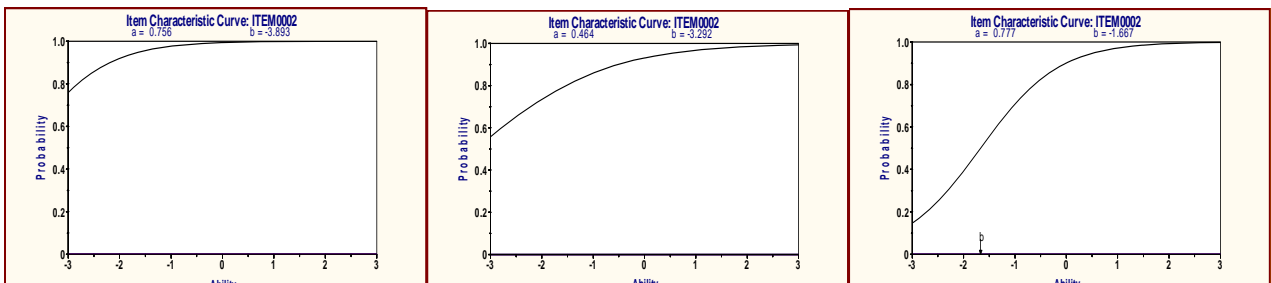
Apéndice Ñ. Curvas características de los ítems (CCI) por grupos diagnósticos



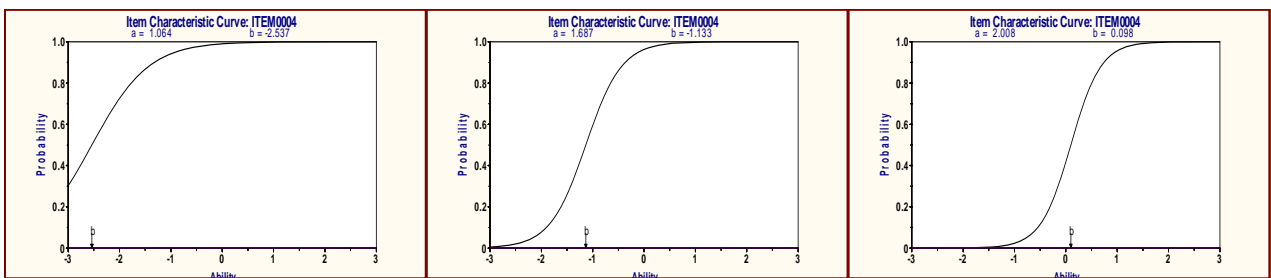
Curva característica del ítem: orientación en persona (grupo control, grupo DCL y grupo EA, respectivamente)



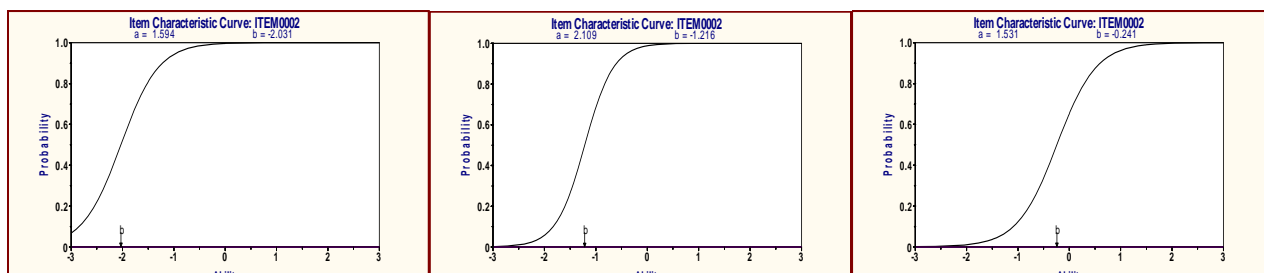
Curva característica del ítem: dígitos directos (grupo control, grupo DCL y grupo EA, respectivamente)



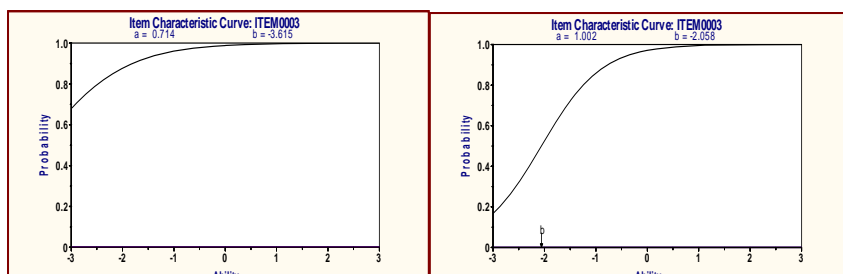
Curva característica del ítem: dígitos inversos (grupo control, grupo DCL y grupo EA, respectivamente)



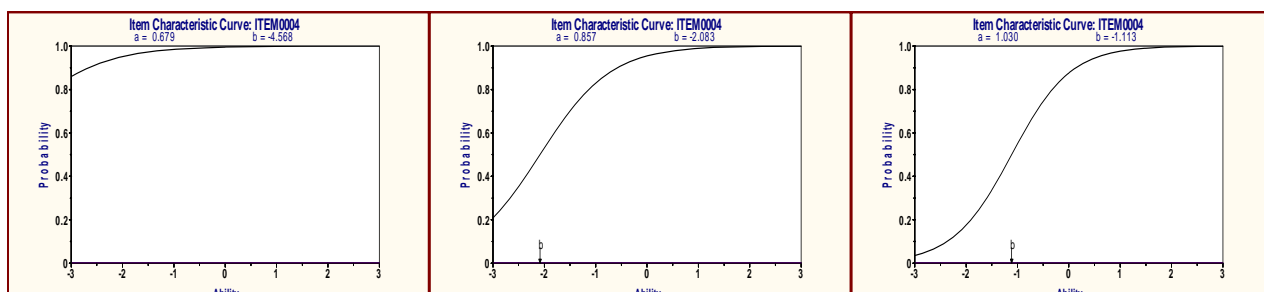
Curva característica del ítem: series inversas tiempo (grupo control, grupo DCL y grupo EA, respectivamente)



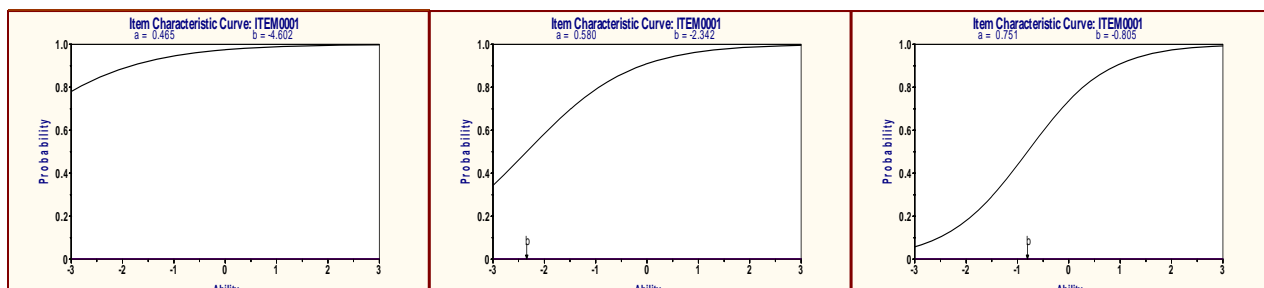
Curva característica del ítem: denominación de imágenes tiempo (grupo control, grupo DCL y grupo EA, respectivamente)



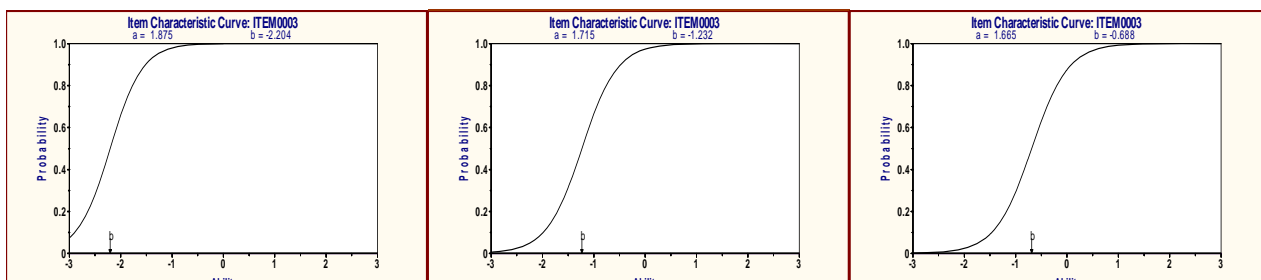
Curva característica del ítem: respuesta denominando (grupo DCL y grupo EA, respectivamente)



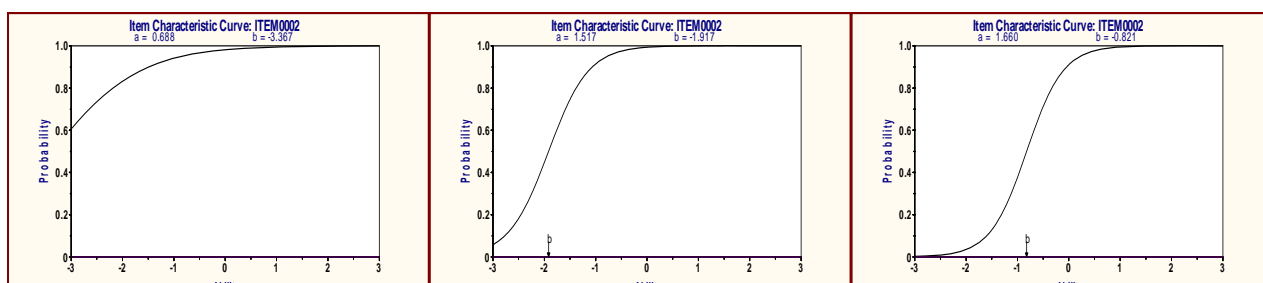
Curva característica del ítem: respuesta denominando tiempo (grupo DCL y grupo EA, respectivamente)



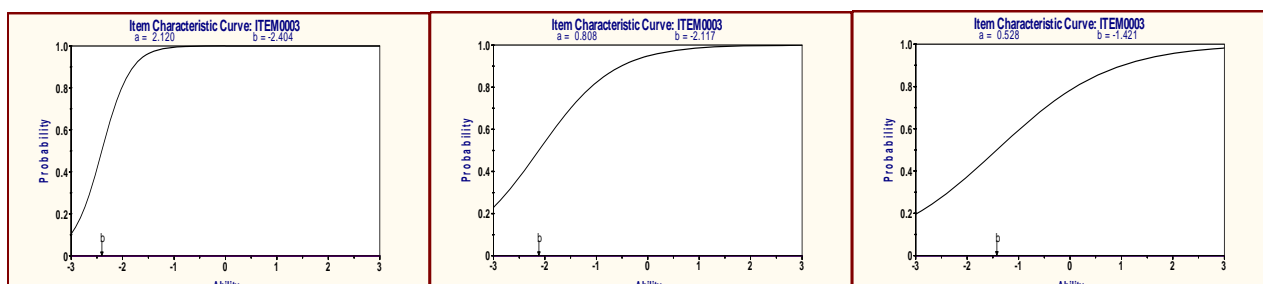
Curva característica del ítem: comprensión de ejecución de órdenes (grupo control, grupo DCL y grupo EA, respectivamente)



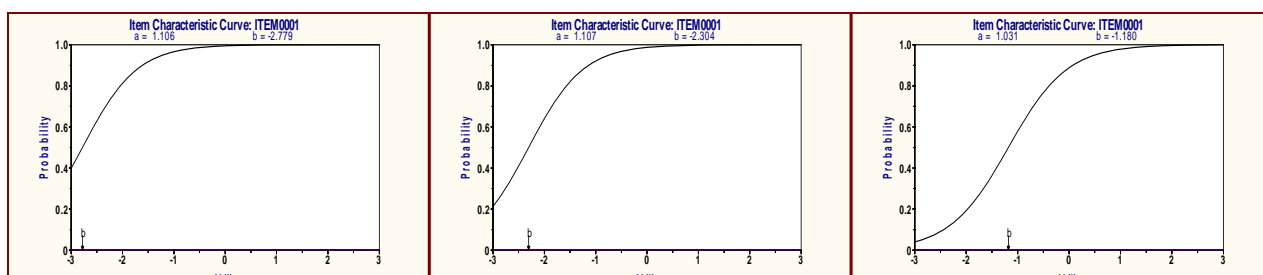
Curva característica del ítem: material verbal complejo tiempo (grupo control, grupo DCL y grupo EA, respectivamente)



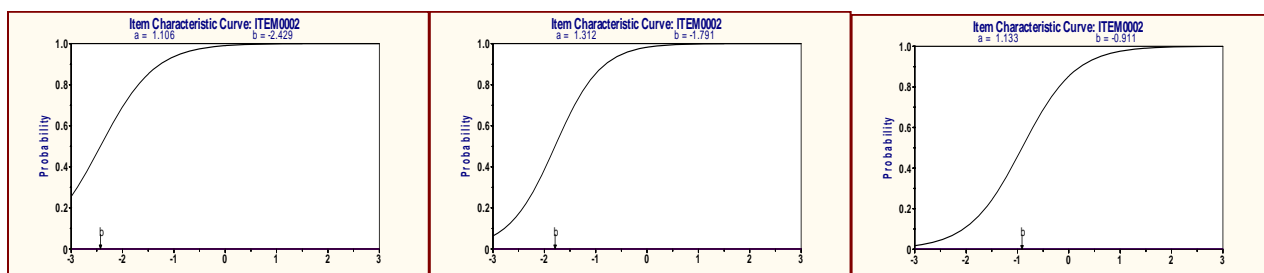
Curva característica del ítem: lectura de logotomos tiempo (grupo control, grupo DCL y grupo EA, respectivamente)



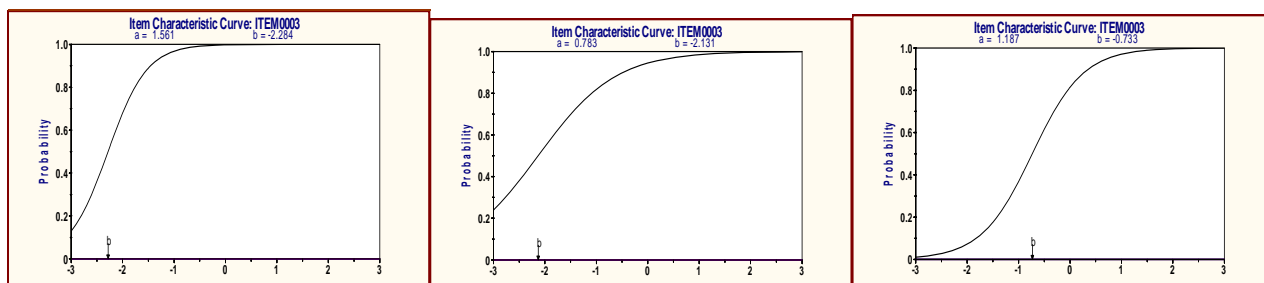
Curva característica del ítem: lectura de texto (grupo control, grupo DCL y grupo EA, respectivamente)



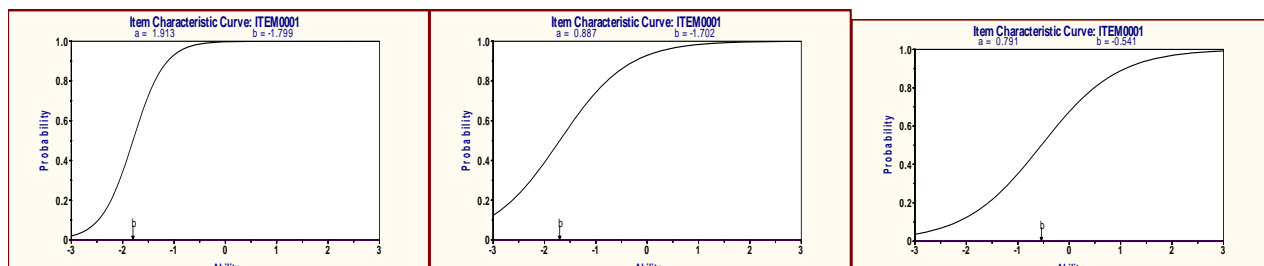
Curva característica del ítem: comprensión de logotomos (grupo control, grupo DCL y grupo EA, respectivamente)



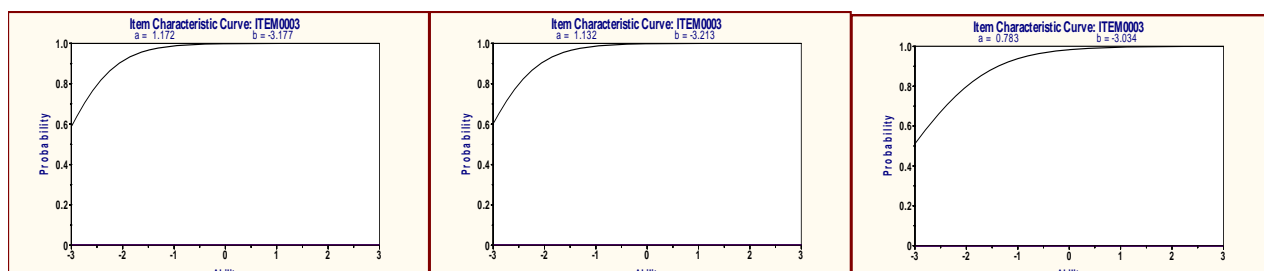
Curva característica del ítem: comprensión de logotomos tiempo (grupo control, grupo DCL y grupo EA, respectivamente)



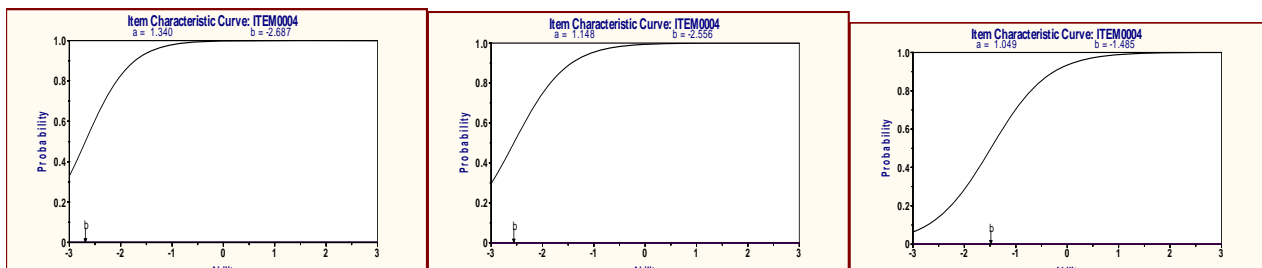
Curva característica del ítem: comprensión de frases y textos (grupo control, grupo DCL y grupo EA, respectivamente)



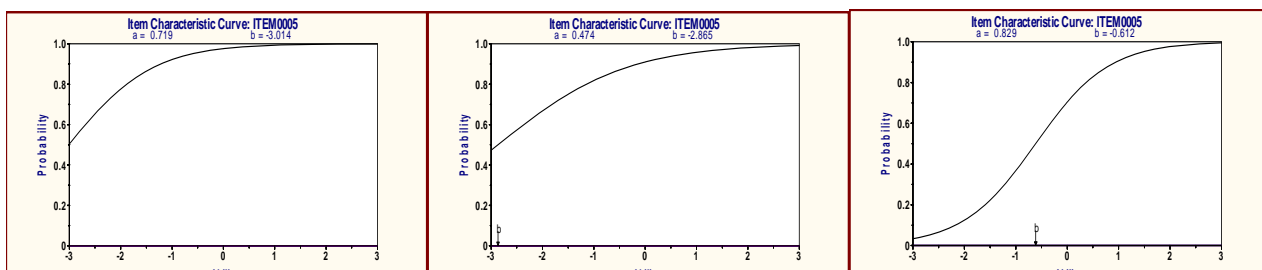
Curva característica del ítem: gesto simbólico orden derecha (grupo control, grupo DCL y grupo EA, respectivamente)



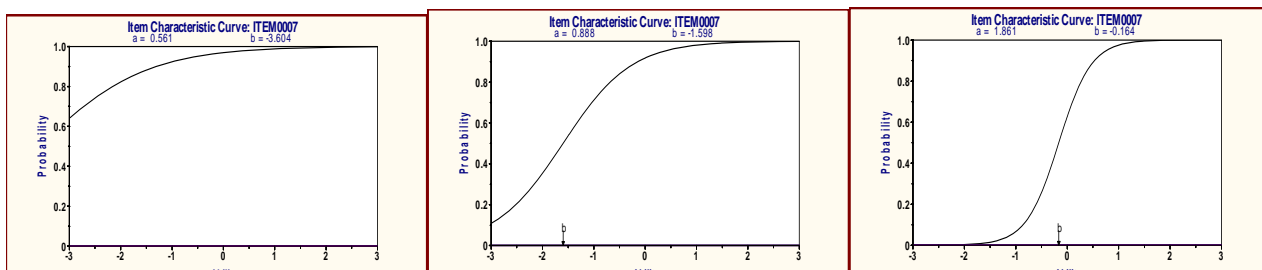
Curva característica del ítem: gesto simbólico imitación derecha (grupo control, grupo DCL y grupo EA, respectivamente)



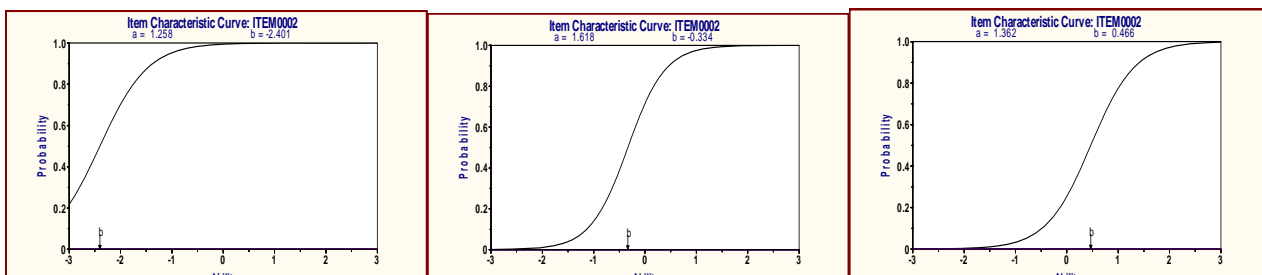
Curva característica del ítem: gesto simbólico imitación izquierda (grupo control, grupo DCL y grupo EA, respectivamente)



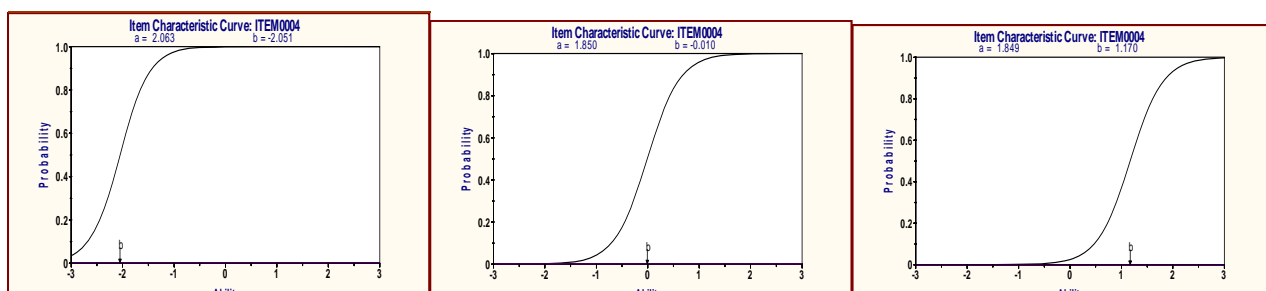
Curva característica del ítem: imitación de posturas bilateral (grupo control, grupo DCL y grupo EA, respectivamente)



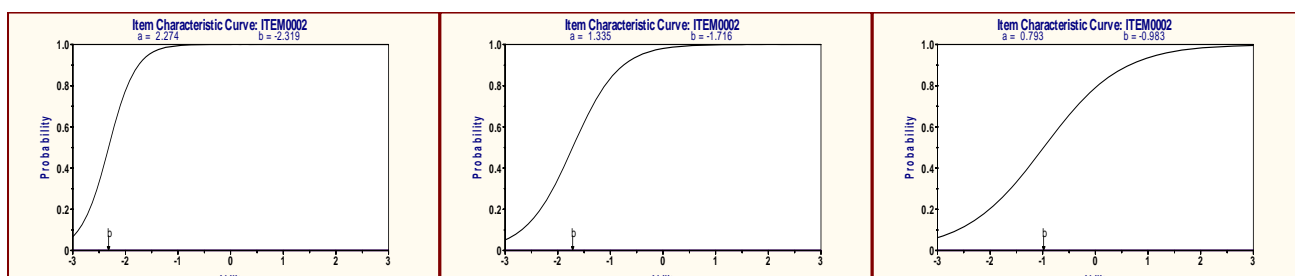
Curva característica del ítem: secuencias de posturas izquierda (grupo control, grupo DCL y grupo EA, respectivamente)



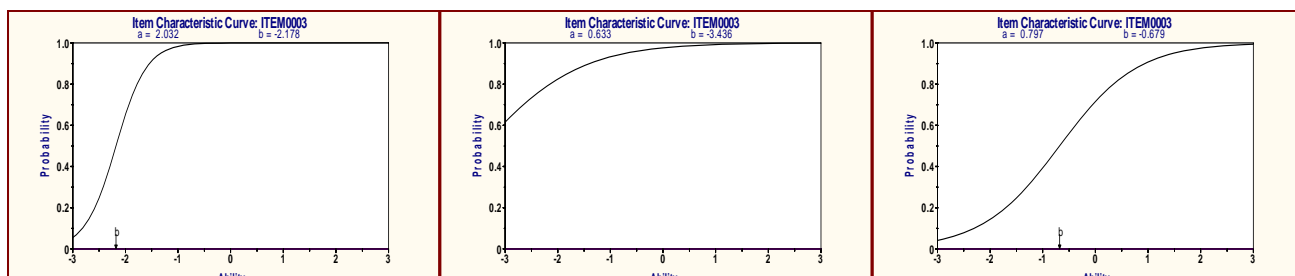
Curva característica del ítem: memoria de textos inmediatas preguntas (grupo control, grupo DCL y grupo EA, respectivamente)



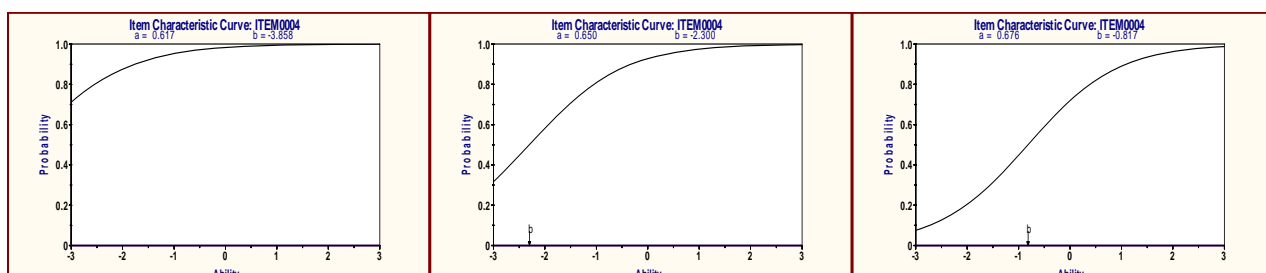
Curva característica del ítem: memoria de textos diferida preguntas (grupo control, grupo DCL y grupo EA, respectivamente)



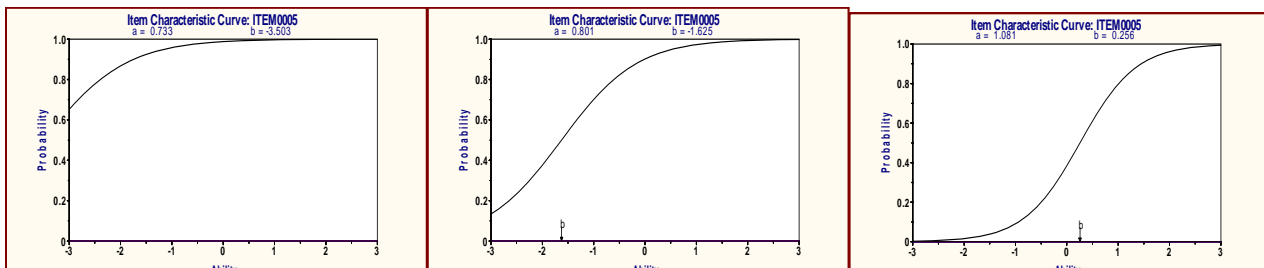
Curva característica del ítem: problemas aritméticos (grupo control, grupo DCL y grupo EA, respectivamente)



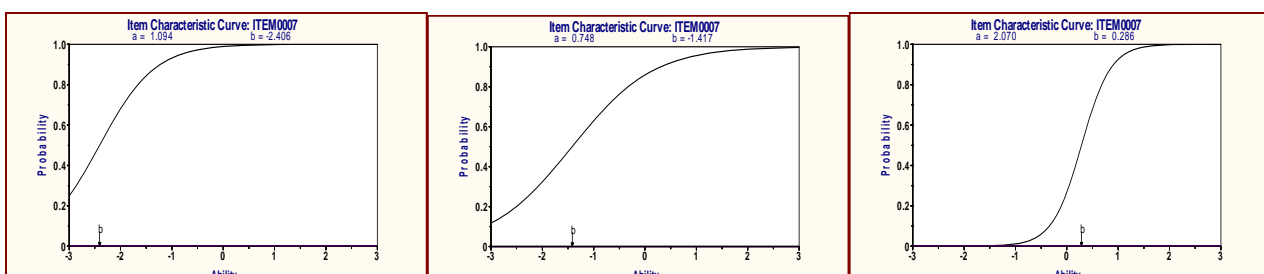
Curva característica del ítem: problemas aritméticos tiempo (grupo control, grupo DCL y grupo EA, respectivamente)



Curva característica del ítem: semejanzas/abstracción (grupo control, grupo DCL y grupo EA, respectivamente)



Curva característica del ítem: clave de números (grupo control, grupo DCL y grupo EA, respectivamente)



Curva característica del ítem: cubos tiempo (grupo control, grupo DCL y grupo EA, respectivamente)

