

UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

**Lenguaje, Memoria y Habilidades
Visuoconstructivas en el Envejecimiento
Normal: Datos Normativos con la Batería
Neuronorma Colombia**

Liliana Katherine Duarte Pedroza

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias Humanas, Departamento de Psicología

Bogotá, Colombia

2017

Lenguaje, Memoria y Habilidades Visuoconstructivas en el Envejecimiento Normal: Datos Normativos con la Batería Neuronorma Colombia

Liliana Katerine Duarte Pedroza

Tesis, para optar al título de
**Magíster en Psicología con énfasis en Neuropsicología Clínica y
Cognoscitiva**

Directora:

PhD Patricia Montañés Ríos
Profesora Titular, Departamento de Psicología

Línea de Investigación:

Neuropsicología Clínica y Cognoscitiva

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias Humanas, Departamento de Psicología

Bogotá, Colombia

2017

*Dedico este trabajo a mis
padres, y a mi abuela, Lilia Ortiz
de Pedroza.*

*“Si un hombre ha perdido una
pierna o un ojo, sabe que ha
perdido una pierna o un ojo;
pero si ha perdido el yo, si se ha
perdido a sí mismo, no puede
saberlo, porque no está allí ya
para saberlo.”*

*Oliver Sacks, El hombre que
confundió a su mujer con un
sombrero*

Agradecimientos

A mis padres, Bertha Pedroza y Epimenio Duarte, los seres que más admiro y amo: su orgullo, cariño, comprensión y confianza han permitido y motivado mi interés por la academia; todos mis logros son para ellos y gracias a ellos. A mi hermana, Karina, quien ha sido compañera y apoyo indiscutible en este proceso. A mis tíos, tías, primos y primas, quienes me han cuidado y apoyado en todo momento; no podría nombrar a uno solo como referencia, ya que cada uno ha aportado a su manera a mi vida y a este proceso. A mi abuelo, Manuel Pedroza, quien en todo momento me alentó y le dio un sentido más profundo a la realización de este trabajo.

A Angie Espitia, a quien este proceso ratificó como amiga, colega, compañera, a quien admiro profundamente, y a quien considero sin duda parte importante de mi familia y motivo de gran orgullo. Contar con ella le dio un valor agregado a cada pequeño logro, y me permitió sortear y superar las dificultades propias del proceso.

A Annie González, amiga incondicional y colega, cuyo constante aliento y genuino interés y confianza me permitió continuar en este proceso, aun en la adversidad.

A la profesora Patricia Montañés, por la confianza y motivación constante, por ser un modelo académico y personal indiscutible, y a quien admiro y agradezco por incentivar mi interés y pasión por la neuropsicología. A Andrés Ruiz, y a Axioma Estudio SAS por la colaboración constante en este proceso.

A Oscar Ayala, Sofía Contreras, Diego Espíndola, Eliana Camargo y Jeniffer Ortega, a quienes tuve la fortuna de conocer en el contexto académico y ahora considero amigos, y de quienes aprendo cada día. Agradezco cada momento compartido, su colaboración constante, sus comentarios y críticas, que han permitido un constante cuestionamiento sobre mi quehacer.

Lenguaje, memoria y habilidades visuoespaciales en el envejecimiento normal

Al profesor Roberto Posada, por haberme permitido confiar en mi conocimiento y habilidades, y por ser mi principal mentor en la academia, enseñándome a tener en mente en cada momento la forma en que el conocimiento adquirido puede tener algún impacto en otros.

A las personas que han conformado la línea de Neuropsicología Clínica y Cognoscitiva desde el año 2014, por las experiencias compartidas en cada seminario de los martes, por sus valiosos comentarios y por la colaboración en la realización de este trabajo.

A los investigadores que, con mucha dedicación y responsabilidad, asumieron la labor de evaluar a participantes de sus regiones, para aportar con esto a la consolidación de los resultados de este trabajo: a los doctores Francisco Lopera, David Montoya, Ana Milena Gaviria, Ingrid Díaz y Edgar Díaz, y a sus correspondientes equipos de trabajo.

A Pilar Mayorga, Ángela Acosta y Lorena García, cuya guía ha sido fundamental en mi formación y en este proceso. Al Servicio de Atención Psicológica de la Universidad Nacional de Colombia, y a su maravilloso equipo de trabajo.

Al Doctor Robinson Cuadros y a Stella Sánchez de Peña, por permitirnos conocer el Programa de Adultos Mayores de CAFAM, en el cual logramos vincular a muchos participantes, de quienes aprendimos mucho en todo sentido.

Al Doctor Jordi Peña-Casanova, por su constante acompañamiento en la realización del Proyecto y por convertirse en un punto de referencia académico fundamental. A Gonzalo Sánchez-Benavides por su orientación en los procedimientos de análisis estadísticos de datos y en la interpretación de los mismos. A los integrantes del grupo Neurofuncionalidad y Lenguaje del Máster en Neuropsicología y Neurología de la Conducta, por su acogida y por el interés puesto sobre este trabajo.

Lenguaje, memoria y habilidades visuoespaciales en el envejecimiento normal

A la Universidad Nacional de Colombia, el lugar en el cual he crecido, me he formado como psicóloga y he aprendido a cuestionar el por qué y para qué de cada paso dado en mi proceso profesional y personal.

A los participantes del Proyecto Neuronorma Colombia, por su tiempo, interés y esfuerzo, y sobre todo por permitirme conocer más sobre sus historias y condiciones de vida, y por ayudarme a ampliar mi perspectiva acerca de lo que significa envejecer en nuestro país.

Resumen

El envejecimiento poblacional en Colombia demanda un mayor conocimiento respecto a los cambios asociados a este proceso; en la cognición tanto la edad como la escolaridad han mostrado relación con el curso del proceso de envejecimiento. En ese sentido, el objetivo del presente trabajo es obtener datos normativos para las pruebas de memoria, lenguaje y habilidades visuoespaciales de la Batería Neuronorma Colombia, en una muestra de controles colombianos. El presente estudio, de corte transversal, presenta los resultados del proyecto Neuronorma Colombia, que contó con una muestra total de 438 personas colombianas entre 50 y 90 años; se presentan los datos de las pruebas de lenguaje (Boston Naming Test, Token Test), habilidades visuoespaciales (Figura Compleja de Rey-Osterrieth) y memoria (Free and Cued Selective Reminding Test): los puntajes en estas pruebas mostraron una relación significativa con la edad y la escolaridad; a partir de la varianza explicada por estas variables se proponen datos normativos. Los resultados del presente estudio concuerdan con lo reportado en otros estudios normativos, mostrando la necesidad de realizar correcciones de puntuaciones de las pruebas, para considerar la interacción entre el desempeño, la edad, el género y la escolaridad. Se plantea una descripción general del perfil mnésico, lingüístico y visuoespacial en el envejecimiento normal, encontrando que el lenguaje es el área menos impactada por la edad, que la memoria interactúa en mayor medida con la edad que con la escolaridad, y que las habilidades visuoespaciales varían en función de las variables sociodemográficas.

Palabras clave: Envejecimiento normal, datos normativos, memoria, lenguaje, habilidades visuoespaciales.

Abstract

Population aging in Colombia demands greater knowledge regarding the changes associated with this process; in cognition both age and education have been related to the course of the aging process. In this sense, the objective of the present work is to obtain normative data for the tests of memory, language and visuoconstructional abilities of the Battery Neuronorma Colombia, in a sample of Colombian controls. This cross-sectional study presents the results of the Neuronorma Colombia project, which had a total sample of 438 Colombian people aged between 50 and 90 years; Results for language (Boston Naming Test, Token Test), visuoconstructional abilities (Rey-Osterrieth Complex Figure) and memory (Free and Cued Selective Reminding Test) are presented; the scores in these tests showed a significant relation with Age and education level; From the variance explained by those variables, normative data are proposed The results of the present study are consistent with that reported in other normative studies, showing the need to perform corrections of test scores to consider the interaction between performance, age, Gender and schooling. It presents a general description of the mnesic, linguistic and visuoconstructional profile in normal aging, finding that language is the area less impacted by age, that memory interacts to a greater extent with age than with schooling, and that visuoconstructive skills vary according to sociodemographic variables.

Key words: Normal aging, normative data, memory, language, visuoconstructional abilities.

Contenido

Introducción	16
Estado cognoscitivo en el envejecimiento normal	21
Relación entre nivel educativo y desempeño cognoscitivo	52
Antecedentes de validación, adaptación y obtención de datos normativos en pruebas neuropsicológicas en Colombia	62
Objetivos	72
Método	72
Participantes	73
Instrumentos	75
Procedimiento	80
Resultados	85
Discusión	123
Referencias	152

Lista de Figuras

	Página
Figura 1. Puntuaciones de evocación de la FCRO en función del Tipo de Copia.	98
Figura 2. Copia de la FCRO de un hombre de 55 años, con 4 años de escolaridad, y de un hombre de 69 años, con 3 años de escolaridad.	108
Figura 3. Copia de la FCRO de una mujer de 51 años, con 8 años de escolaridad, y de una mujer de 81 años, con 8 años de escolaridad.	108
Figura 4. Copia de la FCRO de un hombre de 56 años, con 15 años de escolaridad, y de una mujer de 69 años, con 16 años de escolaridad.	109
Figura 5. Evocación de la FCRO de un hombre de 55 años, con 4 años de escolaridad, y de un hombre de 69 años, con 3 años de escolaridad.	113
Figura 6. Evocación de la FCRO de una mujer de 51 años, con 8 años de escolaridad, y de una mujer de 81 años, con 8 años de escolaridad.	114
Figura 7. Evocación de la FCRO de un hombre de 56 años, con 15 años de escolaridad, y de una mujer de 69 años, con 16 años de escolaridad.	115

Lista de Tablas

Página

Tabla 1. Clasificación cualitativa de errores en el Boston Naming Test	30
Tabla 2. Tipos de Copia de la Figura Compleja de Rey-Osterrieth	36
Tabla 3. Palabras utilizadas en el FCSRT en distintas versiones	49
Tabla 4. Criterios clasificación respuestas erróneas en el BNT usados en Neuronorma.CO.	81
Tabla 5. Características sociodemográficas de la muestra	87
Tabla 6. Tamaño de muestra por prueba para grupos normativos por edad.	89
Tabla 7. Grupos por edad para datos normativos, adaptados de Neuronorma.es (Peña-Casanova et al, 2009a)	90
Tabla 8. Descriptivos pruebas tamizaje	90
Tabla 9. Correlaciones y varianza compartida de puntuaciones brutas con edad y escolaridad	92
Tabla 10. Correlaciones y varianza compartida de puntuaciones escalares con edad y escolaridad	93
Tabla 11. Puntuaciones escalares por edad para el FCSRT y la FCRO grupo de 50 a 56 años.	94
Tabla 12. Puntuaciones escalares por edad para el FCSRT y la FCRO grupo de 57 a 59 años.	95
Tabla 13. Puntuaciones escalares por edad para el FCSRT y la FCRO grupo de 60 a 62 años.	96
Tabla 14. Puntuaciones escalares por edad para el FCSRT y la FCRO grupo de 63 a 65 años.	97
Tabla 15. Puntuaciones escalares por edad para el FCSRT y la FCRO grupo de 66 a 68 años.	98
Tabla 16. Puntuaciones escalares por edad para el FCSRT y la FCRO grupo de 69 a 71 años.	99
Tabla 17. Puntuaciones escalares por edad para el FCSRT y la FCRO grupo de 72 a 74 años.	100
Tabla 18. Puntuaciones escalares por edad para el FCSRT y la FCRO grupo de 75 a 77 años.	101
Tabla 19. Puntuaciones escalares por edad para el FCSRT y la FCRO grupo de 78 a 80 años.	102
Tabla 20. Puntuaciones escalares por edad para el FCSRT y la FCRO grupo de 81 a 90 años.	103
Tabla 21. Puntuaciones escalares por edad para el BNT y el Token Test, grupo de 50 a 56 años.	104
Tabla 22. Puntuaciones escalares por edad para el BNT y el Token Test, grupo de 57 a 59 años.	104

Lenguaje, memoria y habilidades visuoespaciales en el envejecimiento normal

Tabla 23. Puntuaciones escalares por edad para el BNT y el Token Test, grupo de 60 a 62 años.	105
Tabla 24. Puntuaciones escalares por edad para el BNT y el Token Test, grupo de 63 a 65 años.	105
Tabla 25. Puntuaciones escalares por edad para el BNT y el Token Test, grupo de 66 a 68 años.	106
Tabla 26. Puntuaciones escalares por edad para el BNT y el Token Test, grupo de 69 a 71 años.	106
Tabla 27. Puntuaciones escalares por edad para el BNT y el Token Test, grupo de 72 a 74 años.	107
Tabla 28. Puntuaciones escalares por edad para el BNT y el Token Test, grupo de 75 a 77 años.	107
Tabla 29. Puntuaciones escalares por edad para el BNT y el Token Test, grupo de 78 a 80 años.	108
Tabla 30. Puntuaciones escalares por edad para el BNT y el Token Test, grupo de 81 a 90 años.	108
Tabla 31. Puntuaciones escalares corregidas por escolaridad para el BNT	109
Tabla 32. Puntuaciones escalares corregidas por escolaridad para el Token Test	110
Tabla 33. Puntuaciones escalares corregidas por escolaridad para la copia de la FCRO	111
Tabla 34. Puntuaciones escalares corregidas por escolaridad para el tiempo de copia de la FCRO	112
Tabla 35. Puntuaciones escalares corregidas por escolaridad para el recobro 3 min FCRO	113
Tabla 36. Puntuaciones escalares corregidas por escolaridad para el RL1 del FCSRT	114
Tabla 37. Puntuaciones escalares corregidas por escolaridad para el RLT del FCSRT	115
Tabla 38. Puntuaciones escalares corregidas por escolaridad para el RT del FCSRT	116
Tabla 39. Puntuaciones escalares corregidas por escolaridad para el RDL del FCSRT	117
Tabla 40. Puntuaciones escalares corregidas por escolaridad para el RDT del FCSRT	118
Tabla 41. Corrección de las puntuaciones del FCSRT según sexo	119
Tabla 42. Tipos de Copia de la FCRO según edad y escolaridad	120
Tabla 43. Descripción de ocurrencia de intrusiones en el FCSRT	123

Lenguaje, memoria y habilidades visuoconstructivas en el envejecimiento normal

Tabla 44. Porcentaje de respuestas correctas y errores en el BNT según edad y escolaridad.	123
Tabla 45. Porcentaje de tipos de errores en el BNT según edad y escolaridad.	123

Lista de abreviaturas

Abreviatura	Término
DCL	Deterioro Cognoscitivo Leve
DTA	Demencia Tipo Alzheimer
DSM	Manual para el diagnóstico y las estadísticas de enfermedades mentales
NINCDS-ADRDA	National Institute of Neurological and Communicative Disorders and Stroke y la Alzheimer's Disease and Related Disorders Association
NINDS-AIREN	National Institute for Neurological Disorders and Stroke conjuntamente y la Association Internationale pour la Recherche et l'Enseignement en Neurosciences
DFT	Demencia Frontotemporal
HAROLD	Hemispheric Asymmetry Reduction in Older Adults
PASA	Posterior–Anterior Shift in Aging
BNT	Boston Naming Test
PET	Tomografía por Emisión de Positrones
FCRO	Figura Compleja de Rey-Osterrieth
CI	Coeficiente Intelectual
MMSE	Mini Mental State Examination
RBMS	Rivermead Behavioural Memory Scale
WMS	Escalas Weschler de Memoria
FCSRT	Free and Cued Selective Reminding Test
WCST	Wisconsin Card Sorting Test
TMT	Trail Making Test
WAIS	Escalas Weschler de Inteligencia
MoCA	Montreal Cognitive Assessment Test

Lenguaje, memoria y habilidades visuoespaciales en el envejecimiento normal

QSM	Escala de Trastornos de Memoria
AIVD	Actividades Instrumentales de la Vida Diaria
CERAD	Consortio para el Establecimiento de Registro de la Enfermedad de Alzheimer
NEUROPSI	Batería Neuropsicológica Breve en Español
ADAS-cog	Alzheimer Disease Assessment Scale
HUSI	Hospital Universitario San Ignacio
IDDD	Interview for Deterioration in Daily Living in Dementia
HDRS	Hamilton Depression Rating Scale
MOANS	Mayo's Older American Normative Studies
MOAANS	Mayo's Older African American Normative Studies
IC	Intervalo de confianza
DFTvC	Demencia Frontotemporal variante Conductual
APPvS	Afasia Primaria Progresiva variante Semántica

Introducción

En el último siglo a nivel mundial han venido ocurriendo cambios importantes en la composición de la población y en las condiciones en que viven las personas en distintas ubicaciones geográficas. Dentro de estos cambios, uno de los más importantes debido a las implicaciones que ha tenido y seguirá teniendo a nivel económico y social es el envejecimiento demográfico. Este fenómeno está asociado con otros aspectos tales como las transiciones demográfica y epidemiológica, siendo esta última crucial para el aumento de la expectativa de vida (González, 2015).

En Colombia, el proceso de envejecimiento poblacional se encuentra en una fase moderada, teniendo en cuenta que la Tasa General de Fertilidad para el período comprendido entre 2010 y 2015 es de 2,29, y el índice de envejecimiento es de 20% (CEPAL, 2009). Esto señala la importancia de establecer estrategias para responder a demandas emergentes relacionadas con estos cambios, tales como la cobertura en servicios especializados en salud y la búsqueda de oportunidades de inclusión de este sector poblacional dentro de la economía (Cardona-Arango & Peláez, 2011)

A partir de la entrada en vigencia de la Ley 1251 de 2008, en Colombia se considera que una persona es adulta mayor o vieja a partir de los 60 años (Congreso de la República, 2008). Desde un punto de vista cognoscitivo, y teniendo en cuenta la perspectiva del ciclo vital, el proceso de envejecimiento se caracteriza por su heterogeneidad interindividual, la cual incrementa con la edad. El proceso de envejecimiento lleva a una transición entre etapas vitales, particularmente entre la adultez y la vejez; el punto de inicio de estas etapas es arbitrario y depende del contexto social, geográfico e histórico en el cual se esté. En este sentido, se considera que una persona menor de 60 años, a pesar de no

ser catalogada como *vieja* se encuentra inmersa en un proceso de *envejecimiento* (Dulcey & Uribe, 2002).

Durante la vejez, y debido a la heterogeneidad de la cual se ha hablado, pero también a la interacción de las distintas dimensiones que confluyen en el ciclo vital individual (economía, educación, acceso al sistema de salud, factores genéticos y ambientales, entre otros), también se puede hablar de diferencias entre subgrupos, partiendo de la noción de que estas diferencias incrementan a medida que incrementa la edad. Esta premisa es la base de la propuesta de Singer et al (2003) que sugiere una clasificación dentro del grupo etario de adultos mayores; sugiere catalogar como viejos-jóvenes a quienes tienen menos de 70 años, como viejos a quienes tienen entre 70 y 80 años, y como viejos-viejos a personas con más de 80 años. Esta distinción será importante a la hora de considerar de qué manera el proceso de envejecimiento se ve reflejado en la cognición, ya que permite ver en detalle los cambios progresivos asociados a dicho proceso.

La transición epidemiológica ha traído consigo cambios en las causas de mortalidad más frecuentes, que pasaron de ser enfermedades agudas infecciosas a enfermedades crónicas degenerativas. Este cambio ha ocurrido principalmente por adelantos tecnológicos y sanitarios que se han dado en los últimos siglos, con lo cual se ha establecido control sobre enfermedades transmisibles (Cardona-Arango & Peláez, 2011).

Dentro de las enfermedades crónicas se incluyen las enfermedades neurodegenerativas, que constituyen padecimientos que afectan al sistema nervioso central, y que dependen de diversas etiologías; dentro de estas se encuentran el deterioro cognoscitivo leve y las demencias. El deterioro cognoscitivo leve (DCL) es un diagnóstico de aparición relativamente reciente, y que apunta a identificar marcadores tempranos de declive en la función cognoscitiva, que pueden o no evolucionar hacia algún tipo de demencia; existe

dentro de este una clasificación que depende del tipo de funciones que se afectan. Inicialmente esta clasificación diferenciaba deterioro de tipo mnésico y no mnésico, siendo el primero un indicador clave de posible aparición de demencia tipo Alzheimer (DTA); posteriormente, se han descrito otras clasificaciones dentro del tipo no mnésico, que apuntan a la aparición de dificultades a nivel ejecutivo o en varias áreas cognitivas. A partir de la quinta edición del Manual para el diagnóstico y las estadísticas de enfermedades mentales (DSM), este diagnóstico ha pasado a ser entendido como trastorno neurocognitivo menor, relacionándolo con el de trastorno neurocognitivo mayor, que corresponde a las demencias (González, Buonanotte & Cáceres, 2015).

Las demencias, por su parte, se caracterizan por su carácter adquirido y orgánico, y por la aparición de deterioro en varias áreas cognitivas, particularmente en la memoria; debido a esto, causan dificultades a nivel funcional y laboral. Estas dificultades pueden aparecer de manera súbita o progresiva, y ser crónicas (Nitrini & Dozzi, 2012)

La estimación de la prevalencia de demencias en Colombia es de 13,1% en personas mayores de 50 años, partiendo de procesos de evaluación neuropsicológica y de los criterios diagnósticos internacionales del DSM IV; criterios establecidos por el National Institute of Neurological and Communicative Disorders and Stroke y la Alzheimer's Disease and Related Disorders Association - NINCDS-ADRDA- para Demencia tipo Alzheimer; criterios establecidos por el National Institute for Neurological Disorders and Stroke conjuntamente y la Association Internationale pour la Recherche et l'Enseignement en Neurosciences- NINDS-AIREN- para demencia vascular) (Pradilla, Vesga & León-Sarmiento, 2003).

Sin embargo, como señalan Moreno, Matallana & Cano (2015) estos datos no realizan una diferenciación entre distintos tipos de demencia; sumado a esto, la tasa de personas que presentan algún tipo de demencia y no han sido

diagnosticadas aún es alta, encontrando que solo una de cada cuatro personas con demencia reciben un diagnóstico. Estos autores realizaron un estudio para calcular la prevalencia de demencias en 2453 personas, con edad promedio de 71 años, que consultaron a la Clínica de Memoria del Hospital Universitario San Ignacio, de la Universidad Javeriana en Bogotá, entre los años de 1996 y 2014. Los hallazgos más importantes de este estudio indican que el diagnóstico más común en el grupo de mayores de 65 años fue el de DTA (43,45%).

Al realizar una comparación de los diagnósticos dados en distintos períodos de tiempo (1996-2002; 2002-2007; 2008-2011, 2011-2014) se encontró que, para el último período, en comparación con los anteriores, la frecuencia de DTA había disminuido; los autores señalan que posiblemente esto se deba a que el personal médico que se ocupa de la atención primaria en salud actualmente tiene un mayor conocimiento acerca de la DTA, por lo cual llegan casos a centros especializados como las clínicas de memoria, en los cuáles se sospecha de la presencia de otros trastornos, como los del estado de ánimo, o de otros tipos de demencia menos comunes, como la demencia Frontotemporal (DFT, cuya prevalencia en este estudio fue de 8,62%, el segundo diagnóstico más común), las demencias vasculares o mixtas, o la demencia por enfermedad de Parkinson, entre otras (Moreno, Matallana & Cano, 2015).

Los factores de riesgo asociados a la presencia de cuadros neurodegenerativos, tanto primarios como mixtos, en los casos en que involucran un componente vascular, son diversos; en el caso de personas que viven en la ciudad de Bogotá se encuentra que tener un nivel educativo bajo, edad más avanzada y presentar antecedentes de padecimientos cardiovasculares, como la Hipertensión Arterial, aumentan la posibilidad de padecer estas patologías neurodegenerativas. Así mismo, se asocia la presencia de otros factores de riesgo de tipo metabólico, como la obesidad, el hipotiroidismo y la diabetes con este riesgo (Pedraza et al, 2016).

La presencia de enfermedades neurodegenerativas plantea retos importantes para el sistema de salud, no solo en términos de intervención y prevención, sino desde el diagnóstico mismo; establecer criterios claros y contar con instrumentos adecuados para identificar la presencia y gravedad de enfermedades neurodegenerativas es un paso fundamental para garantizar un diagnóstico confiable y una intervención adecuada.

La investigación en torno al envejecimiento ha permitido describir los cambios que pueden ser considerados como parte natural de dicho proceso, es decir, realizar una caracterización de aquello que puede ser entendido como “envejecimiento normal”; la neuropsicología ha aportado a la construcción de este conocimiento a través de diversas investigaciones, que apuntan a realizar una descripción del desempeño en tareas de memoria, lenguaje, habilidades visuoespaciales y ejecutivas en distintos grupos por edad, para identificar en qué funciones se espera que haya cambios y en cuáles no. En este sentido, surgen inquietudes respecto a qué otras variables, además de la edad, pueden influir el desempeño cognoscitivo (Díaz, Facal & Yanguas, 2010).

Otro aspecto que resulta de particular interés dentro de esta perspectiva es la inquietud respecto a la organización cerebral, estructural y funcional, que subyace a estas diferencias de desempeño. Se ha reportado en la literatura que a través de los años, particularmente después de la quinta década de la vida, ocurren cambios a nivel cerebral que se ven reflejados en el desempeño cognoscitivo; en primera medida, se presenta una continua disminución del volumen cortical total, así como de la sustancia blanca, acompañado de un aumento en el tamaño de los ventrículos (Jurado & Rosselli, 2012).

Puntualmente, se ha descrito una disminución en el volumen de los ganglios basales, particularmente en el núcleo caudado y el putamen, en el hipocampo y la corteza entorrinal, en la corteza orbitofrontal y el cerebelo (Raz, Ghisletta, Rodrigue, Kennedy, & Lindenberger, 2010).

Gracias a los avances en tractografía e imágenes por tensor de difusión se ha logrado determinar las trayectorias de sustancia blanca e identificar su deterioro o conservación durante el envejecimiento; se ha encontrado que las fibras de sustancia blanca de la cápsula interna, asociadas a las vías de conducción fronto-estriatales, son las primeras en mostrar una menor efectividad de conducción, lo cual se relaciona con la disminución en velocidad de procesamiento de información y un peor desempeño en tareas de razonamiento (Hayes & Cabeza, 2010)

En estudios realizados con resonancia magnética funcional se ha encontrado tanto hipo como hiperactivación de diversas regiones cerebrales; el primer hallazgo se relaciona con deterioro funcional y cognoscitivo, mientras que el segundo se ha asociado con compensación funcional (Hayes & Cabeza, 2010).

Desde una perspectiva funcional, se ha reportado una disminución en la asimetría cerebral, encontrando una representación hemisférica bilateral de funciones que antes se encontraban representadas en un solo hemisferio; este cambio fue descrito por Cabeza (2002) y es conocido como Hemispheric Asymmetry Reduction in Older Adults (HAROLD). También se ha descrito una menor activación occipital bilateral acompañada por una mayor activación de la corteza prefrontal, conocida como Posterior–Anterior Shift in Aging (PASA; Dennis, Daselaar, & Cabeza, 2006)

Estos hallazgos permiten identificar correlatos neuronales puntuales del proceso de envejecimiento; sin embargo, es necesario contar con indicadores acerca de cómo estos cambios se manifiestan en la cognición de las personas viejas.

Estado cognoscitivo en el envejecimiento normal

La descripción de los cambios en la cognición a través del proceso de envejecimiento normal ha sido objetivo de diversos grupos de investigación alrededor del mundo, en particular en las últimas décadas, a la luz de los cambios

demográficos señalados. Como señala Salthouse (2010) existen diversas aproximaciones al estudio de la relación entre edad y funcionamiento cognoscitivo, entre las cuales cabe mencionar al menos dos: psicométrica y neuropsicológica.

La aproximación psicométrica se interesa por determinar, a partir de instrumentos y su aplicación a muestras amplias, una serie de indicadores acerca de habilidades particulares; es a partir de este tipo de aproximación que se generan datos normativos y puntos de corte para pruebas e instrumentos de evaluación, incluyendo aquellos de corte neuropsicológico (Salthouse, 2010).

Por su parte, la aproximación neuropsicológica utiliza los instrumentos desarrollados y puestos a prueba en la aproximación psicométrica para evaluar en qué medida estos instrumentos reflejan una o varias funciones cognoscitivas, con relación a sus correlatos cerebrales; desde esta aproximación tanto los estudios de caso único como los estudios poblacionales tienen cabida, y se incluyen sujetos con o sin daño cerebral, para identificar el papel de determinadas zonas y redes neuronales en las habilidades evaluadas (Salthouse, 2010).

Uno de los principales hallazgos de las investigaciones centradas en identificar el papel de la edad en la cognición es que no todas las habilidades cognoscitivas tienen un mismo curso; de manera general, se ha encontrado que la información de tipo semántico y el vocabulario mejoran con la edad, mientras la memoria episódica y la resolución de problemas muestran cambios importantes (Salthouse, 2010).

Respecto a la velocidad de procesamiento de la información existen perspectivas que proponen que es necesario diferenciar la aparición de un enlentecimiento global asociado al proceso de envejecimiento, y que se relaciona fundamentalmente con cambios en los sistemas perceptivos y con una disminución en el volumen e integridad de la sustancia blanca, de la variabilidad interindividual en el desempeño en pruebas que incluyan medidas de velocidad de ejecución; en este sentido, se ha propuesto que ante tareas que requieren procesos menos automatizados y una aproximación de ensayo-error, lo cual implica vías asociativas cortico-corticales y cortico-subcorticales, particulares de

cada tipo de tarea, el tiempo de ejecución requerido será mayor que ante tareas con un componente sensoriomotor más alto, en las cuáles prevalecerán respuestas aprendidas previamente y, por tanto, automatizadas (Koziol & Budding, 2009)

Con relación a la primera línea de comprensión de este fenómeno, estudios como el de Van Hooren et al (2007) aportan evidencia que apoya la idea de un enlentecimiento global asociado al envejecimiento, y que se traduce en una mayor latencia de respuesta y en la necesidad de más tiempo para la ejecución de tareas que requieren una ejecución en un tiempo determinado. Estos autores adelantaron una investigación a través de la cual buscaban identificar posibles efectos de la edad, escolaridad y sexo en el desempeño cognitivo general de 578 adultos saludables, con edades entre 64 y 81 años; en su investigación evaluaron el funcionamiento ejecutivo, la memoria verbal, la velocidad de procesamiento y la fluidez verbal. Los resultados de este estudio muestran que en general con el envejecimiento se produce una disminución en las áreas evaluadas y que la capacidad de inhibición de información es la más afectada. Los hallazgos del estudio apuntan a la existencia de una relación entre la escolaridad y la cognición; los participantes con nivel educativo medio o alto tuvieron una ejecución significativamente mejor que aquellos con escolaridad baja.

Se ha encontrado que el desempeño en tareas que requieren acudir a numerosos recursos atencionales y de memoria de trabajo, suele ser más bajo en personas con mayor edad; particularmente, aquellas tareas que implican atención dividida y manipulación de información muestran mayor dificultad a medida que avanza la edad. Otro factor asociado a estos cambios es la disminución en la velocidad de procesamiento de la información, lo cual conlleva un enlentecimiento general y un mayor tiempo de reacción (Van Hooren et al, 2007).

Hodzik & Lemaire (2011) realizaron un estudio en el cual evaluaron las estrategias de resolución de problemas en adultos jóvenes y adultos mayores a través de dos tipos de tareas, una con posibilidad abierta de resolución y otra con posibilidades cerradas de resolución, mientras en forma paralela se evaluaban las

funciones ejecutivas a través de pruebas neuropsicológicas. Los resultados de este estudio muestran disminución en el número de estrategias utilizadas por los adultos mayores, así como una menor tendencia a escoger estrategias de resolución correctas. Los autores señalan que esta disminución en la resolución exitosa de problemas puede atribuirse a la disminución en la habilidad de inhibición y en general con la disminución en la eficacia de las funciones ejecutivas (Hodzik & Lemaire, 2011).

Kennedy et al (2015) realizaron estudios de neuroimagen para determinar si existen diferencias en activación cerebral a través de resonancia magnética funcional, ante tareas de alta y baja demanda cognoscitiva; para esto, evaluaron a 316 adultos entre 20 y 89 años, a través de dos pruebas de clasificación de objetos, una con categorías semánticas definidas (vivos y no vivos), y otra en la cual el criterio era ambiguo, por lo cual requería mayores recursos cognoscitivos.

Dentro de sus hallazgos resaltan, por un lado, que en la tarea de clasificación semántica más sencilla, la activación es mayor en las personas más viejas en áreas como el cerebelo, y regiones corticales parietales, temporales y prefrontales, y además incluye activación bilateral, en comparación con las personas jóvenes en quienes esta tarea implicó activación predominantemente izquierda. Por otra parte, se encontró que en la tarea que requería mayores recursos cognoscitivos en las personas viejas se dio un peor desempeño, asociado a dificultades en la modulación en la activación de áreas, como la corteza cingulada, y áreas frontales y parietales, regiones que se asocian dentro de redes de control de recursos cognoscitivos durante tareas de este tipo (Kennedy et al, 2015)

A través de estudios como los presentados previamente es posible evidenciar que existe una importante variabilidad intra e interindividual en el curso de la cognición a través de los años, en particular a partir del inicio de la vejez. Dicha variabilidad en el envejecimiento normal justifica la realización de estudios normativos en torno a instrumentos utilizados para evaluar las capacidades

cognitivas, con el fin de tener criterios claros respecto a qué cambios son esperables y cuáles no.

Lenguaje. El lenguaje es una habilidad cognoscitiva que consiste en codificar, decodificar, estructurar y ordenar elementos simbólicos con la finalidad de transmitirlos y comprenderlos (Croft & Cruise, 2008); es una habilidad que se desarrolla y cambia a lo largo de la vida y, debido a esto, resulta de gran interés dentro del estudio de la cognición en el envejecimiento. Desde un punto de vista anatómico el lenguaje tiene una característica muy saliente de lateralización, es decir, una representación preferente en uno de los hemisferios, siendo más frecuente en el hemisferio izquierdo. Durante el envejecimiento, siguiendo el patrón de disminución de la asimetría cerebral HAROLD (Cabeza, 2002), el lenguaje muestra una representación con mayor preferencia bilateral, lo cual es interpretado como una manifestación de la plasticidad cerebral y una estrategia de compensación frente a los cambios estructurales y funcionales que se presentan a través de este proceso.

Desde el punto de vista de la lingüística cognitiva el lenguaje no es una habilidad autónoma, lo cual quiere decir que su adecuado uso depende de la integridad de otras capacidades, como la percepción, la memoria y la atención. Un ejemplo de ello es el estudio de la relación entre la pérdida auditiva, fenómeno de alta frecuencia de ocurrencia durante la vejez, y las capacidades lingüísticas. Cabe señalar los resultados del estudio realizado por Lodeiro-Fernández et al (2015), en el cual se buscó determinar si existe alguna relación entre la pérdida de la audición y el desempeño en pruebas que evalúan el lenguaje, particularmente la fluidez verbal, la denominación y la comprensión verbal; la principal conclusión a la que llegaron es que la pérdida auditiva afecta a la comprensión más que a la producción del lenguaje y que en los casos en que se presentaba una pérdida auditiva y, adicionalmente, el lenguaje estaba afectado en alguna de sus facetas, no había que sospechar únicamente de las dificultades sensorperceptivas, sino también de algún tipo de déficit específicamente cognitivo.

Se ha reportado que a partir de los 70 años se presenta una disminución en la riqueza proposicional y gramatical del lenguaje espontáneo, al igual que dificultades en los procesos de denominación de objetos. Estos cambios, sin embargo, únicamente suelen aparecer a partir de este punto y antes de los 70 años no se presentan cambios o declives importantes en la mayoría de aspectos lingüísticos, lo cual contrasta con otras capacidades, como las de funcionamiento ejecutivo y la memoria, en las cuáles la variabilidad suele ser notoria incluso desde los 60 años (Madhavan et al, 2014).

Denominación. A partir de las propuestas tradicionales respecto a la inteligencia fluida, en contraposición con la inteligencia cristalizada (Horn & Cattell, 1967), se ha propuesto que aquellas áreas de funcionamiento que implican acumulación de conocimientos y habilidades que son puestas en práctica continuamente, como el lenguaje, presentan un mejor desempeño a medida que la edad avanza. Se espera, por ejemplo, que el vocabulario de una persona con mayor edad sea más amplio; de hecho, es una de las habilidades en las cuáles hay menor variabilidad a lo largo de la vida, presentándose cambios más significativos luego de los 80 años. Un fenómeno de frecuente ocurrencia en la vejez es el fenómeno de la “punta de la lengua”, que consiste en un fallo en la activación de las representaciones fonológicas de las palabras, a pesar de presentar una adecuada activación de las representaciones semánticas y léxicas; esto hace que una persona vieja, en comparación con una joven, en ocasiones requiera de más tiempo para denominar un objeto determinado (Madhavan et al, 2014).

Una estrategia utilizada para estudiar la amplitud del vocabulario y, sobretudo, la integridad de los procesos cognitivos involucrados en la búsqueda léxica, es la administración de pruebas de denominación. El Boston Naming Test (BNT), (Kaplan, Goodglass & Weintraub, 1983, 2001) es una prueba de denominación por confrontación visual que incluye 60 dibujos en blanco y negro de diversos objetos animados e inanimados. Su versión experimental contó con 85 ítems, que fueron reducidos a los 60 actuales y que fueron ordenados de menor a mayor dificultad según la población estudiada. En la actualidad existen diversas

versiones de este test, que incluyen 15, 30 y 60 ítems; la prueba ha sido traducida y adaptada a varios idiomas y contextos culturales (francés, español, portugués, entre otros), y se ha constituido en una prueba ampliamente utilizada para evaluar la capacidad de acceso al léxico, tanto en población sana como en diversas patologías (Mitrushina, Boone, Razani, & D'Elia, 2005).

El BNT es una prueba que ejemplifica el hecho de que el lenguaje no es una capacidad autónoma, ya que involucra a la capacidad perceptiva, la capacidad atencional dirigida a los estímulos visuales presentados y a la memoria, particularmente a la memoria semántica. Diversos autores han planteado que la denominación por confrontación visual implica una serie de procesos de tipo visoperceptivo (requeridos para identificar las figuras), de memoria semántica (que permite establecer relación de la información perceptiva con el conocimiento previo sobre los objetos identificados) y de acceso léxico, (que permite acceder a la palabra correspondiente al objeto identificado y emitirla) (Harry & Crowe, 2014).

A nivel del correlato anatómico del proceso de denominación, Baldo, Arévalo, Patterson & Dronkers (2013), con el método de análisis por voxels, señalan que áreas como el lóbulo temporal anterior y posterior izquierdo, así como áreas de sustancia blanca asociadas a estas, están relacionadas con las capacidades de denominación. Con Tomografía por Emisión de Positrones (PET), Melrose, Campa, Harwood, Osato & Mandelkern (2009) estudiaron los resultados en el BNT de 60 pacientes con diagnóstico probable de DTA y encuentran hipometabolismo bilateral del lóbulo temporal inferior en la fase de denominación espontánea. Al proporcionar una clave fonológica, lo que se activó fueron áreas como la circunvolución frontal inferior, la circunvolución frontal superior derecha, así como lóbulos temporal y occipital, en concordancia con los modelos de denominación mencionados previamente.

Una de las estructuras neuroanatómicas más estudiadas con relación al proceso de denominación es el fascículo arcuato, haz de sustancia blanca que ha recibido especial atención teniendo en cuenta que se concibe como el principal vínculo entre áreas de comprensión y producción del lenguaje, de las cuáles el

área de Wernicke y Broca, respectivamente, son fundamentales. Catani, Jones & ffytche (2004) han realizado estudios de tractografía con el fin de cuestionar el modelo clásico que describe al fascículo arcuato como estructura encargada de comunicar el opérculo y áreas del lóbulo frontal con otras áreas corticales y subcorticales.

En este estudio se describe que el fascículo arcuato se extiende desde la parte posterior del lóbulo frontal ventrolateral hacia el lóbulo parietal inferior, arqueándose alrededor del surco lateral y alcanzando en la parte posterior de la circunvolución temporal medial y superior; la porción ventral del segmento frontoparietal del fascículo se dirige hacia la cápsula externa y la ínsula, siguiendo una dirección dorsal. Además de estas conexiones y extensión longitudinales, que coinciden con las descritas en estudios previos, y que constituirían una vía *directa* de comunicación entre las áreas perisilvianas asociadas con el lenguaje, estos autores describen dos proyecciones adicionales, provenientes de la región lateral del fascículo, y que harían parte de una vía *indirecta* de comunicación entre estas áreas: un segmento posterior que comunica los lóbulos parietal y temporal y un segmento lateral anterior que conecta los lóbulos frontal y parietal (Catani et al, 2004).

La descripción de estas nuevas conexiones es compatible con un modelo de producción de lenguaje con dos vías: una directa, que corresponde con las conexiones clásicas descritas, y estaría detrás del procesamiento fonológico del lenguaje, y una indirecta, cuya función principal estaría asociada al procesamiento de aspectos semánticos del lenguaje. Este modelo estaría en consonancia con la conceptualización del lenguaje como un proceso que implica la activación de redes en paralelo, más allá de simples conexiones entre centros especializados.

A pesar de encontrarse una relativa integridad estructural de la sustancia blanca a través del proceso de envejecimiento, estudios de tipo funcional, como la tractografía, han permitido identificar disminución en la difusión y anisotropía fraccional, lo cual se traduce en dificultades en la comunicación neuronal; este hallazgo es relevante en la medida que estas dificultades a nivel funcional pueden

identificarse mucho antes de la aparición de atrofia en sustancia blanca o gris (Madhavan et al, 2014).

Al estudiar el desempeño de 112 participantes en pruebas de lenguaje (entre estas el BNT) Madhavan et al (2014) lograron identificar diferencias de género en los patrones de disminución de la anisotropía fraccional en el fascículo longitudinal superior; respecto al BNT, señalan que en hombres mayores niveles de anisotropía en la porción posterior del fascículo longitudinal se relacionó con un mejor desempeño en esta prueba de denominación; esta zona del fascículo longitudinal está relacionada con la búsqueda de información semántica, producción del habla y procesamiento de información visual, por su cercanía con la corteza visual. En mujeres, este mismo patrón se asoció con bajo desempeño en pruebas de fluidez verbal, lo cual es interpretado por los autores como evidencia de las diferencias de género señaladas.

En estudios como el realizado por Hernández et al (2007) se ha encontrado que en las pruebas de denominación visuoverbales el desempeño es significativamente mejor a medida que aumenta la escolaridad, siendo mayor la diferencia entre personas con nivel educativo bajo (primaria) y alto (universitaria). Una revisión sistemática de trabajos orientados a determinar la relación entre variables como edad, sexo y escolaridad y la capacidad de denominación, evaluada a través del BNT muestra que no existe consenso respecto a la relación entre el nivel educativo y la ejecución en esta prueba; según Zec et al (2007) muchos autores coinciden en señalar que en personas con bajo nivel educativo y edad avanzada, particularmente mayores de 70 años, son comunes las puntuaciones bajas en el BNT. Al estudiar el desempeño en el BNT de una muestra de 1111 adultos sanos entre 50 y 101 años encontraron que este disminuía a medida que aumentaba la edad y era aún más bajo en personas con un nivel educativo bajo, resaltando la relación entre la variable escolaridad y las medidas de denominación como el BNT.

Un aspecto importante dentro de la administración del BNT es la forma en la cual se interpretan las respuestas erróneas ante los ítems; la clasificación de las

respuestas es de gran utilidad a nivel clínico, ya que permite identificar patrones y caracterizar cuadros de afasia en mayor detalle. Los sistemas de clasificación de errores usados más frecuentemente se resumen en la Tabla 1. En población normal resulta interesante estudiar la variabilidad en las respuestas que no dependen de cuestiones patológicas, y este sistema de clasificación puede resultar de gran utilidad.

Tabla 1

Clasificación cualitativa de errores en el Boston Naming Test

Autores	Clasificación de errores propuesta
Snodgrass et al, 1984	Perceptiva, semántico, léxica.
Nicholas, Obler, Albert & Goodglass (1985)	No respuesta, relación semántica, relación fonológica, relación perceptiva, parte a todo, todo a parte, circunloquio.
Hodges et al (1991)	Nombre de categoría, circunloquio, relación semántica, de la misma categoría semántica.
La Barge et al, 1992	No contenido (no respuesta, respuesta sin contenido -"no sé"), fonológico, relación semántica (misma categoría, supra o subordinado, función, atributo, contexto, descripción), generación de sonido, gestual, perceptivo (del todo, de una parte, perspectiva, función, atributo, contexto)
Tombaugh & Hubley (1997)	No respuesta, circunloquio, semántica, fonémica, perseverativa, visual y otros.

Goodglass, Kaplan & Weintraub, 2001	Parafasia fonémica no palabra, fonémica palabra, verbal con relación semántica, verbal sin relación semántica, neologismo, de múltiples palabras, otras emisiones, circunloquios, perseveración, perceptivo.
-------------------------------------	--

Comprensión verbal. La comprensión del lenguaje es una habilidad compleja, en la cual están involucrados procesos de tipo fonológico, léxico, sintáctico y semántico. Implica la transformación de unidades léxicas en sus correspondientes componentes fonológicos y la posterior asociación de cada uno con un significado determinado. La literatura señala que el envejecimiento normal se asocia con una disminución de la eficacia de la comprensión de instrucciones verbales, debido a los cambios que se presentan en habilidades asociadas a esta, tales como la memoria de trabajo, el control inhibitorio y la velocidad de procesamiento de información, en términos de un mayor tiempo requerido para la ejecución (Véliz et al, 2010).

Los subprocesos asociados al proceso de comprensión verbal comprenden: la transformación de las señales lingüísticas en representaciones fonológicas; el reconocimiento de palabras y la activación y elección del significado asociado; el reconocimiento de los constituyentes gramaticales y asignación de una estructura sintáctica a la oración; la derivación del significado de la oración e integración con el conocimiento previo y la relación con correferentes y elementos anafóricos, para la realización de inferencias del contenido, cuando es necesario (Véliz, 2014).

La disminución en la velocidad de procesamiento de información, en los términos previamente expuestos, afecta a la comprensión del lenguaje en tanto se aumentan los tiempos de latencia de respuesta ante órdenes de tipo verbal, ya que, sumado a una menor eficacia de la memoria de trabajo, hace que en ocasiones no se logren decodificar todas las secuencias implicadas en una

palabra u oración en un tiempo óptimo, por lo cual cuando se logra la comprensión de un elemento es probable que otros elementos ya no se tengan presentes. Por otra parte puede presentarse un déficit en los procesos inhibitorios, que conlleva una capacidad disminuida para filtrar información irrelevante y eliminar de la memoria de trabajo aquella que ya no es útil, llevando a que la comprensión no sea eficaz, debido a la aparición de pensamientos intrusivos o a la generación de asociaciones irrelevantes; esto lleva a que los procesos de comprensión en los viejos sean susceptibles a la aparición de estímulos distractores en el ambiente (Véliz et al, 2010).

Existen algunos modelos que buscan explicar, más allá de procesos cognitivos específicos, los déficits en el proceso de comprensión verbal. Uno de ellos es el de déficit de transmisión, propuesto por Burke, Mackay & James (2000), que señala que las fallas en la transmisión de información entre distintas zonas especializadas en el procesamiento del lenguaje, debido a atrofia y menor activación de la sustancia blanca, presumiblemente, llevan a que a pesar de una integridad de activación de las redes semánticas, que de hecho se fortalecen con la edad al contar con múltiples conexiones, las redes fonológicas son más susceptibles a dificultades en su activación, ya que en ella se requieren activaciones de elementos aislados; este modelo, además de explicar el fenómeno de “la punta de la lengua”, explicaría la dificultad en la comprensión del lenguaje, dada por una dificultad en el rastreo de los elementos que componen el material a comprender.

Respecto al procesamiento de oraciones, se ha encontrado que la disminución en la velocidad de procesamiento de la información puede afectar a este proceso, en tanto dificulta la interpretación en cadena de los elementos léxicos que componen la oración; una diferencia importante en la manera en que jóvenes y viejos procesan oraciones tiene que ver con la menor utilización por parte de los viejos del contexto de la oración en su interpretación. Con relación al procesamiento sintáctico y la riqueza en contenido parece no haber diferencias al comparar a jóvenes y viejos (Véliz et al, 2010)

Otra hipótesis acerca de la relación entre edad y comprensión verbal es el de déficit sensorio-perceptivo o de señal degradada (Baltes & Linderberg, 1997) que señala que el hecho de presentarse fallas en los procesos perceptivos, en el caso de la comprensión de los procesos auditivos, hacen que la información que ingresa al sistema de procesamiento esté incompleta o distorsionada, con lo cual la comprensión no sería adecuada. Esta hipótesis permite integrar aspectos sensoriales y cognoscitivos, así como integrar los cambios físicos propios del envejecimiento que llevan a la pérdida de precisión en los procesos sensorio-perceptivos y los cambios cognoscitivos que ocurren en paralelo a estos.

Un modelo que permite hablar de la forma en que la comprensión del lenguaje cambia a través del proceso de envejecimiento es el propuesto por Stine-Morrow, Miller & Hertzog (2006), el cual considera que la comprensión verbal, así como otros dominios cognoscitivos, como la memoria, la atención y la planeación, están estrechamente relacionados con procesos de autorregulación, asociados a la adecuada implementación de la metacognición. Una conclusión importante derivada de la proposición de este modelo es que el lenguaje es una habilidad dinámica a lo largo de la vida y que depende no solo de factores cognoscitivos, sino también de otros de tipo afectivo y psicosocial, como la interacción. Así mismo, se propone que las fallas en metacognición referentes al lenguaje, en particular a la comprensión, se deben a la falta de correspondencia entre el desempeño y la percepción subjetiva que se tiene sobre el mismo, la cual en ocasiones lleva a sobreestimar las capacidades, y a no elegir adecuadamente las estrategias que permitan el mejor desempeño posible, o la compensación de las posibles fallas que puedan presentarse.

La evaluación de la comprensión verbal desde un punto de vista neuropsicológico se concibe como un aspecto fundamental, teniendo en cuenta que fallas en la comprensión pueden afectar la ejecución en otras tareas. En ese sentido, se han desarrollado pruebas para evaluar la capacidad de comprensión verbal, como el Putney Auditory Comprehension Screening Test (Lezak et al,

2004), y algunas subpruebas del Test Barcelona (Peña-Casanova, 1991) y el Test de Boston para el Diagnóstico de las Afasias (Goodglas, Kaplan & Barresi, 2005)

De Renzi & Faglioni (1978) desarrollaron el Token Test con el fin de evaluar la comprensión verbal, abarcando los procesos más básicos hasta los de mayor complejidad. Para ello construyeron una prueba de dificultad y longitud creciente, que consta de 6 partes. En las 4 primeras partes de la prueba se incluyen instrucciones simples, que se componen únicamente de adjetivos y sustantivos (“toque una ficha roja”, “toque el círculo negro”), mientras que en las dos últimas partes se introducen verbos, adverbios, conjunciones y preposiciones (“coloque el cuadrado verde al lado del círculo rojo”); estas últimas partes tienen como objetivo evaluar la capacidad de la persona evaluada para comprender la estructura sintáctica y componentes complejos de la oración.

La relación entre edad y comprensión verbal ha sido estudiada utilizando como herramienta el Token Test. Sakellaridou, Wersching, Reinholz, Lohmann, & Knecht, (2011) estudiaron la relación entre edad, antecedentes vasculares y las puntuaciones obtenidas en una versión extendida del Token Test, en una muestra de 79 participantes con edades entre 48 y 74 años, encontrando que en las personas con edad más avanzada que tenían antecedentes cardiovasculares la comprensión de instrucciones complejas se encontró disminuido, respecto a los más jóvenes y sin antecedentes de este tipo.

Se ha reportado una relación entre el nivel de escolaridad y la comprensión verbal, evaluada a través de pruebas como el Token Test, encontrando que con un menor nivel educativo la capacidad de comprensión, particularmente de instrucciones verbales complejas, es limitada; estos hallazgos han llevado a que autores como Ardila, Rosselli & Puente (1994) propongan la necesidad de generar datos normativos para este instrumento de evaluación.

Brewster, P., Tuokko, H. MacDonald, S. (2014) estudiaron el efecto de la escolaridad en el desempeño en el Token Test en una muestra de 405 personas que participaron en el Canadian Study of Health and Aging clasificada según su nivel educativo (<9 años = escolaridad baja; > 9 años = escolaridad alta). Una de

sus principales conclusiones fue que a medida que la escolaridad aumenta es más probable que la relación entre las habilidades verbales y las puntuaciones de las pruebas utilizadas para evaluar dichas habilidades aumente; utilizan como ejemplo el caso tanto del Token Test como de una prueba de fluidez verbal semántica, en las cuáles se observó este patrón. La evidencia apunta a que existe una relación importante entre la escolaridad y la ejecución en el Token Test y resalta la necesidad de tener en cuenta esta variable cuando se realizan evaluaciones neuropsicológicas.

Habilidades visuoconstructivas. La capacidad visuoconstructiva es una habilidad compleja, en la cual confluyen otras de tipo perceptivo, atencional y de toma de decisiones. Consiste en la decodificación de una imagen u objeto en sus elementos constituyentes para, posteriormente, realizar una réplica del mismo; esta capacidad está implicada en tareas que van desde el dibujo, hasta la construcción de modelos y tareas de ensamblaje de objetos de uso cotidiano (Biesbroek et al, 2014).

El estudio de estas habilidades se ha fundamentado principalmente en la revisión de casos de pacientes con déficits en habilidades como la copia y realización de dibujos en quienes no hay limitaciones de tipo motor; a partir de esto se ha propuesto un modelo según el cual la copia de un dibujo implica una exploración visual que permite una codificación de los elementos que la constituyen y, a partir de estos, se pone en marcha un programa motor dirigido a realizar la copia, que finaliza con la comparación entre el modelo y la reproducción generada (Roncato, Sartori, Masterson & Rumiat, 1987)

El test de la Figura Compleja de Rey-Osterrieth (FCRO, 1941) es una prueba que consiste en la copia y posterior evocación de una figura sin significado, compuesta por una serie de elementos geométricos. Su desarrollo obedeció a la necesidad de contar con una prueba que evaluara habilidades visoperceptivas y de memoria visual. En el estudio original de la prueba se realizaron estudios normativos, a partir de los cuáles se establecieron las estrategias de copia más comunes para grupos de edad. Posteriormente Osterrieth (1945) propuso criterios

para calificar cada uno de los elementos según una serie de criterios, lo cual permitió estandarizar el proceso de calificación. Se han propuesto diversos criterios de calificación, como los propuestos por Strauss, Sherman & Spreen (2006), y el Boston Qualitative Scoring System (Stern et al, 1994); sin embargo, algo que aún inquieta es el grado de acuerdo respecto a la calificación que una misma ejecución puede recibir de parte de distintos evaluadores.

El proceso de copia de la FCRO permite evaluar, además de los elementos ya mencionados, aspectos relacionados con los procesos de planeación, medidos a través de la estrategia utilizada para la construcción de la figura, que idealmente debe ir desde la estructura más amplia de la misma (rectángulo y diagonales) hacia los detalles que esta engloba. El análisis de la disposición de estos elementos durante el proceso de copia en el estudio original dio origen a una clasificación de Tipos de Copia, que se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2.

Tipos de Copia de la Figura Compleja de Rey-Osterrieth

Tipo de Copia	Descripción
Tipo I	Construcción sobre el armazón: la persona comienza dibujando el rectángulo central, que será su base y punto de referencia para la construcción de la figura; en este, empieza a incluir los detalles de la figura.
Tipo II	Detalles englobados en el armazón: la persona empieza la construcción de la figura en uno de los detalles que rodean el rectángulo central y parte de allí para toda la construcción. En este tipo también clasifica partir de las diagonales del rectángulo para realizar el dibujo.
Tipo III	Contorno general: en este tipo de copia la persona empieza su dibujo copiando el contorno de la figura, incluyendo todos sus detalles, pero no construye el rectángulo de manera diferenciada; luego empieza a incluir detalles en esta base que dibujó.
Tipo IV	Yuxtaposición de detalles: la construcción consiste en el dibujo de detalles uno junto a otro, con los cuáles la persona va armando la figura (como si se tratase de un rompecabezas); en este tipo de construcción no hay en apariencia una guía para el dibujo. A través de este procedimiento

es posible que la persona logre una buena reproducción de la figura (en este caso será de gran utilidad el cambio de color por minuto)

Tipo V	<p>Detalles sobre un fondo confuso: La persona dibuja un grafismo sin estructura que no se asemeja a la figura, aunque puede incluir algunos detalles correctamente, o que pueden reconocerse</p> <p>Reducción a un esquema familiar: en este tipo de construcción la persona asemeja la figura a una figura familiar, en relación con algunos elementos de la figura o con la figura en su totalidad; por ejemplo, algunas personas pueden intentar dibujar una casa, ya que la figura les parece similar</p>
Tipo VI	<p>a una.</p>
Tipo VII	<p>Garabatos: la persona realiza figuras o trazos sin sentido alguno, y que no están relacionados ni se asemejan a la figura total, ni a sus elementos.</p>

Se han identificado algunos de los correlatos neurales asociados a las habilidades visuoespaciales y visoperceptivas; la capacidad visoperceptiva aparece asociada en estudios de neuroimagen funcional a la activación de áreas fronto-parietales y temporo-occipitales, mientras que áreas parieto-occipitales y el cerebelo se asocian a la capacidad visuoespacial. En un estudio con pacientes que sufrieron un accidente cerebrovascular isquémico Biesbroek et al (2014) estudiaron la relación entre la ubicación de las lesiones y síntomas específicos, con el desempeño en la prueba de Juicio de Orientación de Líneas y la copia de la FCRO. A partir del mapeo de las lesiones encontraron que estructuras corticales y subcorticales del hemisferio derecho, como el giro supramarginal, mostraron importante activación ante la tarea de copia de la FCRO. Lesiones en áreas como la corteza parietal y la occipital mostraron relación con un peor desempeño en esta prueba.

Las habilidades visuoespaciales cambian a medida que avanza la edad, partiendo de cambios a nivel perceptivo, pasando por cambios a nivel de

motricidad fina y gruesa, que se ven reflejados en dificultades en tareas que involucran estas habilidades, entre estas la construcción con cubos y la copia de figuras, como la FCRO (Ardila, 2012). Se ha reportado que, en muchos casos, en las personas más viejas el desempeño mejora al presentarse figuras con significado y con un grado suficiente de familiaridad, como en el caso del uso de la Figura del Reloj, o de la copia de las figuras Casa, Margarita, Reloj. Esto mismo ocurre en personas con bajo nivel educativo (Matallana, Montañés & Sierra, 2012).

La forma en que la edad y la ejecución en pruebas como la copia de la FCRO se relacionan no es totalmente clara; algunos autores señalan que el desempeño va disminuyendo gradualmente a medida que la edad avanza, pero en otros estudios se ha encontrado que se mantiene estable y solo tiene un declive importante en viejos-viejos. Respecto a las diferencias de género, en algunos estudios se reporta que los hombres tienen un desempeño ligeramente más alto que las mujeres, pero no hay evidencia concluyente al respecto (Gallagher & Burke, 2007).

La relación entre el desempeño en pruebas que evalúan habilidades visuoconstructivas y variables sociodemográficas como la edad y el género, y variables intraindividuales como el Coeficiente Intelectual (CI) han sido ampliamente documentadas. Gallagher & Burke (2007) administraron el test de la Figura Compleja de Rey a una muestra de 117 personas con edades entre los 16 y los 69 años, evaluando la copia, evocación inmediata y diferida. Respecto al CI, se ha reportado en la literatura que existe una correlación positiva y significativa entre este y las puntuaciones obtenidas en la FCRO. Los resultados de esta investigación apuntan a un importante peso de la edad, del CI y del género en las puntuaciones tanto de copia como de evocación inmediato y diferido, encontrando un mejor desempeño en hombres, personas jóvenes y personas con un CI más alto; estos resultados se encontraron incluso cuando se calificó la evocación con base en la puntuación de copia, para evitar que existiera un sesgo en las puntuaciones de memoria dado por fallas en los procesos visuo perceptivos.

Sierra (2005) administró la FCRO a una muestra de 60 participantes, 30 de ellos con diagnóstico de posible DTA, e identificó que el nivel de escolaridad de los participantes tenía una relación con su rendimiento en la prueba; se encontró que con un mayor nivel de escolaridad se presentaba una copia más adecuada, tanto en la exactitud como en la estrategia utilizada para realizarla, lo cual a su vez repercutía en un menor tiempo requerido para completar la tarea; así mismo, se encontró que durante el envejecimiento normal se presenta mayor variedad de estrategias que en el envejecimiento patológico.

Este hallazgo es reportado por otros autores, por ejemplo Wilson & Batchelor (2015), y lo atribuyen a diferencias individuales respecto al uso de estrategias de procesamiento global y local; en las primeras el procesamiento de la estructura de la figura se hace a partir de una perspectiva general y a la macroestructura de la misma, proceso lateralizado en el hemisferio derecho, mientras que en las segundas el procesamiento de la figura empieza por los elementos constitutivos para luego pasar a la macroestructura, y caso en el cual la participación del hemisferio izquierdo es mayor. El uso de ambas estrategias sin distinción en una muestra de adultos mayores sanos llevan a los autores a concluir que la estrategia de procesamiento local no debe ser interpretada de forma tajante como indicadora de patología, y que antes de apuntar a una dificultad de tipo ejecutivo, asociado a la planeación, se deben analizar otros aspectos tanto del funcionamiento ejecutivo como de las habilidades de organización perceptiva de la persona evaluada.

Rosselli y Ardila (2003) en su trabajo intentan describir la forma en que los resultados obtenidos en estas pruebas difieren entre grupos con diversas características culturales y educativas. Los autores señalan que, tradicionalmente, se ha creído que las pruebas neuropsicológicas no verbales tienden a ser menos influenciadas por variables como el nivel de escolaridad; por tal motivo, esta relación ha sido poco documentada. Según los hallazgos de numerosos estudios (p.ej. Unverzagt et al., 1996; Ardila & Rosselli, 2003; Ardila, Rosselli & Rosas, 1989) las habilidades constructivas de personas con alta escolaridad son

significativamente mejores que las de aquellas personas con menor nivel educativo; en tareas como la copia de la Figura Compleja de Rey-Osterrieth se evidencia una influencia tanto del género como del nivel educativo; estos hallazgos son aún más significativos si se tiene en cuenta que han sido consecuentes a través de estudios realizados en diversos grupos (p.ej. colombianos, finlandeses y afro americanos).

Este tipo de evidencia, así como la presentada hasta el momento, justifica la necesidad de obtener datos normativos para la FCRO, en particular durante el envejecimiento, proceso en el cual tanto las habilidades visuoestructurales como otras asociadas, como la velocidad de procesamiento y la atención, muestran cambios importantes.

Memoria. Uno de los dominios cognoscitivos de mayor complejidad, en términos de su funcionamiento, los subprocesos que abarca, sus correlatos neuronales y su relación con otros procesos cognoscitivos es la memoria. Al igual que otras habilidades neuropsicológicas, ha sido estudiada y descrita en gran medida gracias a casos de pacientes en quienes se observan disociaciones en su desempeño, que llevó a una primera distinción entre memoria a largo y corto plazo, luego de una entrada sensorial de información, que llevó a la descripción del modelo clásico de memoria humana, propuesto por Atkinson & Shiffrin (1968). Posteriormente se han descrito en mayor detalle distintos tipos y subprocesos asociados al funcionamiento mnésico, descritos a través de modelos (Baddeley, 2002).

Craik & Lockhart (1972) propusieron una teoría de niveles de procesamiento, basada en la concepción de que no era suficiente que la información estuviese en la memoria a corto plazo para poder pasar a la memoria a largo plazo; supusieron que para que esto ocurriera debía haber un tipo especial de atención sobre la información, que debía permitir una comprensión a profundidad de dicha información. En este sentido, proponen que más allá de otras características de la información, por ejemplo aquellas que constituyen únicamente información sensorial (como la fonología de las palabras) no permitiría

establecer un aprendizaje tan provechoso como lo permitiría una asociación de tipo semántico.

El papel de la memoria a corto plazo, concebida previamente como un sistema de memoria estático y unidimensional, fue debatido por Baddeley & Hitch (1974), quienes propusieron un modelo que define e integra las distintas modalidades de este sistema de memoria, al que llamaron memoria de trabajo. De esta forma, proponen que existe un subsistema encargado del control atencional, conocido como el ejecutivo central, que trabaja en conjunto con otros dos subsistemas, la agenda visoespacial y el bucle fonológico, encargados de procesar información visual y verbal, respectivamente.

Los modelos que conceptualizan la memoria a largo plazo también fueron debatidos y reconceptualizados, permitiendo proponer una distinción entre memoria declarativa y no declarativa. Se habla de contenidos que son aprendidos y posteriormente recordados sin necesidad de acudir al episodio original de aprendizaje, y el acceso a la información aprendida por esta vía puede darse a través del desempeño, sin necesidad de una recolección intencional de la misma; dentro de este tipo de memoria se incluyen habilidades motoras y el primming, que consiste en el establecimiento de asociaciones entre información que se hace de una manera no intencional (Baddeley, 2002).

En cuanto a la memoria declarativa, Tulving (1972) propuso una diferenciación entre la memoria semántica y la episódica, que se ocupan de distintos tipos de información.

La memoria semántica abarca conocimiento de hechos generales, entre los que se incluyen el significado de las palabras, las reglas de manipulación y el conocimiento acerca de uno mismo. El sistema de memoria episódica permite registrar información sobre eventos, cuya ocurrencia es registrada en un lugar y espacio determinado; la evocación de esta información se acompaña de una sensación de estar re-experimentando la situación, y da cuenta del “qué”, “dónde” y “cuándo” de la experiencia recordada.

Además de los modelos explicativos de los distintos subsistemas de memoria, es importante hablar sobre las fases implicadas en el proceso. Los procesos de aprendizaje y memoria están ligados a través de 3 fases básicas: codificación, almacenamiento y recuperación. En la primera, las distintas modalidades de información posibles (p.ej. visual, verbal) son procesadas para lograr un registro adecuado de las mismas. El almacenamiento consiste en la permanencia de la información codificada a través del tiempo. Por su parte la recuperación consiste en la posibilidad de acceso a la información previamente almacenada, a través de distintas vías (Baddeley, 2002).

Los correlatos neuronales de estos procesos son distintos. El almacenamiento está mediado por estructuras temporales mediales, particularmente por la formación hipocámpica, estructura de gran complejidad que comprende al hipocampo y la corteza entorrinal, y tienen importantes conexiones con otras áreas; las cortezas perirrinal y parahipocámpica transmiten información cortical hacia la corteza entorrinal, que a su vez se encarga de dirigir proyecciones corticales hacia el hipocampo y el giro dentado. En áreas asociativas del lóbulo temporal se recibe información de las cortezas de asociación sensorial. Se ha descrito que existen regiones anteriores del lóbulo temporal medial que están involucradas en la recuperación de información, mientras que las regiones posteriores de esta estructura tienen una mayor participación en procesos de codificación (Tranel & Damasio, 2002).

Las regiones CA1 y CA2 del Asta de Amón, junto con el giro dentado, han mostrado estar involucradas en el ingreso y codificación de información, mientras la región CA3 del Asta de Amón y el subículo tienen un papel de conducción eferente, y se ocupan de la recuperación de información (Zammit et al, 2017)

El papel de estas estructuras en la memoria retrógrada, es decir, en la recuperación de información previamente almacenada, ha sido controvertido; algunos autores señalan que el hipocampo es esencial en la recolección de información de todo tipo, mientras otros han propuesto que la información que ha

sido consolidada puede ser recuperada por independiente del funcionamiento del hipocampo.

La lateralización funcional en el hipocampo también ha sido documentada, mostrando que lesiones en el complejo hipocámpico izquierdo afecta el aprendizaje de información verbal, mientras las lesiones ubicadas al lado derecho interfieren en el procesamiento de información no verbal (Tranel & Damasio, 2002).

Existe evidencia sobre la disociación entre distintos subprocesos y subsistemas de memoria en el estudio en pacientes, y esta disociación tiene su contraparte en los correlatos anatómicos; estudios han mostrado que la memoria de trabajo no se ve afectada por lesiones en áreas temporales mediales. Se ha asociado la activación de la corteza prefrontal dorsolateral con el funcionamiento de la memoria de trabajo, tanto en la retención como en la manipulación de información, y presentando una lateralización funcional similar a la descrita para el hipocampo. Otra función importante de estas estructuras frontales es la identificación de recencia y frecuencia de eventos (Tranel & Damasio, 2002).

Otras estructuras, como la amígdala, están involucradas en procesos de memoria emocional, junto con la corteza prefrontal ventromedial. Se ha encontrado que lesiones en el prosencéfalo basal se asocian con dificultades para asociar información de una misma o distinta modalidad, en el establecimiento de relaciones temporales entre estímulos, y se presentan confabulaciones “erráticas”; estas dificultades pueden compensarse a través del uso de claves, que ayudan en procesos de memoria retrógrada y anterógrada (Tranel & Damasio, 2002).

A pesar de la especialización neuroanatómica subyacente al tratamiento de información de tipo visual y verbal, que lleva a que estos procesos se diferencien en este sentido, autores como Hassabis & Maguire (2007) sugieren que la evocación de información episódica comparte unos procesos comunes, sin importar si se trata de información de tipo visual, espacial o verbal. Existen una serie de procesos que subyacen al funcionamiento de la memoria episódica, sin distinción de la modalidad que implique: construcción de escenas, basadas en el

qué, cómo y dónde, tiempo subjetivo, conciencia autoconsciente o del *sí mismo*, narrativa, familiaridad, imaginación visual y monitoreo.

La memoria es el área cognoscitiva que probablemente más inquietudes genere en los adultos mayores. Las quejas subjetivas de memoria aumentan a medida que avanza la edad, y se relacionan principalmente con dificultades en memoria episódica reciente. Algunos autores sugieren que el reporte subjetivo de dificultades de memoria asociadas a la edad se relacionan con diversas variables, entre estas rasgos de personalidad, variables de estado de ánimo y creencia acerca del proceso mismo de envejecimiento; la queja subjetiva de memoria parece no variar significativamente al ser comparada entre grupos con distintas condiciones socioeconómicas, o entre grupos culturales diferentes (Hertzog & Pearman, 2014)

Montejo et al (2013) administraron el Mini Mental State Examination (MMSE), el Rivermead Behavioural Memory Scale (RBMS), La subprueba de pares asociados de las Escalas Wechsler de Memoria (WSM), el Nottingham Health Profile y la Escala de Depresión Geriátrica de Yesavage a 269 entre los 65 y 87 años; adicional a los instrumentos mencionados, evaluaron la percepción subjetiva del funcionamiento de la memoria a través de 2 fuentes: preguntas directas y la aplicación del Memory Failures of Everyday Questionnaire. Concluyen que el estado de salud percibido, el estado de ánimo y los resultados de prueba de memoria cotidiana (RBMS) son predictores de la queja subjetiva de memoria.

La prevalencia de quejas subjetivas de memoria en la población general suele ser mayor en mujeres, en personas más viejas y en aquellos con menor nivel educativo. En una muestra de 499 personas mayores de 65 años, a la cual aplicaron una versión telefónica del MMSE y un cuestionario de percepción subjetiva sobre el desempeño en memoria, Fritsch et al (2014) encontraron que un 25,6% de la muestra reportó problemas moderados con su memoria, y un 6% reportó problemas graves. Además de esto, reportan una correlación negativa entre los puntajes del MMSE y el reporte de dificultades mnésicas; concluyen que las personas con menor nivel educativo y en los viejos-viejos había tendencia a un

mayor reporte de dificultades en esta esfera, a pesar de no coincidir con el desempeño objetivo, y lo atribuyen a la existencia de creencias negativas alrededor del envejecimiento y la vejez.

Se ha reportado una disminución en las medidas de memoria verbal explícita y visual a medida que aumenta la edad, encontrándose una menor capacidad para almacenar y recobrar información de este tipo. Las afecciones de memoria reciente son bastante comunes en los viejos, y se asocia con una disminución en la capacidad para realizar aprendizajes de información novedosa; el beneficio evidenciado con la ayuda a partir de claves de tipo semántico o fonológico permite deducir que, en muchos casos, se dificulta el acceso a la información previamente almacenada. Por otra parte, parece haber una mayor susceptibilidad a la interferencia, aspecto asociado a procesos metacognitivos en los cuáles parece haber dificultades en este grupo etario (Ardila, 2012)

Respecto a la memoria semántica son pocos los cambios reportados asociados con la edad. Lacombe, Jolicoeur, Grimault, Pineault & Joubert (2015) señalan que durante el envejecimiento normal ocurren una serie de cambios en el procesamiento y redes neuronales asociadas al funcionamiento de la memoria semántica; usando Magnetoencefalografía (MEG) compararon la activación cortical de participantes en dos grupos de edad: de 18 a 30 años y de 60 a 85 años, durante una tarea de clasificación semántica de palabras; en su estudio encontraron que el desempeño en ambos grupos fue comparable a nivel estadístico.

Si se consideran los resultados de los estudios presentados hasta el momento se puede concluir que, por un lado, es evidente la complejidad de la memoria en todas sus dimensiones y que la disociación entre los distintos sistemas de memoria resalta la relevancia de desarrollar y evaluar métodos que permitan describir el funcionamiento de dichos sistemas en diversas condiciones, y la forma en que variables como aquellas de tipo sociodemográfico influyen en su funcionamiento.

Memoria verbal explícita.

La memoria episódica parece verse afectada por la edad, y en particular por la reducción en la asimetría cerebral (HAROLD), evidente en una mayor actividad bilateral de la corteza prefrontal inferior en viejos, al ser comparados con adultos jóvenes, durante tareas tanto de memoria episódica como de memoria de trabajo.

Existen diversas medidas neuropsicológicas de la capacidad de memoria verbal; entre estas las más utilizadas son pruebas de aprendizaje verbal y auditivo como el Rey Auditory Verbal Learning Test, subpruebas de las Escalas Wechsler de Memoria y el Test Barcelona, y el California Verbal Learning Test (Lezak et al, 2005; Strauss et al, 2006)

Una de las herramientas más utilizadas para evaluar la memoria verbal explícita, como indicador del estado de la memoria episódica y de la capacidad de aprendizaje, es el Free and Cued Selective Reminding Test (FCSRT), desarrollado originalmente como una prueba de evocación libre (Buschke, 1973) que posteriormente se modificó para incluir una fase de codificación controlada (Buschke, 1984).

Esta prueba ha demostrado ser una herramienta de gran utilidad para el diagnóstico y caracterización de cuadros en los cuáles existe una afección importante de la memoria episódica, el aprendizaje y la memoria verbal, como la DTA, encontrando que fallas importantes en las fases de evocación libre de la prueba son predictores de la aparición de demencia (Peña-Casanova et al, 2009f) El estudio original de la prueba (Buschke, 1973), realizado con 120 participantes de 70 años, permitió identificar que la evocación libre permite identificar casos de demencia con un 97% de precisión. La utilidad clínica de la prueba es ratificada por Dubois et al (2007), Cummings et al (2013) y Lemos et al (2015), quienes resaltan la importancia de contar con indicadores objetivos de déficits en memoria episódica en el diagnóstico de la DTA.

Grober, Ocepek-Welikson & Teresi (2009) reportan datos acerca de las características psicométricas del FCSRT reportando niveles adecuados de

consistencia interna y unidimensionalidad, así como un buen desempeño en la detección de casos de DCL que podrían evolucionar hacia la DTA.

Esta prueba fue diseñada para identificar fallas en los procesos mnésicos asociados al uso pobre de estrategias, teniendo en cuenta que induce el procesamiento semántico, a través de la codificación controlada, llevando así a una coordinación entre la codificación y la evocación posterior de la información. La evocación libre, en particular la evocación inmediata, es una tarea dependiente del funcionamiento de estructuras frontales, e informa sobre las estrategias utilizadas para la recuperación de la información; la evocación facilitada permite evaluar procesos de codificación y almacenamiento, dependientes de la activación de estructuras temporales mediales, específicamente del hipocampo, y depende de la recuperación asociativa de la información; por su parte, los índices de evocación diferida permiten tener indicadores de retención y olvido de la información (Llorente, s.f.; Grober et al, 2009).

Un aspecto importante dentro de la aplicación de la prueba es la existencia de una fase de interferencia, que consiste en el conteo de 20 a 0 en voz alta; esta tarea tiene la finalidad de evitar que se ponga en marcha el proceso de repetición subvocal a través del bucle fonológico de la memoria de trabajo (Llorente, s.f.).

Labos, Trojanowski & Ruiz (2008) hicieron una adaptación para el contexto hispanoparlante de la prueba. Administraron la prueba, junto con el MMSE y un cuestionario de fallos de memoria a una muestra de 239 participantes argentinos; las palabras elegidas para esta versión fueron estudiadas a través de un estudio lingüístico previo, en el cual se estudió su longitud y frecuencia. En la Tabla 3 se presentan los estímulos utilizados en esta versión, comparados con los usados en Neuronorma Colombia Neuronorma España (Peña-Casanova et al, 2009f) y las palabras originalmente propuestas por Bushcke (1973).

La relación entre memoria y funcionamiento ejecutivo se ve expuesta en procesos mnésicos involucrados en pruebas de memoria verbal explícita, particularmente en aquellas que cuentan con fases de evocación facilitada, en las

cuáles las estrategias de codificación y recuperación son fundamentales. Tacconat, Clarys, Vanneste, Bouazzaoui & Isingrini (2007) describen la forma en que el envejecimiento normal afecta la integridad estructural y funcional de áreas como la corteza prefrontal, y la forma en que esto afecta los procesos mencionados. Además del pensamiento estratégico, señalan que una disminución en la inteligencia fluida podría estar tras los resultados típicos en el desempeño en personas mayores, en quienes las claves no son utilizadas de forma provechosa en las fases de recuperación de información previamente almacenada; utilizando medidas de funcionamiento ejecutivo (número de respuestas perseverativas en el Wisconsin Card Sorting Test -WCST) muestran que el desempeño en estos indicadores explica un porcentaje importante de varianza (43,96%) en el desempeño en fases de evocación facilitada.

Se ha evaluado la influencia de la edad y escolaridad en las puntuaciones obtenidas en la tarea de aprendizaje y memoria con codificación controlada (Grober, Buschke, Crystal, Bang, & Dresner, 1988), utilizada en el proyecto Neuronorma Colombia, encontrando que las mayores diferencias en el desempeño se observaron al comparar los grupos por edad, mientras que la escolaridad no mostró mayor influencia (Hernández et al, 2007).

Estudios normativos han permitido soportar estos hallazgos, sugiriendo que tanto la edad como el nivel de escolaridad tienen una relación importante con el desempeño, tanto la evocación diferida como a corto plazo, libre y facilitada (Girtler et al, 2015; Mokri, Ávila-Funes, Gutiérrez y Amieva, 2013).

Tabla 3
Palabras utilizadas en el FCSRT en distintas versiones

Versión original (Buschke, 1973)		versión colombiana (Hernández et al, 2007)		versión española (Peña-Casanova et al, 2009f)		versión argentina (Labos et al, 2008)	
Categoría	Palabra	Categoría	Palabra	Categoría	Palabra	Categoría	Palabra
Pescado	Hareng (arenque)	Pescado	Róbalo	Ave	Cuervo	Construcción	Puente
Prenda de vestir	Gilet (chaleco)	Prenda de vestir	Chaleco	Material Lectura	Enciclopedia	Árbol	Pino
Juego	Domino (dominó)	Juego de mesa	Dominó	Verdura	Apio	Animal	Conejo
Flor	Jonquille (narciso)	Flor	Orquídea	Calzado	Alpargatas	Bebida	Ginebra
Profesión	Dentiste (dentista)	Profesión	Dentista	Reptil	Caimán	Deporte	Natación
Fruta	Groseille (grosella)	Fruta	Cereza	Material construcción	Marmol	Flor	Malvón
Metal	Cuivre (cobre)	Metal	Cobre	Piedra preciosa	Turquesa	Fruta	Durazno
Instrumento musical	Harpe (arpa)	Instrumento Musical	Arpa	Edificio	Piso	Instrumento	Arpa
Pájaro	Mésange (carbonero)	Pájaro	Cuervo	Mueble	Escritorio	Juego	Naipes
Árbol	Tilleul (tilo)	Árbol	Palmera	Vehículo	Autocar	Mueble	Banqueta
Deporte	Judo (judo)	Deporte	Boxeo	Herramienta	Hoz	Recipiente	Cacerola
Verdura	Céleri (apio)	Vegetal	Apio	Instrumento musical	Armónica	Vehículo	Tractor
Baile	Valse (vals)	Baile	Cumbia	Utensilio cocina	Colador	Verdura	Apio
Enfermedad	Rougele (sarampión)	Enfermedad	Sarampión	Deporte	Gimnasia	Ropa	Chaleco
Mueble	Tabouret (taburete)	Mueble	Mecedora	Planta	Jazmin	Profesión	Dentista
Ciencia	Geographie (geografía)	Materia del Colegio	Geografía	Tipo de barco	Pesquero	Metal	Cobre

Nota: FCSRT = Free and Cued Selective Reminding Test.

Memoria visual. Posterior a la realización de la copia de la FCRO, es posible realizar una fase de evocación que busca evaluar la capacidad de almacenamiento y recuperación de información de tipo visual que, como se expuso previamente, tiene correlatos neuroanatómicos y funcionales distintos a aquellos asociados a los procesos de memoria verbal (Tranel & Damasio, 2002). Esta disociación puede tener implicaciones clínicas importantes, ya que en algunos casos dependiendo de la localización de las lesiones los perfiles neuropsicológicos resultantes pueden ser diversos, afectando de manera distinta los procesos mnésicos ya mencionados (Luzzi et al, 2011).

Cabe citar la investigación de Zammit et al (2017), que buscó describir el papel del hipocampo en tareas de memoria episódica, entre ellas la evocación de la FCRO y el FCSRT. Señalan que existe una relación importante entre memoria episódica visual y verbal, en términos de patrones funcionales de activación durante estas tareas, estando involucradas la región CA1 y el subículo, siendo la primera una estructura asociada con el manejo de información a corto plazo y la segunda a la recuperación. Estas conclusiones se basan en correlaciones entre el desempeño en estas pruebas y el volumen de estas estructuras, a partir de resultados de pruebas de neuroimagen y volumetría por voxels, a partir de lo cual los autores sugieren la utilidad de dichas pruebas en la detección temprana de DTA, teniendo en cuenta que las regiones hipocámpicas señaladas suelen ser las primeras en manifestar atrofia asociada a esta enfermedad.

La relación entre memoria visual y habilidades sensorio-perceptivas reviste gran importancia en el estudio de las funciones cognitivas en adultos mayores, teniendo en cuenta que las modalidades sensoriales suelen verse afectadas por procesos propios de la edad, lo cual modifica, a su vez, la forma en que la información sensorial, en este caso de tipo visual, es procesada. Quian (2016) describe un modelo del procesamiento de información visual a través de la vía ventral visual: la información recibida por la corteza visual primaria, a través de las vías perceptivas previas (nervio óptico, quiasma óptico, tálamo) es transmitida a través del área V4 a la corteza parahipocámpica, de esta a la corteza entorrinal y

de allí al hipocampo. A partir de este proceso se puede entender cómo, posterior a los procesos propios de tipo visuoestructivo involucrados en la fase de copia de la FCRO, la información proveniente de esta es codificada y almacenada, para ser recuperada posteriormente.

El procedimiento de aplicación de la fase de evocación de la FCRO es muy variable; un ejemplo de ello es el tiempo entre la fase de copia y la evocación en la que, como señalan Peña-Casanova et al (2009f), se ha descrito a través de diversos estudios un rango de entre 3 y 45 minutos; Mitrushina et al (2005) señalan que en algunos casos puede realizarse 24 horas después de la fase de copia. La evocación de la figura a los 3 minutos de finalización de la fase de copia ha demostrado utilidad clínica; se ha encontrado que la precisión de la evocación no varía significativamente entre los rangos utilizados, por lo cual la existencia de una disminución significativa entre una evocación dada a los 3 y otra, por ejemplo, los 30 minutos, puede ser indicador de patología. Estos mismos autores reportan que tanto la edad como el nivel de escolaridad afectan el desempeño en esta prueba, sugiriendo la necesidad de contar con datos normativos que permitan considerar el peso de estas variables al momento de interpretar los resultados de la evaluación neuropsicológica que utilice estos instrumentos como indicadores de la memoria visual

En estudios como el de Luzzi et al (2011) también se muestra que en tareas de memoria no verbal, como la evocación de la FCRO, en sus formas A y B, tanto la edad como el nivel educativo afectan el desempeño, siendo esta última la que reviste mayor importancia; en este sentido, sugieren la necesidad de contar con datos normativos. Se ha encontrado que personas con un mayor nivel educativo tienen un mejor desempeño, asociado con un mejor desempeño en la fase de copia de la figura, así como con mejores estrategias de organización de la información visual, que se ven reforzadas por la asistencia a contextos formales de educación (Ardila, 2012; Guerra et al, 2015).

En la evocación de la FCRO se ha encontrado que en adultos sanos el promedio de exactitud es de 60%, aunque el peso de la escolaridad en el

desempeño en este indicador es importante, ya que la calidad de la reproducción diferida disminuye en personas con bajo nivel educativo. En este sentido autores como Ardila & Rosselli (2003) y Lezak et al (2005) sugieren el uso de la fórmula $((\text{Evocación inmediata/Exactitud copia}) * 100)$, propuesta por Brooks (1972), la cual tiene como finalidad ajustar la calificación de la evocación a partir de la ejecución de la persona en la fase de copia de la FCRO.

Relación entre escolaridad y desempeño cognoscitivo.

Además de la edad, otra de las variables demográficas más ampliamente asociada con la variabilidad en la cognición es la escolaridad. La relación entre el desempeño cognoscitivo y la edad ha sido ampliamente controvertida, ya que no es posible establecer una relación causal unidireccional, y ambas interactúan: un mejor nivel de escolaridad permite mayores habilidades intelectuales y, de la misma forma, contar con habilidades cognoscitivas sobresalientes garantiza el acceso a un mejor nivel educativo. La escolaridad como variable sociodemográfica interactúa con la cognición en dos vías: tiene una relación directa con el rendimiento y actúa como mediador de la influencia de la edad, y de otras variables como el sexo. (Salthouse, 2010).

Se ha planteado que existe un efecto de cohortes respecto al acceso a la educación: debido a que la educación es dependiente del contexto histórico particular, y por tanto es dinámica, se dificulta realizar una comparación entre las habilidades cognitivas de viejos y jóvenes, ya que las características de la educación que han recibido son diferentes (Gangulia et al, 2010). Esto, por un lado, justifica la realización de estudios longitudinales y, por otro lado, permite plantear un cuestionamiento acerca de la forma en que la educación se relaciona con la cognición.

La relación entre la escolaridad y las puntuaciones obtenidas en pruebas neuropsicológicas ha sido ampliamente documentado; un ejemplo de ello es el estudio realizado por Acevedo et al (2007), cuyo objetivo fue identificar en qué medida variables sociodemográficas y culturales estaban relacionadas con el

rendimiento de una muestra de personas hispanohablantes en tareas neuropsicológicas; para ello evaluaron a 2000 participantes mayores de 65 años, con una batería que comprendía las siguientes pruebas: Memoria Lógica, Reproducción visual, aprendizaje verbal (WMS), Trail Making Test (TMT) forma A, retención de dígitos, fluidez verbal fonológica y semántica, dibujo del reloj, test de denominación de Boston, Token Test y diseño con cubos de las Escalas Weschler de Inteligencia (WAIS III)

El análisis de la ejecución de los participantes permitió identificar que la escolaridad fue la variable que permitió explicar de manera más acertada la varianza en el desempeño en todos los dominios cognoscitivos estudiados; el efecto conjunto de edad y escolaridad explicó el 22% de la varianza en memoria, 19% en funciones ejecutivas, 18% en lenguaje, 13% en atención y 13% en habilidades visuoestructurivas. Los autores concluyen que la relación entre la ejecución y las variables estudiadas fue evidente y, en general, personas con un menor nivel educativo y mayor edad tuvieron puntuaciones más bajas en las pruebas administradas (Acevedo et al, 2007)

Recientemente, la investigación en el campo de la evaluación neuropsicológica se ha centrado en estudiar la relación entre las puntuaciones obtenidas en pruebas neuropsicológicas y algunas variables sociodemográficas. Entre estas, las más estudiadas han sido la edad, el género y el nivel de escolaridad. En el estudio Neuronorma España (Peña-Casanova, 2009 a,b,c,d,e,f) se reporta que el nivel educativo es la variable que explica un mayor porcentaje de varianza en las puntuaciones de las pruebas que componen la batería administrada, lo cual evidencia la necesidad de estudiar esta variable con especial atención.

La investigación y la clínica neuropsicológica han brindado evidencia acerca de la relación entre el nivel de escolaridad, entendido como aquella recibida en contextos formales, y el desempeño en pruebas neuropsicológicas; una conclusión importante, y constantemente respaldada empíricamente, es que el nivel de escolaridad correlaciona de manera positiva con las puntuaciones de un amplio

número de pruebas neuropsicológicas, que evalúan diversas esferas cognitivas (Rosselli & Ardila, 2003)

Tanto los puntos de corte establecidos en cada prueba como los criterios a través de los cuáles se determinan son de gran importancia a la hora de interpretar los resultados arrojados por las pruebas neuropsicológicas. Como señalan Brooks, Strauss, Sherman, Iverson & Slick (2009) el impacto de las características demográficas sobre las pruebas neuropsicológicas debe ser tenido en cuenta tanto en la práctica clínica como en la investigación; en la práctica clínica con el fin de llegar a un diagnóstico adecuado cuando hay sospecha de déficits cognitivos, y en la investigación con el fin de establecer correcciones en los instrumentos de evaluación a partir de la evidencia respecto a la forma en que las variables mencionadas influyen en su correcto funcionamiento.

La necesidad de realizar la evaluación neuropsicológica a la luz de la influencia de variables demográficas como el nivel de escolaridad radica, entre otras razones, en la forma en que estas variables, de no ser correctamente manejadas e interpretadas puede tener un impacto negativo sobre el proceso de evaluación, desde la administración de las pruebas hasta la interpretación de los resultados arrojados por estas. Esta es una cuestión fundamental alrededor del desarrollo y estudio de los instrumentos utilizados en procesos de evaluación psicológica en general ya que, tal como señalan Thompson & Heaton (1990), al no tener en cuenta el nivel de escolaridad de las personas evaluadas, en ocasiones las pruebas pueden arrojar resultados que llevan a diagnósticos errados.

Este argumento se ilustra en investigaciones como la realizada por Zahodne, Stern & Mandly (2014), quienes llevaron a cabo un estudio con un grupo de 3.435 adultos de diversas condiciones étnicas, raciales y educativas, para determinar si el nivel educativo tenía alguna relación con el desempeño cognitivo; para esto, evaluaron a esta muestra cada 24 meses, durante 18 años aproximadamente, utilizando pruebas de memoria, lenguaje, velocidad de procesamiento y funcionamiento visuoespacial. Los resultados de este estudio muestran que el grupo con alta escolaridad (9 a 20 años de escolaridad) mostró un menor declive de su

funcionamiento cognitivo general, así como una mejor ejecución general en estas pruebas, en comparación con el grupo de baja escolaridad (0 a 8 años).

Frente a estos resultados es posible decir que la educación actúa como un factor “protector” frente al deterioro cognoscitivo, particularmente teniendo en cuenta el concepto de reserva cognoscitiva, que se refiere a una disminución en el funcionamiento cognoscitivo general menor a la esperada luego de una lesión cerebral, o frente al deterioro asociado al envejecimiento. La educación ha estado asociada a un envejecimiento más exitoso en términos cognoscitivos, así como a un menor impacto clínico en patologías como Enfermedad de Parkinson, esclerosis múltiple o demencias. La reserva cognoscitiva está asociada al nivel de funcionamiento cognoscitivo general que cada persona ha tenido a lo largo de su vida, a la reserva cerebral, asociada a factores fisiológicos como el número de neuronas y conexiones entre estas. Un concepto asociado es el de compensación escalonada, que implica una reorganización funcional de diversas estructuras cerebrales para compensar el daño, o incluso el deterioro asociado a la edad; este tipo de compensación suele presentarse de manera más frecuentes en personas con alto nivel educativo (Barulli & Stern, 2013)

En estudios de neuroimagen realizados a personas mayores se ha encontrado que, durante pruebas que involucran inteligencia verbal, se presenta una menor actividad metabólica en regiones asociadas a estas habilidades, como la corteza temporoparietal posterior derecha o el surco intraparietal anterior izquierdo; a su vez, esta menor activación está asociada a un nivel mayor de reserva cognoscitiva, relacionado con un nivel educativo alto (Bastin et al., 2012) Resultados similares han sido encontrados al estudiar la relación entre los lóbulos frontales y la función ejecutiva, encontrando que una mayor actividad metabólica en estas zonas está asociada a deterioro a largo plazo de la función ejecutiva, contrario a lo que podría esperarse (Goh et al., 2013) Estos resultados pueden explicarse desde un punto de vista neurofuncional teniendo en cuenta que la hiperactivación de una región ante determinada tarea puede representar una estrategia de compensación ante una menor cantidad de recursos, ya sean cognitivos o neurofisiológicos, que

logren dar respuestas a las demandas específicas a las que se está expuesto en estas tareas.

Otros estudios de neuroimagen muestran que una alta escolaridad está asociada con mayor actividad metabólica en zonas como la corteza cingulada anterior. Al indagar en la influencia de la educación sobre el volumen de sustancia gris en algunas zonas y sobre las conexiones entre estas se encuentra que en personas con alta escolaridad hay un mayor volumen en la ínsula, la circunvolución temporal superior y la corteza cingulada anterior. También se encontraron en estas personas conexiones funcionales entre la cingulada anterior, el hipocampo, el lóbulo frontal inferior, la corteza cingulada posterior y la circunvolución angular; estas conexiones están asociadas a una mayor capacidad cognitiva global, y pueden ser postuladas como un correlato neurológico asociado a la reserva cognoscitiva resultante de un alto nivel educativo (Arenaza-Urquijo et al., 2013)

En Colombia, Martínez (2012) realizó un estudio para determinar el perfil de ejecución de una muestra con baja escolaridad o analfabetismo, evaluando memoria verbal y retrospectiva, lenguaje, atención, funciones ejecutivas y habilidades visuoespaciales. En relación con la memoria, se encontró que esta área se ve más afectada, en general, por la edad que por la escolaridad; un señalamiento importante, respecto a lo reportado en la literatura, es que pueden existir diferencias en relación con la evocación libre en función del nivel de escolaridad, y es algo a tener en cuenta (Ardila et al, 2010)

Respecto a la memoria remota se señala que existe influencia de la escolaridad, a nivel de la asistencia o no a un entorno de educación formal, en el cual se transmiten conocimientos que son evaluados en esta prueba. Respecto a la fluidez verbal, esta se ve disminuida en personas con baja escolaridad o analfabetas; sin embargo, el grupo con baja escolaridad presentó una mayor puntuación en esta tarea respecto a las personas que nunca estuvieron en algún contexto escolar, lo cual puede atribuirse a la adquisición de estrategias de organización de información en categorías y subcategorías semánticas secundaria al proceso educativo. Para la denominación por confrontación visual se encontraron

diferencias importantes entre grupos por edad, pero no por escolaridad, aunque según se señala en comparación con lo reportado en otros estudios las puntuaciones de este grupo en esta medida fue inferior al que se encuentra en grupos con mayor nivel de escolaridad (Ardila et al, 2010).

Con relación a tareas atencionales, como el TMT forma A y la prueba de Dígitos y Símbolos, se resalta que se encontraron diferencias importantes al comparar personas con edades y niveles de escolaridad diferentes. Se señala que es esperable que el desempeño en este tipo de tareas mejore a medida que el nivel educativo aumenta, debido a que la escolaridad está asociada a una mayor exposición a tareas de lectura y escritura, que mejoran la capacidad de búsqueda de estímulos visuales, adecuado control inhibitorio y una mejor capacidad de retención de este tipo de información, habilidades necesarias para una adecuada ejecución en tareas que evalúan la atención visual (Ardila et al, 2010).

Acerca de la copia de la FCRO se encontró que en este grupo, a pesar de encontrarse diferencias respecto a edad y escolaridad, los errores asociados a planeación y ejecución, como perseveraciones, intrusiones y elementos desordenados, fueron un hallazgo sistemático en la muestra (Martínez, 2012). Este resultado puede deberse a que a través del proceso educativo, particularmente en tareas de escritura, se aprenden y perfeccionan habilidades visuoestructurales e ideomotoras, que son evaluadas en este tipo de pruebas (Ardila et al, 2010).

La reserva cognoscitiva está asociada al nivel de funcionamiento cognoscitivo general que cada persona ha tenido a lo largo de su vida, y a la reserva cerebral, asociada a factores fisiológicos como el número de neuronas y conexiones entre estas. Un concepto asociado es el de compensación escalonada, que implica una reorganización funcional de diversas estructuras cerebrales para compensar el daño, o incluso el deterioro asociado a la edad; este tipo de compensación suele presentarse de manera más frecuentes en personas con alto nivel educativo (Barulli & Stern, 2013)

Existen dos fuentes de evidencia sólida acerca del papel de un factor protector sobre el deterioro cognoscitivo. Una de ellas es la disminución en las

tasas de prevalencia de demencia en paralelo con la disminución de casos de enfermedad cardiovascular; por otra parte, se encuentra la asociación entre estar inmerso en ambientes con alto nivel de exigencia física, intelectual y social y una menor probabilidad de padecer demencias. Whalley, Staff, Fox & Murray (2016) reportan una serie de estudios respecto a la reserva cognoscitiva realizados a partir de un estudio de cohortes, en el cual incluyeron a personas nacidas en 1921. para quienes contaban con indicadores de CI estimado a los 11 años; a estas personas se les realizaron mediciones de volumen intracraneal a través de Resonancia Magnética desde los 79 años cada tres meses, encontrando que, por una parte, el volumen cerebral total no mostró relación con la ejecución en pruebas objetivas de memoria (Auditory Verbal Learning Test), habilidades visoespaciales (Construcción con Cubos, WAIS), velocidad de procesamiento (Dígitos y Símbolos, WAIS) e inteligencia (matrices progresivas de Raven). Sin embargo, otras variables como la escolaridad y la ocupación sí mostraron relación con las puntuaciones obtenidas en estas pruebas.

Los modelos que integran los conceptos de reserva cognoscitiva y reserva cerebral señalan que cuando se cuenta con un mayor volumen cerebral total, existe una mayor cantidad de conexiones establecidas entre células cerebrales, una mayor protección frente al deterioro y que este sistema de protección puede interpretarse como un aspecto *pasivo* de la reserva cognoscitiva, en tanto el individuo no puede transformarlo a través de sus acciones particulares. En esta línea, se propone que otros factores que dependen de la actividad intencional del individuo, algunos relacionados con el estilo de vida, como la actividad física, y otros relacionados con las capacidades y posibilidades intelectuales, como el nivel de escolaridad y el nivel ocupacional, influyen de manera *activa* en la capacidad del cerebro para mantenerse en un estado óptimo a pesar de factores que pueden llevar al deterioro, como el envejecimiento o el padecimiento de enfermedades neurodegenerativas.

El mantenimiento y regulación de un adecuado flujo sanguíneo cerebral durante actividades que requieren de aumento y disminución de activación

cerebral ha sido un patrón que se ha encontrado al estudiar, a través de resonancia magnética funcional, la activación de personas jóvenes durante tareas de razonamiento complejo, y se ha encontrado que cuando está presente en adultos mayores está asociada a un mejor rendimiento cognoscitivo general y a una menor atrofia cortical difusa asociada al envejecimiento normal. Estos patrones de activación pueden asociarse con los mecanismos subyacentes de velocidad de procesamiento de la información, respecto a los cuáles la investigación en neurociencias del envejecimiento aún tiene mucho por responder.

La forma en que el nivel socioeconómico se relaciona con la cognición ha sido documentada a través de estudios longitudinales, en los cuáles se ha intentado identificar de qué manera condiciones de vida en estadios temprano pueden relacionarse con la capacidad cognitiva y la presencia o ausencia de dificultades en esta esfera en etapas posteriores de la vida. En este sentido, en el estudio de cohortes Aberdeen 1936 (Whalley et al, 2016) se buscó identificar la existencia de una relación entre condiciones socioeconómicas en la infancia y el volumen total del hipocampo durante la vejez, medido a través de resonancia magnética, teniendo como medida de ajuste el coeficiente intelectual evaluado a los 11 años.

A través de este estudio se encontró que el estatus socioeconómico mostró una relación con el volumen total del hipocampo, lo cual muestra una relación entre el componente “pasivo” y “activo” de la reserva cognoscitiva. El primero hace referencia a una tendencia a tener un menor impacto negativo de procesos como el de envejecimiento asociada al volumen cerebral total, por lo cual si existe un mayor volumen cerebral el impacto y manifestaciones de esos cambios será menos evidente; esta perspectiva es cercana al concepto de reserva cerebral. El componente “activo” no solo tiene en cuenta esta característica, sino que además permite considerar la forma en que variables modificables extrínsecas al individuo, como el nivel educativo, pueden modificar capacidades cognoscitivas determinadas y, por tanto, interactuar con la respuesta ante cambios y patologías (Whalley et al, 2016).

Antecedentes de validación, adaptación y obtención de datos normativos en pruebas neuropsicológicas en Colombia.

A pesar de diversos esfuerzos dirigidos a la validación, adaptación y normalización de criterios para el diagnóstico diferencial entre envejecimiento normal y patológico, no se ha logrado la unificación de esfuerzos y debido a esto Colombia no cuenta con datos normativos para pruebas neuropsicológicas de amplio uso en el contexto clínico. Los diagnósticos realizados hasta el momento son respaldados por estudios realizados con muestras pequeñas, no representativas de distintas zonas del país. No debe desconocerse que, a pesar de contar con datos que han sido generados en estudios para países con cercanía cultural, existe una gran variabilidad en Colombia, a nivel social, cultural, demográfico, en las condiciones de salud, educación y en las posibilidades de acceso a la satisfacción de necesidades básicas. Esto muestra las limitaciones de hacer uso de estos instrumentos en nuestro contexto, y señalan la necesidad de generar investigación que responda a las necesidades particulares de la población del país.

En Colombia se han realizado hasta el momento estudios para validar y obtener datos normativos de instrumentos de tamizaje (p.ej. Montreal Cognitive Assessment, Nasreddine et al, 2005; Mini Mental State Examination, Folstein et al, 1975; Geriatric Depression Scale, Yesavage, 1983) y de algunos instrumentos de

evaluación neuropsicológica (CERAD, ADAS COG, NEUROPSI); los principales estudios en esta línea se encuentran descritos a continuación.

El Montreal Cognitive Assessment Test (MoCA) (Nasreddine et al., 2005), es una prueba diseñada para realizar un sondeo general del estado cognitivo de la persona evaluada. Incluye pruebas de memoria, abstracción, denominación, atención, orientación en tiempo y espacio, habilidades visoespaciales y ejecutivas; el puntaje máximo a obtener es de 30 puntos. En Colombia Pereira-Manrique & Reyes (2013), Gil et al (2013) y Pedraza et al (2014) han realizado estudios para determinar las propiedades psicométricas de estos instrumentos para el diagnóstico de diversas demencias, encontrando valores de sensibilidad de entre el 76 y el 100% y valores de especificidad entre 79 y 100% , con puntos de corte entre 23 y 25.

Por su parte, el Mini Mental State Examination (MMSE, Folstein, 1975) es una prueba ampliamente usada para la detección de posibles dificultades cognitivas, a través de la evaluación de orientación en tiempo y espacio, atención y cálculo, memoria (memoria inmediata, evocación), lenguaje (comprensión, denominación, repetición) y praxias; al igual que para el MOCA, el puntaje máximo a obtener en esta prueba es 30. Roselli et al (2000) realizaron un estudio para determinar el comportamiento de este instrumento en grupos con distintos niveles de escolaridad, determinando una sensibilidad de 92,3% y una especificidad de 53,7% para puntos de cortes diferenciales según esta variable (21 para escolaridad < 6 años; 24 para escolaridad entre 7-12 años; 27 para escolaridad > 12 años). Por su parte, en la investigación de Pedraza et al (2014) se determinó que un punto de corte de 27 para deterioro cognoscitivo leve y de 22 para DTA permitía obtener diagnósticos con un 90% de especificidad.

Estas pruebas de tamizaje, a pesar de ser ampliamente utilizadas como instrumentos de identificación inicial de posibles dificultades a nivel cognoscitivo que pueden indicar la presencia de deterioro cognoscitivo o demencia, no son un indicador suficiente para realizar diagnósticos. En este sentido, para llevar a cabo

un proceso diagnóstico adecuado se hace necesario el uso de escalas e inventarios que evalúen el estado de ánimo y la funcionalidad.

La Escala de Depresión Geriátrica (Yesavage, 1983) es un instrumento de 15 preguntas, diseñado para determinar si existen indicios de un trastorno depresivo en la persona evaluada. Gómez-Angulo & Campo-Arias (2010) realizaron una revisión de la consistencia interna, confiabilidad de constructo y estructura factorial de las versiones de 5 y 15 ítems de la Escala de Depresión Geriátrica, a partir de su aplicación en una muestra de 105 participantes colombianos con edad promedio de 74,5 años. Para la versión de 15 ítems se encontró consistencia interna de 0.78, confiabilidad de constructo de 0.87 y estructura bidimensional; por su parte, la versión de 5 ítems mostró consistencia interna de 0.73, confiabilidad de constructo de 0.83 y estructura unidimensional. Bacca et al (2005) a su vez llevaron a cabo un estudio de validación de la versión de 15 ítems de la Escala de Depresión Geriátrica para la población colombiana. Para esto, contaron con la participación de 500 adultos no institucionalizados con edades entre los 60 y 96 años, residentes en la ciudad de Cali. Este estudio señala que el nivel de confiabilidad de la escala es de 0,72 y el puntaje promedio obtenido para esta muestra es de 3.75, con una desviación estándar de 2.81.

La Escala de Trastornos de Memoria (QSM) es una escala utilizada para detectar posibles dificultades en esta esfera, teniendo en cuenta el reporte tanto del familiar como de la persona evaluada. Consta de 15 preguntas, que deben ser respondidas según la ocurrencia de las dificultades presentadas, lo cual suma determinado puntaje a la escala (nunca = 0, rara vez = 1, a veces = 2, casi siempre = 3). Cano et al. (2002) llevaron a cabo una investigación para determinar las características psicométricas de esta prueba, que fue aplicada a 250 pacientes con diagnóstico de DTA leve y a 56 personas sanas (grupo control); se determinó el punto de corte para la prueba en un puntaje de 19/45, con una sensibilidad de 96,8% y una especificidad de 96,1%. Estos resultados permiten determinar que la prueba de QSM permite, con gran confiabilidad, diferenciar a personas con DTA de aquellas sin ningún padecimiento de tipo cognitivo.

La Escala de Lawton (Lawton & Brody, 1969) es un indicador del funcionamiento de las Actividades Instrumentales de la Vida Diaria (AIVD). Esta escala es administrada a un familiar o cuidador de la persona evaluada, y consta de 14 actividades, en las cuáles se debe indicar si la persona la realiza sin dificultad, con dificultad pero sin ayuda o solamente con ayuda. Lo que se estudia es el cambio de actividades entre las realizadas previamente y las habilidades actuales. Esta prueba de tamizaje ha sido ampliamente utilizada en las clínicas de memoria del país, particularmente la versión desarrollada por el Grupo de Geriátrica de la Universidad de Caldas (Gómez, Curcio & Gómez, 1996).

Los estudios enunciados, y que tuvieron como objetivo principal la adaptación y descripción de las características psicométricas de instrumentos de tamizaje permite un primer acercamiento a la necesidad de contar con instrumentos correctamente adaptados a contextos particulares, y a nivel clínico con la posibilidad de tener criterios para llegar a un primer acercamiento diagnóstico, en este caso de procesos de demencia. En particular, la realización previa de los estudios que analizaron la Escala de Trastornos de Memoria, la Escala de Depresión Geriátrica, la Escala de Lawton Modificada y el MiniMental State Examination permiten la elección de estos instrumentos como adecuados para su uso en contextos clínicos y de investigación.

Henao-Arboleda & cols. (2010), adaptaron y validaron para Colombia, con el Grupo de Neurociencias de la Universidad de Antioquia, una serie de pruebas que hacen parte de la batería neuropsicológica del Consorcio para el Establecimiento de Registro de la Enfermedad de Alzheimer (CERAD-col),. La validación fue realizada con 848 participantes, 151 pacientes con DTA y 36 con Deterioro Cognoscitivo Leve Los investigadores encontraron niveles de consistencia interna desde 0,74 a 0,89, confiabilidad test re test desde 0,70, diferencias significativas entre grupos, así como correlaciones moderadas entre el desempeño en las pruebas y los niveles de funcionalidad.

Ostrosky-Solís, Ardila & Rosselli (1999), realizaron la normalización de la Batería Neuropsicológica Breve en Español NEUROPSI, con una muestra de 850

personas distribuidos en cuatro rangos de edades y cuatro niveles de escolaridad; dicha batería mostró tener una confiabilidad test-retest de 0.89 para el puntaje total y de 0.89 a 1.0 para las subpruebas, además los índices de sensibilidad y especificidad en demencia leve y moderada son de 83.63% y 82.07%. Estos resultados a nivel de validez y confiabilidad han sido reiterados al realizar análisis con un nueva muestra de 1614 personas (Ardila & Ostrosky, 2012)

Romero (2014) y el Grupo de Neurociencias de la Universidad Nacional de Colombia estandarizaron la escala Alzheimer Disease Assessment Scale ADAS-Cog para población colombiana y evaluaron la sensibilidad de los instrumentos empleados para el diagnóstico diferencial entre 132 controles, 127 DCL y 119 DTA, evidenciando que en algunas subpruebas las puntuaciones obtenidas por los participantes con diagnóstico de DCL y los controles fue comparable, por lo que se concluyó la necesidad de incorporar instrumentos que permitan discriminar mejor entre DCL y controles.

El protocolo de evaluación neuropsicológica de la Clínica de Memoria del Hospital Universitario San Ignacio (HUSI), se estableció a partir de pruebas que en la literatura han demostrado ser útiles en la diferenciación entre envejecimiento normal y patológico y se inspiró en el protocolo de la clínica de memoria del Hospital de la Salpêtrière en París. Este protocolo, utilizado desde 1997 en la clínica de memoria del HUSI y luego en otras clínicas de memoria derivadas de esta, como la de la Fundación Santa Fé, la Fundación universitaria de la clínica San José, la Clínica de la memoria del Hospital de la Policía, entre otras, no tuvo en Colombia una amplia normalización o validación. Los puntos de corte se basan en la publicación de Hernández et al. (2007), quienes estudiaron 170 adultos mayores normales, con edades entre los 60 y 100 años, diferenciados por edad, género y nivel de escolaridad y 178 pacientes con Enfermedad de Alzheimer.

El protocolo incluye pruebas de denominación, fluidez verbal, memoria a corto y largo plazo libre y con clave, memoria retrospectiva, habilidades visuoespaciales, atención y funciones ejecutivas. En este estudio, no se encontraron diferencias significativas en cuanto a sexo, mientras que la edad y el

nivel educativo sí tuvieron influencia en el rendimiento en las distintas áreas evaluadas. Se encontró que el desempeño en tareas atencionales, de lenguaje, memoria y razonamiento disminuye con la edad. En relación con las habilidades visuoconstructivas solo influye en tareas que implican construcción de modelos. Respecto al nivel de escolaridad, esta variable afectó de manera importante todos los dominios evaluados, a excepción de la memoria (Hernández, 2007).

El panorama presentado a través de este acercamiento a los antecedentes de adaptación, validación y normalización de pruebas de evaluación neuropsicológica utilizadas en el país señala la necesidad de ampliar estos estudios, particularmente apuntando a la conormalización, es decir, a la obtención de datos normativos de varias pruebas en un mismo momento y con los mismos sujetos. A pesar de los esfuerzos de distintos grupos y autores por llevar a cabo investigaciones que permitan determinar puntos de corte, niveles de sensibilidad y especificidad y la influencia de variables como la edad o nivel de escolaridad, estos datos no han sido suficientemente documentados, y no han permitido determinar de manera precisa índices que posibiliten diagnósticos precisos y tempranos.

Casas, Cuervo & Rojas (1995) realizaron un estudio para determinar la validez con referencia a criterio de dos subtests de la versión en español del Test de Boston para el Diagnóstico de las Afasias, de Kaplan & Goodglass (1983): el subtest de comprensión auditiva, y el subtest de denominación; para esto, evaluaron a 40 personas con edades entre 25 y 40 años. Los resultados de este trabajo muestran que al comparar los datos obtenidos con los datos normativos propuestos por los autores del test no se identificaron diferencias significativas, por lo cual se determinó que dichos puntajes tuvieron un buen funcionamiento en la muestra evaluada; sin embargo, es importante tener en cuenta las limitaciones de este estudio, entre estas el tamaño limitado de la muestra y la utilización únicamente de subpruebas del test, lo cual puede interferir en las conclusiones y resultados a nivel psicométrico.

Ardila, Rosselli & Puente (1994) dentro de su estudio para obtener datos normativos de una serie de pruebas neuropsicológicas para población hispanohablante, incluyeron el Token Test; para esto, aplicaron la versión abreviada del test a 180 personas sanas entre 16 y 65 años. Teniendo en cuenta la influencia de la edad y nivel educativo en la ejecución de los participantes se generaron promedios de puntaje para esta prueba, así como correcciones para dichos puntajes.

Pocos estudios realizados hasta el momento han acudido a la conormalización para la obtención de sus datos, tales como el estudio de validación realizado por Henao-Arboleda & cols. (2010) señalado en la revisión de antecedentes. Sin embargo, como se dijo anteriormente, esta muestra a pesar de ser amplia, no es representativa de diferentes condiciones del envejecimiento en el país, lo cual, además de generar datos con pocas posibilidades de generalización para la población colombiana, ha dejado vacíos en muchos ámbitos, tales como la multiplicidad de formas de aplicación, calificación e interpretación de las pruebas.

Estudios como el de Cano & cols., 2002; Jacquier & cols., 1997; Pedraza & cols., 2014, han hecho énfasis en la adaptación y generación de puntos de corte solamente en pruebas de tamizaje en muestras pequeñas, lo que muestra que si bien la generación de estas puntuaciones es fundamental para realizar un adecuado proceso de detección de dificultades, se requiere de instrumentos específicos que permitan diferenciar entre patologías.

Uno de los estudios más recientes en esta línea fue realizado por Guardia-Olmos, Perú Rebolledo, Rivera & Arango-Lasprilla (2015), en el cual se buscó obtener datos normativos para 10 pruebas neuropsicológicas en español, ampliamente usadas en el contexto latinoamericano. Este estudio contó con la participación de 3.977 personas sanas, evaluadas en 11 países latinoamericanos (Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Cuba, El Salvador, Honduras, Guatemala, México, Paraguay y Puerto Rico), con edades entre 18 y 95 años. Las pruebas administradas fueron: Copia de la FCRO, Test de Stroop, WCST, TMT, Brief Test

of Attention, fluidez verbal semántica y fonológica, Symbol Digit Modalities Test, Hopkins Verbal Learning Test y Test of Memory Malingering.

Se realizaron análisis de regresión múltiple para identificar la influencia de edad, género y escolaridad en el desempeño, con lo cual brindan datos normativos para cada prueba, corregidos según variables demográficas analizadas y país. En particular, cabe describir los trabajos de Rivera et al (2015) y Olabarrieta-Landa et al (2015), derivados del trabajo de Guardia-Olmos et al (2015), en los cuáles se describe el proceso de obtención de datos normativos para la FCRO y el BNT, respectivamente. De este estudio se deriva un trabajo realizado específicamente con una muestra colombiana de 1425 participantes, que sigue los mismos principios (Arango-Lasprilla & Rivera, 2015)

Los resultados de este estudio se presentan como un valioso aporte a la evaluación neuropsicológica, en el sentido que responden a muchos de los vacíos que se han mencionado hasta el momento en términos de la disponibilidad de datos normativos que permitan una adecuada interpretación de los resultados de las pruebas neuropsicológicas utilizadas en contextos clínicos, fundamentalmente. Sin embargo, es importante precisar algunas limitaciones de dicho estudio, en particular en el contexto de la evaluación neuropsicológica en el contexto del envejecimiento normal, y por tanto algunas diferencias entre este y el estudio Neuronorma, que constituye el antecedente principal de la realización del presente trabajo.

Las principales diferencias entre el estudio de Guardia-Olmos et al (2015) y los estudios Neuronorma (Peña-Casanova et al, 2009a) tiene que ver con dos cuestiones fundamentales: la metodología utilizada y los instrumentos incluidos. Respecto al primer aspecto, una de las principales limitaciones que podría señalarse en el primer estudio es el establecimiento de los grupos de referencia para la obtención de datos normativos; para la variable escolaridad solo se establecen dos grupos (escolaridad mayor o menor a 12 años), con lo cual es posible que se subestimen las diferencias sutiles que pueden surgir a medida que el nivel educativo aumenta, y que pueden aparecer fundamentalmente al comparar

personas de escolaridad baja y media. En cuanto a los grupos definidos por edad, al no ser un estudio cuyo principal interés sea estudiar el envejecimiento normal se establecen solo seis grupos entre los participantes mayores de 50 años y se compara el desempeño de las personas en este rango de edad con las del rango más amplio, que abarca entre 18 y 95 años; en ese sentido, la metodología propuesta en los estudios Neuronorma permitiría una descripción más adecuada y detallada de la interacción entre el proceso de envejecimiento y las capacidades cognitivas medidas por las pruebas que permite estudiar.

Respecto a los instrumentos que incluye el estudio de Guardia-Olmos et al (2015) existen varias diferencias respecto a los utilizados en los estudios Neuronorma. En el caso particular de las capacidades cognitivas que atañen al presente trabajo, se debe señalar que en ambos estudios se incluyen el BNT y la copia y evocación de la FCRO. En el primer estudio no se incluye el Token Test, y como prueba de memoria verbal se utiliza el Hopkins Verbal Learning Test revisado, papel que en los estudios Neuronorma cumple el FCSRT.

Estas discrepancias señalan que, a pesar del valioso aporte del estudio de Guardia-Olmos et al (2015) en términos de la proposición de datos normativos para instrumentos neuropsicológicos ampliamente utilizados en el contexto clínico, la contribución que se espera realizar con el presente trabajo busca responder a la necesidad de contar con datos normativos enfocados de forma especial en el envejecimiento normal, teniendo en cuenta la creciente necesidad de contar con herramientas que permitan identificar los cambios cognitivos que se presentan durante dicho proceso, para delimitar aquellos que son esperados de otros que pueden ser señal de patología.

Teniendo en cuenta estos antecedentes se hace evidente la necesidad de continuar realizando estudios que permitan validar y normalizar instrumentos de evaluación neuropsicológica, a través de los cuáles se puedan realizar diagnósticos confiables y válidos de dificultades a nivel cognitivo, entre estas las demencias. En este sentido, se plantea el proyecto Neuronorma Colombia, que pretende identificar el desempeño cognitivo normal de la población colombiana

con edades comprendidas entre 50 y 90 años, y con esto construir datos normativos de los instrumentos que componen la batería, para tener un criterio adecuado de evaluación de las funciones cognoscitivas superiores (atención, lenguaje, memoria, habilidades visuoconstructivas, funciones ejecutivas) a través de instrumentos estandarizados, y ampliamente usados a nivel mundial.

Este proyecto tiene como antecedente directo la realización del “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” o Neuronorma España (Peña-Casanova et al, 2009 a,b,c,d,e,f), realizado entre 2004 y 2007, teniendo como objetivo obtener datos normativos y psicométricos para una batería de evaluación neuropsicológica en una muestra española de personas mayores de 49 años, provenientes de varias poblaciones de España (Sevilla, Bilbao, Barcelona, Terrassa, Santiago de Compostela, Madrid y Murcia), lo cual hace de este un estudio multicéntrico. Este estudio permitió la connormalización de la batería, esto es, la obtención de datos psicométricos y normativos de diferentes instrumentos de evaluación en una misma persona, lo cual aporta de manera importante a la validez concurrente de la batería de evaluación.

Para este estudio, se contó con la participación de 356 personas, con características demográficas diversas (edad, escolaridad y género); los participantes debían asistir a dos sesiones de evaluación, junto con un informante. Para su selección debían cumplir de manera estricta algunos criterios de inclusión, en relación con posibles padecimientos o trastornos que pudiesen interferir en su rendimiento en las pruebas; así mismo, fueron evaluados con pruebas de tamizaje para descartar cualquier tipo de afección cognitiva o del estado de ánimo: MMSE (Folstein et al, 1975), Interview for Deterioration in Daily Living in Dementia (IDDD, Teunisse, Derix & van Crevel, 1991) Hamilton Depression Rating Scale (HDRS, Hamilton, 1960), Escala de Isquemia Modificada (Rosen, Terry, Fuld, Katzman & Peck, 1980; Hachinski & Bowler, 1993)) (Peña-Casanova et al., 2009a)

La batería contó con pruebas de span verbal (retención de dígitos, directo e inverso, WAIS III; Weschler, 1939), span visuoespacial (cubos de Corsi; Kaplan, Fein, Morris & Delis, 1991), lenguaje (Boston Naming Test, Kaplan, Goodglass & Weintraub (1983, 2001); Token Test abreviado (De Renzi & Faglioni, 1978)), memoria (Free and Cued Selective Reminding Test, Buschke, 1973, 1984; evocación de la Figura Compleja de Rey Osterrieth, Rey, 1941; Osterrieth, 1945)), atención (SDMT, Smith, 1973; Trail Making Test, A y B (Partington & Leiter, 1949; Reitan & Wolfson, 1993), funciones ejecutivas (fluidez verbal semántica y fonológica: Borkowski, Benton & Spreen, 1967; Benton & Hamsher, 1989; Torre de Londres, versión Universidad Drexel (Culberstong & Zilmer, 2001), Test de Colores y Palabras (Stroop, 1935; Golden, 1975), habilidades visuoconstructivas (Copia de la Figura Compleja de Rey-Osterrieth; Rey, 1941, Osterrieth, 1945) y visuoespaciales (Visual Objects and Space Perception Battery, Warrington & James, 1991; Judgement of Line Orientation, Benton, Hannay & Varney, 1975) (Peña-Casanova et al., 2009a)

A partir de los datos resultantes de la aplicación de la batería se construyeron tablas con puntajes ajustados según edad, escolaridad y género, cuando era necesario. Este análisis, así como el estudio en general, estuvo basado en el realizado por la Clínica Mayo (Mayo's Older American Normative Studies-MOANS y Mayo's Older African American Normative Studies-MOAANS, Ivnik et al, 1992), e incluyó la estrategia de solapamiento de intervalos para aumentar la representatividad de grupos de edad, y el uso de ecuaciones para realizar las correcciones de puntuaciones por edad, género y escolaridad; las puntuaciones brutas fueron convertidas, cuando era posible, a puntuaciones escalares (Media=10 y DE=3), formando distribuciones normales. Con el ajuste de las puntuaciones a una distribución normal se realizó el ajuste de los mismos según edad, escolaridad y sexo, según fuese necesario (Peña-Casanova et al., 2009a).

A partir de la revisión de antecedentes realizada se hace evidente que, a pesar de contar con datos y resultados de estudios previos en esta línea, estos no son suficientes para asegurar que los procesos de evaluación, diagnóstico e

intervención a nivel neuropsicológico sean totalmente óptimos, debido a varias dificultades. En primer lugar, las muestras empleadas no son representativas de la población, dado que su tamaño es limitado (n entre 105 y 850), y especialmente que han sido muestras obtenidas en un solo lugar del país (Bogotá y Medellín, fundamentalmente); el proyecto Neuronorma Colombia respondería a estas dificultades ampliando el tamaño de la muestra evaluada, y realizando evaluación en distintas regiones del país (Boyacá, Antioquia, Cundinamarca, Casanare), lo cual lo constituiría como un estudio Multicéntrico.

En ese sentido, el presente trabajo es pertinente en tanto permitirá realizar una caracterización del desempeño cognoscitivo en el envejecimiento normal en la población colombiana, particularmente en las áreas de memoria, lenguaje y habilidades visuoconstructivas. A partir de esto se podrá identificar cuándo hay dificultades en estas áreas o cuándo se presentan cambios que podría decirse son propios del envejecimiento.

Este conocimiento es pertinente en tanto tendrá utilidad diagnóstica, ya que contar con instrumentos y datos normativos apropiados para evaluar habilidades visuoconstructivas, memoria y lenguaje permitirán explorar aquellos cambios y dificultades que puedan ser indicadores de deterioro clínicamente significativo, permitiendo establecer diagnósticos tempranos, que faciliten así mismo programas de intervención tempranos. Las pruebas de memoria, particularmente, permitirán establecer diagnósticos diferenciales entre envejecimiento normal, distintos tipos de deterioro cognoscitivo leve y posibles demencias, particularmente en la enfermedad de Alzheimer, teniendo en cuenta que esta es una de las áreas clave dentro de la evaluación para su detección.

El panorama expuesto con relación a la neuropsicología del envejecimiento normal y a la necesidad de contar con instrumentos adecuados para su evaluación permite señalar que el presente trabajo tiene dos orientaciones: una psicométrica y una neuropsicológica. En ese sentido se planteó la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la relación entre las variables edad, sexo y escolaridad, y la variabilidad en las puntuaciones obtenidas por una muestra de sujetos

Lenguaje, memoria y habilidades visuoconstructivas en el envejecimiento normal

colombianos sanos mayores de 50 años en las pruebas de pruebas de lenguaje, memoria y habilidades visuoconstructivas de la Batería Neuronorma Colombia?

Para responder a estas preguntas se evaluó a una muestra de 438 controles colombianos con edades entre 50 y 90 años, utilizando la batería Neuronorma Colombia. Posterior a ello, se realizó un análisis estadístico con el fin de identificar si existía o no relación entre el desempeño en las pruebas que integran la batería y las variables sociodemográficas edad, sexo y nivel educativo. Con base en estos resultados se proponen puntuaciones escalares corregidas para grupos por edad y diversos niveles educativos.

Las hipótesis de trabajo que orientaron la realización de esta investigación fueron las siguientes:

1. Existe una relación inversa y significativa entre la edad y las puntuaciones en pruebas de lenguaje, memoria y habilidades visuoconstructivas estudiadas
2. Existe una relación directa y significativa entre la escolaridad y las puntuaciones en pruebas de lenguaje, memoria y habilidades visuoconstructivas estudiadas
3. No existe una relación significativa entre el sexo y las puntuaciones en pruebas de lenguaje, memoria y habilidades visuoconstructivas estudiadas

Objetivos

Objetivo general

Determinar la ejecución de una muestra de adultos sanos colombianos mayores de 50 años en pruebas de lenguaje, memoria y habilidades visuoconstructivas en función de su edad, sexo y escolaridad, con el fin de proponer datos normativos para dichas pruebas.

Objetivos específicos

1. Describir el rendimiento de la muestra estudiada a partir de las puntuaciones en las pruebas de lenguaje, memoria y habilidades

visuoespaciales de la Batería Neuronorma Colombia, en función de la edad, sexo y escolaridad de los participantes.

2. Caracterizar la ejecución de la muestra estudiada, en función de indicadores cualitativos adicionales obtenidos a través de las pruebas de lenguaje, memoria y habilidades visuoespaciales de la Batería Neuronorma Colombia
3. Establecer datos normativos corregidos para grupos por edad, nivel educativo y sexo para las pruebas de memoria, lenguaje y habilidades visuoespaciales de la Batería Neuronorma Colombia.

Método

El proyecto Neuronorma Colombia es un estudio multicéntrico de corte transversal observacional, descriptivo comparativo y correlacional, que siguió la metodología del proyecto Neuronorma España.

Participantes

Se realizó un muestreo a conveniencia a partir de la selección de personas en edades comprendidas entre los 50 y 90 años. Los participantes fueron reclutados de diferentes maneras: familiares de pacientes asistentes a instituciones prestadoras de servicios de salud y voluntarios que atendieron a una convocatoria abierta, publicada a través de medios virtuales y en diferentes instituciones de salud, universitarias o lugares de acceso público (salones comunales, iglesias).

La muestra total fue de 438 personas, provenientes de Cundinamarca, Antioquia, Casanare y Boyacá. De la muestra inicial de personas interesadas en participar en el estudio (n=576) se excluyeron 138 personas por no cumplir con todos los criterios de inclusión, con relación a los puntajes en las pruebas de tamizaje o la presencia de antecedentes médicos personales que se asocian a alteraciones o fallas en la cognición. En la Tabla 5 se presenta la distribución de la muestra, estratificada por edad, sexo y escolaridad; respecto a esta última variable se establecieron tres niveles, a partir de los años de vinculación a contextos

educativos formales: nivel bajo (o a 5 años), nivel medio (6 a 11) y alto (12 años o más).

Para ser incluidos dentro del estudio, los participantes debían cumplir los siguientes criterios de inclusión: no tener ningún tipo de deterioro cognoscitivo que pudiera interferir en el desempeño en las pruebas (esto fue determinado a partir de los instrumentos de tamizaje); edad igual o superior a 50 años; no tener limitaciones físicas, visuales o auditivas que pudieran interferir en el desempeño en las pruebas; saber leer y escribir; estado médico y farmacológico estable durante los tres meses previos al inicio de la evaluación.

Los criterios de exclusión incluirán: falta de voluntad o incapacidad del paciente, cuidador o ambos, para colaborar adecuadamente en el estudio; estar recibiendo cuidados especializados en una residencia; patología del sistema nervioso central que pudiera afectar el desempeño cognoscitivo (DTA, enfermedad de Parkinson, enfermedad de Huntington, tumor cerebral, hematoma subdural, esclerosis múltiple, historia de infarto cerebral, epilepsia, PSP); episodio depresivo mayor o trastorno distímico; hipotiroidismo clínicamente significativo; deficiencia de vitamina B12 clínicamente significativa; enfermedad cardiovascular inestable o clínicamente significativa; diabetes insulino dependiente; sífilis terciaria; infección conocida por VIH; insuficiencia renal clínicamente significativa; enfermedad hepática clínicamente significativa; historial o presencia de abuso de alcohol o drogas; hipoacusia, ambliopía importantes, o ceguera; otro tipo de situaciones que, a criterio del evaluador, pudiera interferir en la evaluación.

Dentro del proceso de selección de los participantes, se realizó una modificación de los instrumentos utilizados para comprobar los criterios de inclusión y exclusión propuestos en el estudio Neuronorma España. En el proyecto Neuronorma Colombia se utilizan las pruebas de tamizaje que con mayor frecuencia son usadas en el contexto clínico de la neuropsicología, en particular en el diagnóstico de demencias. Las pruebas elegidas (MMSE, Escala de Depresión Geriátrica, Escala de Trastornos de Memoria, Escala de Lawton modificada), tal como se presenta en el apartado de antecedentes, fueron

estudiadas en la población colombiana, con el fin de obtener puntos de corte adecuados para el diagnóstico de demencias. Por otra parte estas pruebas fueron elegidas debido a su frecuente uso en la práctica clínica, y su pertinencia como instrumentos para la detección de demencias (Cano et al, 2002)

Instrumentos

Instrumentos de tamizaje

Para la realización del proyecto Neuronorma Colombia se hizo uso de cinco instrumentos de tamizaje: MMSE (Folstein et al, 1975), Escala de Trastornos de Memoria, QSM (Cano et al, 2002), Inventario Neuropsiquiátrico (NPI, Cummings et al, 1997), Escala de Depresión Geriátrica (Yesavage, 1983) y Escala de Lawton Modificada (Gómez, Curcio & Gómez, 1996).

Minimental State Examination (MMSE, Folstein, 1975). Prueba ampliamente usada para la detección de posibles dificultades cognitivas, a través de la evaluación de orientación en tiempo y espacio, atención y cálculo, memoria (memoria inmediata, evocación), lenguaje (comprensión, denominación, repetición) y praxias; el puntaje máximo a obtener en esta prueba es 30, y a través de un estudio de validación con una muestra colombiana de pacientes y controles se estableció como punto de corte 24 puntos (Cano et al, 2002).

Escala de Depresión Geriátrica, versión corta (Yesavage, 1983). Instrumento de 15 preguntas, diseñado para identificar la presencia de síntomas indicadores de un trastorno depresivo en la persona evaluada. Estas preguntas se responden únicamente de manera afirmativa o negativa, y su puntuación es de 1 o 0 según la respuesta dada por la persona. A mayor puntaje, mayor es el indicio de presencia de depresión; se considera que una puntuación de 0 a 5 es normal, una de 6 a 10 es señal de depresión moderada, y de 11 a 15 puntos se sospecha de depresión severa (Cano et al, 2002).

Escala de Trastornos de Memoria (QSM, Cano et al, 2002). Es una escala utilizada para dar cuenta de la percepción que tienen tanto pacientes como familiares sobre su memoria, y por ende detectar posibles dificultades en esta esfera. Consta de 15 preguntas, que deben ser respondidas según la frecuencia de las dificultades presentadas, lo cual suma determinado puntaje a la escala (nunca = 0, rara vez = 1, a veces = 2, casi siempre = 3). Cano et al. (2002) llevaron a cabo una investigación para determinar las características psicométricas de la prueba de Queja Subjetiva de Memoria (QSM) referida por un familiar. La prueba fue aplicada a 250 pacientes con diagnóstico de DTA leve y a 56 personas sanas (grupo control); se determinó el punto de corte para la prueba en un puntaje de 19/45, con una sensibilidad de 96,8% y una especificidad de 96,1%. Estos resultados permiten determinar que la prueba de QSM permite, diferenciar a personas con DTA de aquellas sin ningún padecimiento de tipo cognitivo.

Escala de Lawton (Lawton & Brody, 1969). Es un indicador del funcionamiento de la persona evaluada en Actividades Instrumentales de la Vida Diaria (AIVD), que hace énfasis en la identificación de posibles cambios y dificultades en esta esfera. Esta escala es administrada a un familiar o cuidador de la persona evaluada, y consta de 14 AIVD, en las cuáles se debe indicar si la persona realiza o no la actividad indicada, y de darse una respuesta afirmativa se indaga sobre la forma en que la persona las realiza (sin dificultad, con dificultad pero sin ayuda, solamente con ayuda); así mismo, se debe indagar si la persona realizaba previamente estas actividades, aproximadamente 6 meses atrás, y la manera en que las realizaba. De esta indagación surgen dos índices de funcionalidad previa y actual, derivados de la sumatoria de respuestas en cada caso.

Aunque no existen puntos de corte para esta escala, es necesario partir del criterio de cambios y abandono de actividades previamente realizadas por la persona, así como que se trate de cambios atribuidos solamente a la aparición de síntomas cognitivos y no a otras enfermedades presentes, el ejemplo claro viene de la mano de la alta prevalencia de enfermedades músculo esqueléticas que afectan

la realización de algunas actividades pero que no deben interpretarse erróneamente como cambios debido a una disminución o deterioro en las capacidades cognitivas. Esta prueba de tamizaje ha sido ampliamente utilizada en las clínicas de memoria del país, particularmente la versión desarrollada por el Grupo de Geriátrica de la Universidad de Caldas (Gómez, Curcio & Gómez, 1996).

Inventario Neuropsiquiátrico (Cummings, 1997). Es una escala que identifica la presencia de 12 síntomas psiquiátricos que hayan aparecido de forma reciente (aproximadamente los últimos seis meses) y que puedan tener alguna relación con el funcionamiento cognoscitivo. La escala es aplicada al familiar, y busca identificar presencia, gravedad del síntoma en el paciente y afectación del familiar debido a la presencia de estos. Tanto la gravedad como la afectación son evaluadas en una escala Likert, la primera de 1 a 3 y la segunda de 0 a 5. A nivel clínico la presencia de síntomas como alucinaciones, delirios, euforia, desinhibición y alteración motora son relevantes clínicamente y pueden señalar la necesidad de atención clínica específica.

Instrumentos de evaluación neuropsicológica

La batería Neuronorma Colombia está compuesta por 12 instrumentos de evaluación neuropsicológica: Test de Vocabulario de Boston (Kaplan, Goodglass y Weintraub, 2001), Tarea de aprendizaje y memoria con codificación controlada (Buschke, 1973; Hernandez, 2007), Tareas de fluidez verbal, semántica (animales) y fonológica (P), Test de Colores y Palabras (Stroop, 1935; Golden, 1975), Figura Compleja de Rey-Osterrieth (Copia y memoria; Rey, 1941; Osterrieth, 1945), Symbol Digit Modalities Test (Smith, 1973), Trail Making Test (formas A y B; Partington & Leiter, 1949), Torre de Londres (Culbertson & Zilmer, 2001), Token Test (De Renzi y Faglioni, 1978), Tarea de Retención de Dígitos (orden inverso y directo; WAIS III; Weschler, 1939), Tarea de Cubos de Corsi (Kaplan, Fein, Morris & Delis, 1991) y el Wisconsin Card Sorting Test (Grant & Berg, 1948).

Con estos instrumentos se realizó una evaluación neuropsicológica completa, y para el presente trabajo se analizaron los resultados de las pruebas de lenguaje (BNT, Token Test), habilidades visuoespaciales (Copia Figura

Compleja de Rey) y memoria verbal (Test de Aprendizaje y Memoria con Codificación Controlada) y visual (evocación 3 minutos Figura Compleja de Rey).

Figura Compleja de Rey-Osterrieth (FCRO) (Rey, 1941; Osterrieth, 1945). Evalúa la percepción visual, la habilidad visuoespacial y la memoria visual. La prueba consiste en la copia de una figura y la posterior evocación de la misma, tres minutos después de haber terminado la fase de copia. Para la copia de la misma se utilizará el procedimiento de cambio de color cada minuto, debido a que permite diferenciar claramente a nivel visual el tipo y estrategia de copia utilizados por la persona evaluada (Mitrushina, 2005; Ruffolo et al., 2001)

Boston Naming Test (BNT) (Kaplan, Goodglass & Weintraub, 2001). En esta prueba se pide a la persona examinada que diga el nombre de una serie de imágenes en blanco y negro que se le presentan en unas láminas; si la persona no genera una respuesta de forma espontánea, se le da una clave de tipo semántico y si ante la presentación de esta aún no hay una respuesta se brinda una clave fonológica. La puntuación total de la prueba está dada por las respuestas dadas de forma espontánea más aquellas dadas ante la clave semántica; las respuestas generadas a partir de la clave fonológica tienen una utilidad clínica importante, pero no se tienen en cuenta en la puntuación total. Esta prueba evalúa la habilidad de denominación visual, y es utilizada en el diagnóstico de demencias y anomia.

Adicional a la calificación cuantitativa, se realizó una clasificación de las respuestas erróneas dadas por los participantes, que se registraron exactamente como fueron dadas por ellos, teniendo en cuenta los criterios expuestos en la Tabla 4. A partir de esta clasificación se realizó un conteo de los tipos de errores más frecuentes para cada ítem según los grupos de edad y escolaridad.

Se utilizó la versión española de la prueba, de 60 estímulos (Peña-Casanova et al, 2009a), con cambios en las respuestas aceptadas como correctas en algunos ítems: para el ítem “seta” se consideró como respuesta correcta “hongo” o “champiñón”; para el ítem “bellota”, la respuesta “nuez”; para el ítem “pérgola” la respuesta “reja” y para el ítem “magdalena” la respuesta

“ponqué”. Estos cambios se realizaron con base en un estudio piloto, realizado por Duarte (2014).

Tabla 4
Criterios clasificación respuestas erróneas en el BNT usados en Neuronorma Colombia.

Tipo de error	Características
Visual-semántico	Respuesta que posee una relación semántica con la palabra objetivo y además guardan similitud perceptiva con esta última
Semántico	Respuestas que poseen una relación semántica supraordinada o superordinada con el estímulo, pero no guardan ninguna relación de similitud visual o perceptiva
Visual	Respuestas que hacen referencia a un objeto que guarda una similitud visual o perceptiva con el estímulo objetivo
Descriptivo	Respuesta que describe una función o características propias del estímulo objetivo; errores fonológicos, o respuestas que guarda una similitud con la estructura fonológica de la palabra objetivo
Gestual	Imitación de la función o de las características del objeto
No respuesta	Incluye los errores anómicos, como el desconocimiento acerca del objeto al cual se está siendo expuesto
Otro	Respuestas que no cumplen los criterios propuestos para ningún tipo de error.

Nota: BNT= Boston Naming Test.

Token Test Abreviado (De Renzi & Faglioni, 1978). Consta de 20 fichas plásticas, de 5 colores, 2 tamaños y 2 formas. A través de una serie de indicaciones se pide a la persona evaluada que señale determinados ítems. Evalúa capacidad auditiva, comprensión del lenguaje, memoria de trabajo y atención.

Tarea de aprendizaje y memoria con codificación controlada (Buschke, 1973; Hernández & cols., 2007). Esta prueba evalúa la capacidad de aprendizaje verbal y memoria. El test posee una serie de fases, así, en la primera fase de control, la persona debe leer en voz alta una serie de palabras e identificarlas cuando el examinador enuncie la categoría a la cual pertenecen. Posterior a ello se debe llevar a cabo una tarea de interferencia no semántica durante 20 segundos. Seguido a ello se realiza una fase de evocación libre de las palabras; para los ítems que no fueron recordados por la persona, se brinda una clave semántica y este procedimiento se realiza a través de 3 ensayos. Después de 30 minutos se solicita la evocación libre y con clave. En el Proyecto Neuronorma Colombia se utiliza la versión de la prueba adaptada a la población colombiana, propuesta en el estudio de Hernández & cols (2007)

Procedimiento

Previo al inicio del proyecto se llevó a cabo un estudio piloto y una adaptación de ítems e instrumentos de la Batería Neuronorma España, en los casos que se consideró necesario debido a diferencias lingüísticas o culturales, justificado en la necesidad de garantizar la adecuación de los instrumentos a las condiciones del contexto en el cual serán administrados (Muñiz, Elousa & Hambleton, 2013). Los cambios realizados fueron descritos por Duarte (2014) y Espitia (2014).

Posterior a esto, se realizó una fase de estandarización de los procedimientos de administración; se construyeron los protocolos y un manual de aplicación, especialmente diseñados para el estudio, con instrucciones y

procedimientos detallados, tomados de los manuales de cada prueba, y se realizó un entrenamiento de los evaluadores.

La evaluación de cada participante se realizó en una sesión, cuya duración fue de dos horas, aproximadamente. Inicialmente se hizo un registro de información sociodemográfica, antecedentes médicos, familiares y personales; posteriormente se llevó a cabo la aplicación de las pruebas de tamizaje, y estos datos permitieron revisar los criterios de inclusión y exclusión, para determinar si la persona podía participar en el proyecto.

Si la persona era apta para participar, se realizará la evaluación neuropsicológica, en el siguiente orden: prueba de retención de dígitos en orden directo e inverso, fluidez verbal semántica y fonológica, tarea de aprendizaje y memoria con codificación controlada, TMT A y B, SDMT, copia de la Figura Compleja de Rey-Osterrieth, Cubos de Corsi, fase de memoria de 3 minutos de la Figura Compleja de Rey-Osterrieth, test de Stroop, WCST, Torre de Londres, Token Test, BNT.

Al final de cada evaluación los datos obtenidos en las mismas fueron ingresados a una base de datos y a la plataforma Test Barcelona Workstation, desarrollada para el proyecto DemDetect (Peña-Casanova, 2012), que utiliza los datos normativos obtenidos en el proyecto Neuronorma España (Peña-Casanova et al, 2009a). En esta plataforma se genera un perfil de ejecución de las puntuaciones brutas transformadas a escalares corregidas por edad, sexo y escolaridad; dicho perfil era entregado a la persona evaluada, acompañado de una descripción general. Para el análisis de resultados para el presente trabajo se utilizarán los datos brutos obtenidos en cada prueba.

Respecto a los aspectos éticos de la investigación, esta fue aprobada por el comité de ética de la Facultad de Ciencias Humanas de la Universidad Nacional de Colombia. En cada región, un investigador principal estaba a cargo de la recolección de datos, sistematizados a través de una base de datos centralizada. Cada participante dio su consentimiento de participación previo a la evaluación, luego de recibir información general sobre el objetivo y procedimiento del proyecto,

las implicaciones y resultados esperados del mismo y el tratamiento confidencial de los datos. El acceso a la base de datos fue restringido a los investigadores del estudio, y cada caso fue codificado con un número de identificación y las iniciales del nombre de la persona, buscando garantizar la confidencialidad de los datos.

Análisis estadístico. El análisis estadístico realizado parte de los lineamientos del proyecto Neuronorma España (Peña-Casanova et al, 2009a), en el cual se siguieron los siguientes pasos:

- a. Maximización del número de participantes: este procedimiento se basa en la estrategia de solapamiento de intervalos, propuesta por Pauker (1988), la cual consiste en maximizar el número de participantes que aportan información a cada uno de los grupos normativos. Se definieron 10 grupos a partir de los puntos medios (descritos en la Tabla 7), de tal forma que cada grupo basado en puntos medios aporta información para individuos en un rango de edad de 10 años; por ejemplo, para el grupo con punto medio de 58 años, el rango fue de 53 a 63 años.
- b. Definición de los efectos de la edad, sexo y escolaridad: se realizaron análisis estadísticos descriptivos, coeficientes de correlación (r) y determinación (r^2) entre las puntuaciones brutas y las variables edad y escolaridad.
- c. Datos ajustados por edad: se calcularon frecuencias acumuladas para las puntuaciones brutas de cada prueba, en los grupos de edad descritos en el punto a. Dichas frecuencias se asignaron a rangos percentiles, según su ubicación dentro de la distribución de puntuaciones; a partir de esto se asoció cada rango percentil a una puntuación escalar correspondiente, entre 2 y 18, lo cual permitió que la distribución de los datos fuese normal. En esta distribución, con media 10 y desviación estándar 3.

- d. Corrección de puntuaciones escalares por escolaridad: se aplicó un modelo de regresión lineal a la distribución generada en el punto anterior, para determinar la varianza de las puntuaciones de cada prueba explicada por la variable escolaridad; a partir de este dato se realizaron correcciones en las puntuaciones escalares por edad, generadas en el paso anterior. La ecuación utilizada para realizar las correcciones fue la siguiente: $NSS(A\&E) = NSS(A) - (\beta * [Educ - 11])$, donde "NSS(A&E)" equivale a la puntuación corregida por edad y escolaridad, "NSS(A)" equivale a la puntuación escalar obtenida al corregir las puntuaciones brutas al considerar su relación con la edad, el valor " β " corresponde al β no estandarizado resultante del modelo de regresión para cada prueba, "Educ" es el nivel educativo de cada participante, expresado en años, al cual se le resta la media de escolaridad de la muestra, que en este caso fue de 11 (Peña-Casanova et al, 2009a). Este procedimiento responde a una adaptación del propuesto por Mungas et al (1996), considerando la diferencia entre la puntuación estimada para un individuo con un nivel de escolaridad determinado y la puntuación estimada para un individuo cuyo nivel educativo corresponde con el de la media del grupo de referencia. Para llevar a cabo este procedimiento se comprobó que los datos cumplieren los supuestos de los modelos lineales de linealidad, independencia, homocedasticidad, normalidad y no colinealidad.

Se utilizaron pruebas paramétricas o no paramétricas para estimar coeficientes de correlación (coeficiente de correlación de Pearson, coeficiente de correlación de Spearman) y realizar comparaciones de medias y medianas (t de Student, U de Mann-Withney), según se consideró pertinente, atendiendo a los resultados de las pruebas de normalidad realizadas (Prueba de Kolmogorov-Smirnov). Adicional a este procedimiento, se realizó un análisis descriptivo de otros indicadores de las pruebas estudiadas: respuestas erróneas en el BNT,

intrusiones en ensayos libres y con clave en el FCSRT y tipos de copia de la FCRO en la muestra estudiada. Todos los análisis estadísticos fueron realizados utilizando el programa estadístico SPSS, versión 23.

Resultados

Descripción de la muestra

En la Tabla 5 se describen la frecuencia de participantes para los grupos definidos según edad, sexo y escolaridad. La muestra está constituida por 438 participantes, de los cuáles un 53% son menores de 65 años y un 47% son mayores de 65 años; Un 67,5% de la muestra son mujeres. La distribución de la muestra según el nivel educativo es la siguiente: un 22,6% con escolaridad baja, un 25,3% con escolaridad media y un 52,1% con escolaridad alta. La media de edad de la muestra fue de 65,3 años, con una desviación estándar de 9 años (IC del 95%= 64,45-66,14).

Las Tablas 6 y 7 presentan la frecuencia de participantes en los grupos por edad para la generación de los datos normativos y el tamaño de la muestra en cada una de las pruebas

Lenguaje, memoria y habilidades visuoestructurivas en el envejecimiento normal

Tabla 5.
Características sociodemográficas de la muestra

Sexo	<65 años	>65 años	Total
	n	n	
Escolaridad Baja			
Hombres	7	26	33
Mujeres	21	45	66
Total	28	71	99
Escolaridad Media			
Hombres	16	23	39
Mujeres	44	28	72
Total	60	51	111
Escolaridad Alta			
Hombres	51	19	70
Mujeres	93	65	158
Total	144	84	228
Total muestra			
Hombres	74	68	142
Mujeres	158	138	296
Total	232	206	438

Tabla 6

Tamaño de muestra por prueba para grupos normativos por edad.

Grupo	FCRO					FCSRT				
	BNT n	Token Test n	Copia n	Tiempo n	Evocación n	RL1 n	RLT n	RT n	RDL n	RDT n
50 a 60	140	141	142	142	138	142	142	142	142	141
53 a 63	157	157	159	159	156	159	159	159	159	158
56 a 66	178	178	179	179	176	179	179	179	179	178
59 a 69	173	172	173	174	169	174	174	174	174	174
62 a 72	172	171	172	172	163	172	172	172	172	172
65 a 75	162	161	160	162	154	163	163	162	163	163
68 a 78	144	143	140	144	134	145	145	144	145	145
71 a 81	114	111	114	115	105	116	116	115	116	116
74 a 84	82	79	80	83	75	84	84	84	84	84
77+	48	47	46	49	43	49	49	49	49	49

Nota: BNT = Boston Naming Test; FCRO/Figura Compleja de Rey-Osterrieth; FCSRT= Free and Cued Selective Reminding Test; RL1= Evocación libre en el primer ensayo; RLT=evocación libre total; RT= evocación total; RDL=evocación diferida libre; RDT=evocación diferida total.

Tabla 7

Grupos por edad para datos normativos, adaptados de Neuronorma España (Peña-Casanova et al, 2009a)

Grupo	Punto medio	Rango edad	Rango grupo normativo	Tamaño muestra
1	55	50-56	50-60	142
2	58	57-59	53-63	160
3	61	60-62	56-66	176
4	64	63-65	59-69	172
5	67	66-68	62-72	171
6	70	69-71	65-75	163
7	73	72-74	68-78	146
8	76	75-77	71-81	116
9	79	78-80	74-84	84
10	81+	81-90	77+	50

En la Tabla 8 se presentan las medias y desviaciones estándar de los puntajes obtenidos por los participantes en las distintas pruebas de tamizaje, evidenciando puntajes dentro de los rangos establecidos en los criterios de inclusión.

Tabla 8.

Descriptivos pruebas tamizaje (medias y desviaciones estándar)

Prueba	<65 años		>65 años	
	M (DE)	IC 95%	M (DE)	IC 95%
MMSE	28.9 (2.35)	[28.5, 29.2]	28.3 (2.38)	[27.9, 28.6]
Yesavage QSM	1.6 (1.5)	[1.4, 1.7]	1.4(1.2)	[1.2, 1.5]
Control	10.2 (4.6)	[9.6, 10.7]	9.6 (5.3)	[8.8, 10.3]
Familiar	8.3 (4.7)	[7.6, 8.9]	8.2 (5)	[7.5, 8.8]
Lawton				
Previo Sin dificultad	13.81 (0.50)	[13.7, 13.8]	13.4 (1.65)	[13.1, 13.6]
Previo Con dificultad sin ayuda	0.03 (0.17)	[0.008, 0.05]	0.26 (1.36)	[0.02, 0.37]

Previo Solo con ayuda	0.03 (0.16)	[0.009, 0.05]	0.1 (0.38)	[0.04, 0.15]
Previo No lo realiza	0.13 (0.42)	[0.007, 0.18]	0.24 (0.65)	[0.15, 0.32]
Actual Sin dificultad	13.81 (1.46)	[13.62, 13.99]	12.96 (2.09)	[12.6, 13.1]
Actual Con dificultad sin ayuda	0.06 (0.26)	[0.026, 0.09]	0.24 (0.71)	[0.14, 0.33]
Actual Solo con ayuda	0.05 (0.24)	[0.018, 0.081]	0.21 (0.6)	[0.12, 0.29]
Actual No lo realiza	0.17 (0.52)	[0.10, 0.23]	0.38 (0.79)	[0.27, 0.48]
NPI (Total síntomas)	0.7 (1)	[0.57, 0.82]	0.7 (1.2)	[0.53, 0.86]

Nota: IC= Intervalo de Confianza; MMSE=Mini Mental State Examination; Yesavage=Escala de Depresión Geriátrica; QSM=Escala de Trastornos de Memoria; Lawton=Escala de Lawton Modificada; NPI=Inventario Neuropsiquiátrico.

Relación entre variables sociodemográficas y desempeño cognoscitivo

En la Tabla 9 se resumen los coeficientes de correlación r de Pearson, y de determinación r^2 entre las puntuaciones brutas y las variables edad, sexo y escolaridad. El porcentaje de varianza en las puntuaciones de todas las pruebas explicado por la variable sexo es muy bajo. Respecto a la relación entre el desempeño y la edad, se observan correlaciones moderadas y significativas entre la edad y todas las medidas estudiadas, encontrando que a mayor edad las puntuaciones de las pruebas son menores, y se requiere un mayor tiempo para la ejecución de las mismas. En el caso de la escolaridad, y según lo esperado, se encontraron correlaciones moderadas y significativas entre el desempeño y todas las puntuaciones de las pruebas, por lo cual las personas con mayor nivel educativo tuvieron puntuaciones mayores en las pruebas y requirieron menos tiempo para completarlas.

En la Tabla 10 se presentan los coeficientes de correlación y determinación entre las variables edad, sexo y escolaridad y las puntuaciones escalares, resultantes de la aplicación de las correcciones pertinentes a partir de la relación

hallada en el primer paso. Se esperaba que en las correlaciones y coeficientes de determinación en el caso de las puntuaciones escalares al haber aplicado las correcciones por edad, se maximice el peso de la escolaridad y el peso de la edad se minimice, lo cual se cumplió para todas las pruebas, a excepción de la copia de la FCRO y la evocación diferida libre del FCSRT; en estos casos aun cuando las correlaciones muestran ser significativas son bajas, por tanto no se considera necesario realizar correcciones adicionales.

Tabla 9

Correlaciones y varianza compartida de puntuaciones brutas con edad, escolaridad y sexo.

Medida	Edad		Escolaridad		Sexo
	r	r ²	r	r ²	r ²
BNT	-,353**	0,124659697	,629**	0,396244167	0,001
Token Test	-,277**	0,0767272	,465**	0,216548754	0,004
Rey C	-,424**	0,179554586	,611**	0,372872093	0,0000044
Rey T	,430**	0,1713067	-,594**	0,352595989	0,003
FCSRT RL1	-,285**	0,081350935	,283**	0,080055263	0,020096691
FCSRT RLT	-,414**	0,1713067	,432**	0,186469568	0,033393545
FCSRT RT	-,298**	0,088609977	,397**	0,157359577	0,00724916
FCSRT RDL	-,389**	0,151709189	,388**	0,150363659	0,039614014
FCSRT RDT	-,247**	0,06118546	,367**	0,134504853	0,005813163
Rey M3	-,378**	0,142846671	,485**	0,235663492	0,00042

Nota: r= Coeficiente de Correlación de Pearson; r²=Coeficiente de Determinación; BNT= Boston Naming Test; Rey C= copia Figura Compleja de Rey-Osterrieth; FCSRT= Free and Cued Selective Reminding Test; RL1= Evocación diferida primer ensayo; RLT= Evocación libre total; RT= Evocación total; RDL= Evocación diferida libre; RDT= Evocación diferida total. Rey M3= Evocación Figura Compleja de Rey-Osterrieth .

**p<0,05

Tabla 10

Correlaciones y varianza compartida de puntuaciones corregidas por edad con edad, escolaridad y sexo.

Medida	Edad		Escolaridad		Sexo
	r	r ²	r	r ²	r ²
BNT60 Tot	-0,027942576	0,000780788	,539**	0,289992063	0,02
TOKEN Tot	-0,062019735	0,003846447	,426**	0,181611498	0,003
Rey C	-,143**	0,020355338	,539**	0,290557621	0,002
Rey T	0,036245252	0,001313718	,397**	0,157322871	0,006
FCSRT RL1	-0,007013489	0,029160454	,203**	0,041159333	0,019803845
FCSRT RLT	-0,074149588	0,005498161	,326**	0,106331238	0,039856912
FCSRT RT	-0,091341009	0,00834318	,308**	0,094858038	0,010781152
FCSRT RDL	-0,06747312	0,004552622	,293**	0,086042718	0,043294116
FCSRT RDT	-,121*	0,014731483	,334**	0,111382452	0,010927637
Rey M3	-0,01750418	0,000306396	,386**	0,148762473	0,002

Nota: r= Coeficiente de Correlación de Pearson; R²=Coeficiente de Determinación; BNT= Boston Naming Test; Rey C= copia Figura Compleja de Rey-Osterrieth; FCSRT= Free and Cued Selective Reminding Test; RL1= Evocación diferida primer ensayo; RLT= Evocación libre total; RT= Evocación total; RDL= Evocación diferida libre; RDT= Evocación diferida total. Rey M3= Evocación Figura Compleja de Rey-Osterrieth .

**p<0,05

Puntuaciones escalares para los grupos por edad

En las Tablas 11 a la 20 se presentan las puntuaciones brutas de la FCRO y del FCSRT, con sus equivalentes en percentiles y puntuaciones escalares. En las Tablas 21 a la 30 se presentan las puntuaciones brutas para el BNT y el Token Test. En los casos en que no existe una puntuación bruta equivalente a una escalar se ingresó un asterisco (*).

Tabla 11

Puntuaciones escalares por edad para el FCSRT y la FCRO grupo de 50 a 56 años.

Puntuación Escalar	Rango Percentil	FCSRT					FCRO		
		RL1	RLT	RT	RDL	RDT	Copia		Memoria 3 min
							Exactitud	Tiempo	Exactitud
2	<1	3	*	*	0-3	*	0-10	*	≤1
3	1	*	*	*	4-5	0-11	10.5	*	*
4	2	*	0-17	0-34	*	*	11-16.5	*	1.5 - 3
5	3-5	*	18-19	35	6	12	17-21.5	*	3.5 - 7.5
6	6-10	*	20	36 -38	7	*	22-26.5	≥291	8.0 - 9.5
7	11-18	4	21	39	8	13	27-28.5	234-290	10 - 11.5
8	19-28	5	22-24	40- 41	9	14	29-31.5	218-233	12 - 14.5
9	29-40	6	25	42 -43	10	*	32-33.5	196-217	15 - 16.5
10	41-59	*	26-28	44	11	15	34-35.5	159-195	17 - 19
11	60-71	7	29-30	45	12	*	35	144-158	19.5 - 21.5
12	72-81	8	31-32	46	*	*	*	126-143	22 - 23.5
13	82-89	9	33	*	13	*	*	105-125	24 - 26
14	90-94	*	34	47	*	*	*	95-104	26.5 - 28
15	95-97	10	35	*	14	*	*	89-94	28.5 - 31
16	98	11	36	*	15	*	*	72-88	*
17	99	12-15	37-38	*	*	*	*	66-71	*
18	>99	16	39	48	16	16	36	≤65	32- 36

Nota: FCSRT= Free and Cued Selective Reminding Test; RL1= Evocación diferida primer ensayo; RLT= Evocación libre total; RT=

Evocación total; RDL= Evocación diferida libre; RDT= Evocación diferida total; FCRO=Figura Compleja de Rey-Osterrieth; Memoria 3 min=

Evocación Figura Compleja de Rey-Osterrieth

Tabla 12

Puntuaciones escalares por edad para el FCSRT y la FCRO grupo de 57 a 59 años.

Puntuación Escalar	Rango Percentil	FCSRT					FCRO		
		RL1	RLT	RT	RDL	RDT	Copia		Memoria 3 min
							Exactitud	Tiempo	Exactitud
2	<1	≤2	*	≤32	*	*	≤10	*	≤2
3	1	*	≤15	33	≤5	≤11	10.5- 16	*	*
4	2	*	*		*	*	16.5	*	3-4
5	3-5	3	16	34 - 35	6	12	17 -19.5	*	4.5 - 6.5
6	6-10	*	18 - 19	36 - 37	7	*	20- 25	≥278	7-9
7	11-18	4	20	38 - 39	8	13	25.5 -28.5	236 - 277	9.5 - 10.5
8	19-28	*	21 - 22	40 - 41	*	14	29 -31.5	219 - 235	11-13
9	29-40	5	23 - 24	42	9	*	32 -32.5	193 - 218	13.5 - 15
10	41-59	6	25 - 27	43 - 44	10	15	33 -34.5	158 - 192	15.5 - 18.5
11	60-71	7	28	45	11	*	35	143 - 157	19 - 20.5
12	72-81	*	29 - 30	46	12	*	*	121 - 142	21 - 23.5
13	82-89	8	31 - 32	*	13	*	*	101 - 120	24 - 25
14	90-94	9	33	47	*	*	*	90 - 100	26 - 28.5
15	95-97	10	34	*	14	*	*	79 - 89	29 - 30
16	98	11	35	*	*	*	*	66 - 78	32
17	99	11-15	*	*	15	*	*	65	33 - 35
18	>99	16	36	48	16	16	36	≤64	36

Nota: FCSRT= Free and Cued Selective Reminding Test; RL1= Evocación diferida primer ensayo; RLT= Evocación libre total; RT=

Evocación total; RDL= Evocación diferida libre; RDT= Evocación diferida total; FCRO=Figura Compleja de Rey-Osterrieth; Memoria 3 min=

Evocación Figura Compleja de Rey-Osterrieth

Tabla 13

Puntuaciones escalares por edad para el FCSRT y la FCRO grupo de 60 a 62 años.

Puntuación Escalar	Rango Percentil	FCSRT					FCRO		
		RL1	RLT	RT	RDL	RDT	Copia		Memoria 3 min
							Exactitud	Tiempo	Exactitud
2	<1	*	≤13	≤27	*	≤10	≤11	*	*
3	1	≤2	14	28 - 31	≤4	*	11.5 - 16	*	≤5
4	2	*	15	32	5	*	16,5	*	5,5
5	3-5	3	16 - 17	33 - 34	*	11	17 - 19	*	6 - 6,5
6	6-10	*	18	35 - 37	6 - 7	12	20 - 22	≥290	7 - 9
7	11-18	*	19 - 20	38	8	13	23 - 27.5	248 - 289	9,5 - 10,5
8	19-28	4	21	39 - 40	*	14	28 - 30	222 - 247	11 - 12,5
9	29-40	5	22 - 24	41 - 42	9	*	31 - 32	198 - 221	13 - 14,5
10	41-59	6	25 - 26	43 - 44	10	15	33	163 - 197	15 - 17,5
11	60-71	7	27 - 28	45	11	*	34 - 34.5	152 - 162	18 - 19,5
12	72-81	*	29 - 30	46	12	*	35	134 - 151	20 - 22,5
13	82-89	8	31 - 32	*	13	*	*	109 - 133	23 - 25,5
14	90-94	9	33 - 34	47	14	*	*	91 - 108	26 - 26,6
15	95-97	10 - 11	35	*	*	*	*	79 - 90	27 - 30
16	98	12 - 15	36 - 37	*	15	*	*	66 - 78	32
17	99	*	39 - 47	*	*	*	*	65	33 - 35
18	>99	16	48	48	16	16	36	≤64	36

Nota: FCSRT= Free and Cued Selective Reminding Test; RL1= Evocación diferida primer ensayo; RLT= Evocación libre total; RT=

Evocación total; RDL= Evocación diferida libre; RDT= Evocación diferida total; FCRO=Figura Compleja de Rey-Osterrieth; Memoria 3 min=

Evocación Figura Compleja de Rey-Osterrieth

Tabla 14

Puntuaciones escalares por edad para el FCSRT y la FCRO grupo de 63 a 65 años.

Puntuación Escalar	Rango Percentil	FCSRT					FCRO		
		RL1	RLT	RT	RDL	RDT	Copia		Memoria 3 min
							Exactitud	Tiempo	Exactitud
2	<1	*	≤10	≤24	*	*	≤11	*	0
3	1	≤2	11 - 13	25 - 27	≤4	≤10	12 - 13	*	0.5 - 4
4	2	*	*	28	*	*	13.5 - 16.5	*	4.5
5	3-5	*	14 - 15	29 - 32	5	11	17 - 18.5	*	5 - 6
6	6-10	3	16 - 18	33 - 35	6	12	19 - 21	*	6.5 - 7.5
7	11-18	*	19 - 20	36 - 38	7	13	21.5 - 26.5	≥253	8 - 9.5
8	19-28	4	21	39 - 40	8	14	27 - 29.5	230 - 252	10 - 11.5
9	29-40	5	22 - 23	41 - 42	9	*	30 - 31	208 - 229	12 - 13
10	41-59	6	24 - 26	43 - 44	10	15	32 - 33	169 - 207	13.5 - 16.5
11	60-71	7	27 - 28	45	11	*	34	155 - 168	17 - 19
12	72-81	*	29 - 30	46	12	*	35	135 - 154	19.5 - 22
13	82-89	8	31 - 33	*	13	*	*	109 - 134	22.5 24.5
14	90-94	9	34	47	14	*	*	90 - 108	25 - 26.5
15	95-97	10	35 - 36	*	*	*	*	79 - 89	27 - 31
16	98	11 - 15	37 - 38	*	15	*	*	78	32
17	99	*	39 - 47	*	*	*	*	61 - 77	33 - 35
18	>99	16	48	48	16	16	36	≤60	36

Nota: FCSRT= Free and Cued Selective Reminding Test; RL1= Evocación diferida primer ensayo; RLT= Evocación libre total; RT=

Evocación total; RDL= Evocación diferida libre; RDT= Evocación diferida total; FCRO=Figura Compleja de Rey-Osterrieth; Memoria 3 min=

Evocación Figura Compleja de Rey-Osterrieth

Tabla 15

Puntuaciones escalares por edad para el FCSRT y la FCRO grupo de 66 a 68 años.

Puntuación Escalar	Rango Percentil	FCSRT					FCRO		
		RL1	RLT	RT	RDL	RDT	Copia		Memoria 3 min
							Exactitud	Tiempo	Exactitud
2	<1	*	≤9	≤21	≤2	≤4	≤10	*	0
3	1	≤2	10 - 11	22 - 26	3	5 - 7	10.5	*	0.5 - 3.5
4	2	*	12	27	4	8	12 13.5	*	*
5	3-5	*	13	28 - 31	5	9 - 10	14 16	*	4 - 5
6	6-10	3	14 - 15	32 - 34	6	11 - 12	16.5 18.5	*	5.5 - 6
7	11-18	*	16 - 19	35 - 37	*	13	19 22.5	*	6.5 - 8.5
8	19-28	4	20	38 - 39	7 - 8	14	23 27.5	≥253	9 - 10.5
9	29-40	5	21 - 22	40 - 41	9	*	28 30.5	222 - 252	11 - 12.5
10	41-59	6	23 - 25	42 - 44	10	15	31 33	182 - 221	13 - 15.5
11	60-71	*	26 - 27	45	11	*	34	163 - 181	16 - 17
12	72-81	7	28 - 30	46	12	*	35	151 - 162	17.5 - 20
13	82-89	8	31 - 32	*	*	*	*	129 - 150	20.5 - 23.5
14	90-94	9	33 - 34	47	13 - 14	*	*	109 - 128	24 - 25.5
15	95-97	10	35 - 36	*	*	*	*	86 - 108	26 - 29
16	98	11	37 - 38	*	15	*	*	79 - 85	30 - 32
17	99	12 - 15	39 - 47	*	*	*	*	72 78	*
18	>99	16	48	48	16	16	36	≤71	≥33

Nota: FCSRT= Free and Cued Selective Reminding Test; RL1= Evocación diferida primer ensayo; RLT= Evocación libre total; RT=

Evocación total; RDL= Evocación diferida libre; RDT= Evocación diferida total; FCRO=Figura Compleja de Rey-Osterrieth; Memoria 3 min=

Evocación Figura Compleja de Rey-Osterrieth

Tabla 16

Puntuaciones escalares por edad para el FCSRT y la FCRO grupo de 69 a 71 años.

Puntuación Escalar	Rango Percentil	FCSRT					FCRO		
		RL1	RLT	RT	RDL	RDT	Copia		Memoria 3 min
							Exactitud	Tiempo	Exactitud
2	<1	*	≤9	≤21	≤2	≤4	≤6.5	*	0
3	1	≤2	10 - 11	22- 25	3	5 -7	7 a 9	*	0.5 - 2.5
4	2	*	12	27	4	8	10	*	*
5	3-5	*	13	28 -30	5	9 - 10	10.5 - 13.5	*	3 - 4
6	6-10	3	14 - 15	32 -34	6	11 - 12	14 - 16.5	*	4.5 - 5
7	11-18	*	16 - 19	35 -37	*	13	17 - 21.5	*	5.5 - 7
8	19-28	4	20	38 -39	7- 8	14	22 - 25.5	≥289	7.5 - 9.5
9	29-40	5	21 - 23	40 -41	9	*	26 - 29	249 - 288	10 -11.5
10	41-59	6	24 - 25	42 -44	10	15	30 - 32	211 - 248	12 - 14.5
11	60-71	*	26 - 27	45	11	*	33	182 - 210	15 - 16.5
12	72-81	7	28 - 30	46	12	*	34	161 - 181	17 - 18.5
13	82-89	8	31 - 32	*	*	*	35	144 - 160	19 - 21
14	90-94	9	33 - 34	47	13 -14	*	*	120 - 143	22 - 24.5
15	95-97	10	35 - 36	*	*	*	*	98 -119	25 - 29.5
16	98	11	37 - 38	*	15	*	*	82 - 97	30 - 31.5
17	99	12-15	39 - 47	*	*	*	*	72 - 81	32 - 35.5
18	>99	16	48	48	16	16	36	≤71	36

Nota: FCSRT= Free and Cued Selective Reminding Test; RL1= Evocación diferida primer ensayo; RLT= Evocación libre total; RT=

Evocación total; RDL= Evocación diferida libre; RDT= Evocación diferida total; FCRO=Figura Compleja de Rey-Osterrieth; Memoria 3 min=

Evocación Figura Compleja de Rey-Osterrieth

Tabla 17

Puntuaciones escalares por edad para el FCSRT y la FCRO grupo de 72 a 74 años.

Puntuación Escalar	Rango Percentil	FCSRT					FCRO		
		RL1	RLT	RT	RDL	RDT	Copia		Memoria 3 min
							Exactitud	Tiempo	Exactitud
2	<1	*	≤8	*	*	≤4	≤6	*	0
3	1	*	9 - 11	≤21	≤1	5 - 6	6.5	*	0.5
4	2	*	*	22	2	*	7 - 7.5	*	1 - 2
5	3-5	≤2	12	23 - 29	3	7 - 10	8 - 10.5	*	3
6	6-10	3	13 - 14	30 - 32	4 - 5	11	11 - 13.5	*	3.5 - 5
7	11-18	*	15 - 16	33 - 35	6	12	14 - 17.5	*	5.5 - 6.5
8	19-28	4	17 - 19	36 - 38	*	13	18 - 22.5	*	7 - 7.5
9	29-40	*	20	39 - 40	7	14	23 - 26.5	≥291	8 - 10
10	41-59	5	21 - 23	41 - 43	8 - 9	15	27 - 31.5	239 - 290	10.5 - 13.5
11	60-71	6	24 - 25	44	10	*	32 - 33.5	209 - 238	14 - 16
12	72-81	*	26 - 28	45 - 46	11	*	34 - 34.5	170 - 208	16.5 - 17
13	82-89	7	29 - 30	*	12	*	35 - 35.5	147 - 169	17.5 - 20
14	90-94	8	31 - 32	47	13	*	*	129 - 146	20.5 - 23
15	95-97	9	33 - 34	*	14	*	*	95 - 128	24 - 29
16	98	*	*	*	*	*	*	94	*
17	99	*	35 - 36	*	15	*	*	72 - 93	30 - 35
18	>99	≥10	≥37	48	16	16	36	≤71	36

Nota: FCSRT= Free and Cued Selective Reminding Test; RL1= Evocación diferida primer ensayo; RLT= Evocación libre total; RT=

Evocación total; RDL= Evocación diferida libre; RDT= Evocación diferida total; FCRO=Figura Compleja de Rey-Osterrieth; Memoria 3 min=

Evocación Figura Compleja de Rey-Osterrieth

Tabla 18

Puntuaciones escalares por edad para el FCSRT y la FCRO grupo de 75 a 77 años.

Puntuación Escalar	Rango Percentil	FCSRT					FCRO		
		RL1	RLT	RT	RDL	RDT	Copia		Memoria 3 min
							Exactitud	Tiempo	Exactitud
2	<1	*	≤8	≤21	*	1 - 4	≤6	*	≤0.5
3	1	*	9 - 10	22	*	5	6.5	*	1 - 2
4	2	*	11	*	0	*	7	*	2.5
5	3-5	≤2	12	23 - 26	1 - 2	7 - 8	7.5 - 8.5	*	3 - 3.5
6	6-10	3	13	27 - 31	3 - 4	9 - 10	9 - 13.5	*	4 - 5
7	11-18	*	14 - 15	32 - 34	5	11	14 - 16.5	*	5.5 - 6
8	19-28	*	16 - 17	35 - 38	6	12 - 13	17 - 20.5	*	6.5 - 7
9	29-40	4	18 - 20	39 - 40	7	*	21 - 24.5	*	7.5 - 8.5
10	41-59	5	21 - 22	41 - 42	8 - 9	14	25 - 29.5	≥270	9 - 11.5
11	60-71	6	23 - 25	43 - 44	*	15	30 - 32.5	228 - 269	12 - 15
12	72-81	*	26 - 27	45	10 - 11	*	33 - 33.5	210 - 227	15.5 - 16.5
13	82-89	7	28 - 30	46	12	*	34 - 34.5	160 - 209	17 - 19
14	90-94	8	31	47	13	*	35 - 35.5	131 - 159	19.5 - 21
15	95-97	9	32	*	14	*	*	117 - 130	22 - 23
16	98	*	33	*	*	*	*	95 - 116	24 - 26
17	99	*	34	*	15	*	*	72 - 94	27 - 35
18	>99	≥10	≥35	48	16	16	36	≤71	36

Nota: FCSRT= Free and Cued Selective Reminding Test; RL1= Evocación diferida primer ensayo; RLT= Evocación libre total; RT=

Evocación total; RDL= Evocación diferida libre; RDT= Evocación diferida total; FCRO=Figura Compleja de Rey-Osterrieth; Memoria 3 min=

Evocación Figura Compleja de Rey-Osterrieth

Tabla 19

Puntuaciones escalares por edad para el FCSRT y la FCRO grupo de 78 a 80 años.

Puntuación Escalar	Rango Percentil	FCSRT					FCRO		
		RL1	RLT	RT	RDL	RDT	Copia		Memoria 3 min
							Exactitud	Tiempo	Exactitud
2	<1	*	*	*	*	*	*	*	*
3	1	*	≤8	≤20	*	≤7	≤4.5	*	≤0.5
4	2	*	9 - 10	21 - 22	*	8	*	*	1 - 2.5
5	3-5	*	11	23	0 - 1	9	5	*	3
6	6-10	≤2	12 - 13	24 - 31	2 - 3	10	5.5 - 8.5	*	3.5 - 4
7	11-18	3	14	32 - 33	4 - 5	11	9 - 13.5	*	4.5 - 5.5
8	19-28	*	15 - 16	34 - 36	6	12 - 13	14 -17.5	*	6
9	29-40	4	17 - 18	37 - 38	*	*	18 - 22.5	*	6.5 - 7
10	41-59	5	19 - 22	39 - 41	7 - 8	14	23 - 26.5	*	7.5 - 9
11	60-71	6	23	42 - 44	9	15	27 - 30.5	≥253	9.5 - 11.5
12	72-81	*	24 - 26	*	*	*	31 - 33.5	224 - 252	12 - 15.5
13	82-89	7	27 - 29	45	10 - 11	*	*	163 - 223	16 - 18.5
14	90-94	8	30 - 31	46	12 - 13	*	34 - 35.5	164 - 185	19 - 21.5
15	95-97	9	32 - 34	47	14	*	*	130 - 163	22 - 23.5
16	98	*	*	*	*	*	*	95 - 129	24 - 27
17	99	*	*	*	*	*	*	*	*
18	>99	≥10	≥35	48	≥15	16	36	≤94	≥27.5

Nota: FCSRT= Free and Cued Selective Reminding Test; RL1= Evocación diferida primer ensayo; RLT= Evocación libre total; RT= Evocación total; RDL= Evocación diferida libre; RDT= Evocación diferida total; FCRO=Figura Compleja de Rey-Osterrieth; Memoria 3 min= Evocación Figura Compleja de Rey-Osterrieth

Tabla 20

Puntuaciones escalares por edad para el FCSRT y la FCRO grupo de 81 a 90 años.

Puntuación Escalar	Rango Percentil	FCSRT					FCRO		
		RL1	RLT	RT	RDL	RDT	Copia		Memoria 3 min
							Exactitud	Tiempo	Exactitud
2	<1	*	*	*	*	*	*	*	*
3	1	*	*	*	*	*	*	*	*
4	2	*	≤10	≤24	*	≤9	*	*	≤2
5	3-5	*	*	25 - 26	0	*	≤5	*	3
6	6-10	≤2	11	27 - 31	1 - 3	*	5.5 - 6.5	**	3.5 - 4
7	11-18	*	12	32 - 33	*	10	8.5 - 9.5	*	4.5
8	19-28	3	13 - 14	34 - 35	4 - 5	11	10 - 15.5	*	5 - 5.5
9	29-40	*	15	36 - 37	6	12 - 13	16 - 18.5	*	6 - 6.5
10	41-59	4 - 5	16 - 19	38 - 39	7	14	19 - 24.5	*	7 - 8.5
11	60-71	*	20 - 22	40 - 41	*	*	25 - 26.5	≥276	9 - 9.5
12	72-81	6	*	42 - 44	8 - 9	15	27 - 31.5	242 - 275	10 - 12.5
13	82-89	*	23 - 27	45	10	*	32 - 33.5	145 - 241	13 - 15.5
14	90-94	*	28 - 29	*	11 - 13	*	*	122 - 144	16 - 21.5
15	95-97	7 - 8	30	46 - 47	*	*	34 - 34.5	*	22 - 27
16	98	*	31 - 34	*	*	*	*	121 - 143	*
17	99	*	*	*	*	*	*	*	*
18	>99	≥9	≥35	48	≥14	16	≥35	≤120	≥27.5

Nota: FCSRT= Free and Cued Selective Reminding Test; RL1= Evocación diferida primer ensayo; RLT= Evocación libre total; RT=

Evocación total; RDL= Evocación diferida libre; RDT= Evocación diferida total; FCRO=Figura Compleja de Rey-Osterrieth; Memoria 3 min=

Evocación Figura Compleja de Rey-Osterrieth

Tabla 21

Puntuaciones escalares por edad para el Boston Naming Test y el Token Test, grupo de 50 a 56 años.

Puntuación Escalar	Rango Percentil	BNT	Token Test
2	<1	≤25 - 29	≤25
3	1	30 - 31	*
4	2	32 - 33	25.5 - 27
5	3 - 5	34 - 34	27.5 - 28
6	6 - 10	35 - 37	28.5 - 29.5
7	11 - 18	38 - 40	30 - 30.5
8	19 - 28	41 - 42	31
9	29 - 40	43 - 44	31.5 - 32
10	41 - 59	45 - 49	32.5 - 33.5
11	60 - 71	50 - 51	34
12	72 - 81	52	34.5
13	82 - 89	53 - 54	*
14	90 - 94	55 - 56	35 - 35.5
15	95 - 97	57 - 58	*
16	98	59	*
17	99	*	*
18	>99	60	36

Nota: BNT=Boston Naming Test.

Tabla 22

Puntuaciones escalares por edad para el Boston Naming Test y el Token Test, grupo de 57 a 59 años.

Puntuación Escalar	Rango Percentil	BNT	Token Test
2	<1	≤29	≤25
3	1	30 - 33	25.5 - 27
4	2	34	27.5
5	3 - 5	35 - 37	28 - 28.5
6	6 - 10	38 - 41	29 - 30
7	11 - 18	42 - 43	30.5
8	19 - 28	44	31 - 31.5
9	29 - 40	45 - 50	32 - 32.5
10	41 - 59	51	33 - 33.5
11	60 - 71	52 - 53	34 - 34.5
12	72 - 81	54 - 55	*
13	82 - 89	56 - 57	35
14	90 - 94	*	35.5
15	95 - 97	58	*
16	98	59	*
17	99	*	*
18	>99	60	36

Nota: BNT=Boston Naming Test.

Tabla 23

Puntuaciones escalares por edad para el Boston Naming Test y el Token Test, grupo de 60 a 62 años.

Puntuación Escalar	Rango Percentil	BNT	Token Test
2	<1	≤29	≤24.5
3	1	30 - 31	25 - 26.5
4	2	32 - 33	27 - 27.5
5	3 - 5	34 - 35	28 - 28.5
6	6 - 10	36 - 37	29 - 30
7	11 - 18	38 - 40	30.5
8	19 - 28	41 - 43	31 - 31.5
9	29 - 40	44 - 45	32 - 32.5
10	41 - 59	46 - 50	33 - 33.5
11	60 - 71	51	34
12	72 - 81	52 - 53	34.5
13	82 - 89	54 - 55	35
14	90 - 94	56 - 57	35.5
15	95 - 97	*	*
16	98	58 - 59	*
17	99	*	*
18	>99	60	36

Nota: BNT=Boston Naming Test.

Tabla 24

Puntuaciones escalares por edad para el Boston Naming Test y el Token Test, grupo de 63 a 65 años.

Puntuación Escalar	Rango Percentil	BNT	Token Test
2	<1	≤26	≤25
3	1	31	25.5 - 26.5
4	2	32	27
5	3 - 5	33	28 - 28.5
6	6 - 10	34 - 36	29 - 29.5
7	11 - 18	37 - 39	30 - 30.5
8	19 - 28	40 - 42	31 - 31.5
9	29 - 40	43 - 45	32 - 32.5
10	41 - 59	46 - 50	33 - 33.5
11	60 - 71	51 - 52	34
12	72 - 81	53 - 54	34.5
13	82 - 89	55	35
14	90 - 94	56 - 57	35.5
15	95 - 97	58	*
16	98	*	*
17	99	59	*
18	>99	60	36

Nota: BNT=Boston Naming Test.

Tabla 25

Puntuaciones escalares por edad para el Boston Naming Test y el Token Test, grupo de 66 a 68 años.

Puntuación Escalar	Rango Percentil	BNT	Token Test
2	<1	≤23 - 25	≤20.5 - 22
3	1	26 - 27	22.5 - 24
4	2	28 - 29	24.5 - 25
5	3 - 5	31 - 32	25.5 - 27.5
6	6 - 10	33 - 34	28 - 29
7	11 - 18	35 - 37	29.5 - 30.5
8	19 - 28	38 - 41	31 - 31.5
9	29 - 40	42 - 43	32 - 32.5
10	41 - 59	44 - 49	33 - 33.5
11	60 - 71	50 - 51	*
12	72 - 81	52 - 53	34 - 34.5
13	82 - 89	54 - 55	*
14	90 - 94	56 - 57	35 - 35.5
15	95 - 97	58	*
16	98	*	*
17	99	59	*
18	>99	60	36

Nota: BNT=Boston Naming Test.

Tabla 26

Puntuaciones escalares por edad para el Boston Naming Test y el Token Test, grupo de 69 a 71 años.

Puntuación Escalar	Rango Percentil	BNT	Token Test
2	<1	≤25	≤22
3	1	26 - 27	22.5
4	2	28 - 30	23 - 23.5
5	3 - 5	31 - 32	24 - 26
6	6 - 10	33 - 34	26.5 - 27.5
7	11 - 18	35 - 37	28 - 29.5
8	19 - 28	38 - 41	30 - 30.5
9	29 - 40	42 - 43	31 - 31.5
10	41 - 59	44 - 49	32 - 32.5
11	60 - 71	50 - 51	33 - 33.5
12	72 - 81	52 - 53	34
13	82 - 89	54 - 55	34.5
14	90 - 94	56 - 57	35 - 35.5
15	95 - 97	58	*
16	98	*	*
17	99	59	*
18	>99	60	36

Nota: BNT=Boston Naming Test.

Tabla 27

Puntuaciones escalares por edad para el Boston Naming Test y el Token Test, grupo de 72 a 74 años.

Puntuación Escalar	Rango Percentil	BNT	Token Test
2	<1	*	≤21.5
3	1	≤22	22
4	2	23 - 24	22.5
5	3 - 5	25 - 26	23 - 24
6	6 - 10	27	24.5 - 26
7	11 - 18	28 - 32	26.5 - 28.5
8	19 - 28	33 - 36	29 - 30
9	29 - 40	37 - 39	30.5 - 31
10	41 - 59	40 - 44	31.5 - 32.5
11	60 - 71	45 - 48	33 - 33.5
12	72 - 81	49 - 50	*
13	82 - 89	51 - 53	34 - 34.5
14	90 - 94	54 - 55	35 - 35.5
15	95 - 97	56	*
16	98	57	*
17	99	58	*
18	>99	≥59	36

Nota: BNT=Boston Naming Test.

Tabla 28

Puntuaciones escalares por edad para el Boston Naming Test y el Token Test, grupo de 75 a 77 años.

Puntuación Escalar	Rango Percentil	BNT	Token Test
2	<1	*	≤21.5
3	1	≤20	22
4	2	21 - 22	22.5
5	3 - 5	23 - 25	23 - 24
6	6 - 10	26 - 27	24.5 - 25.5
7	11 - 18	28 - 30	26 - 27
8	19 - 28	31 - 35	27.5 - 29.5
9	29 - 40	36 - 37	30 - 30.5
10	41 - 59	38 - 43	31 - 32
11	60 - 71	44 - 47	32.5
12	72 - 81	48 - 49	33 - 33.5
13	82 - 89	50 - 52	34 - 34.5
14	90 - 94	53 - 54	*
15	95 - 97	55	35 - 35.5
16	98	56	*
17	99	57	*
18	>99	≥58	36

Nota: BNT=Boston Naming Test.

Tabla 29

Puntuaciones escalares por edad para el Boston Naming Test y el Token Test, grupo de 78 a 80 años.

Puntuación Escalar	Rango Percentil	BNT	Token Test
2	<1	*	*
3	1	≤23	≤24
4	2	24	*
5	3 - 5	25	24.5
6	6 - 10	26 - 27	25 - 26
7	11 - 18	28 - 30	26.5
8	19 - 28	31 - 33	27 - 28.5
9	29 - 40	34 - 37	29 - 30
10	41 - 59	38 - 40	30.5 - 31.5
11	60 - 71	41 - 43	32
12	72 - 81	44 - 48	32.5 - 33
13	82 - 89	49 - 50	33.5
14	90 - 94	51 - 53	34 - 34.5
15	95 - 97	54	35
16	98	55	35.5
17	99	*	*
18	>99	≥56	36

Nota: BNT=Boston Naming Test.

Tabla 30

Puntuaciones escalares por edad para el Boston Naming Test y el Token Test, grupo de 81 a 90 años.

Puntuación Escalar	Rango Percentil	BNT	Token Test
2	<1	*	*
3	1	*	*
4	2	≤24	≤24
5	3 - 5	*	24.5
6	6 - 10	25 - 26	25 - 26
7	11 - 18	27 - 28	26.5
8	19 - 28	29 - 30	27 - 28
9	29 - 40	31 - 34	28.5 - 29
10	41 - 59	35 - 38	29.5 - 30.5
11	60 - 71	39 - 41	31 - 31.5
12	72 - 81	42 - 48	32 - 32.5
13	82 - 89	49	33 - 33.5
14	90 - 94	50	34
15	95 - 97	51 - 53	34.5 - 35.5
16	98	*	*
17	99	*	*
18	>99	≥54	36

Nota: BNT=Boston Naming Test.

Puntuaciones escalares corregidas por escolaridad En las Tablas 31 a la 40 se presentan las correcciones aplicadas a las puntuaciones escalares para los grupos de edad a partir de los resultados de la regresión lineal en la cual se determinó el peso de la escolaridad en el desempeño; en cada caso se presenta el coeficiente β correspondiente, utilizado para dicha corrección

Tabla 31

Puntuaciones escalares corregidas por escolaridad para el BNT ($\beta = 0,286$)

NSS(A)	Escolaridad (años)																		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
2	5	4	4	4	4	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	0
3	6	5	5	5	5	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1
4	7	6	6	6	6	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	2
5	8	7	7	7	7	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	3
6	9	8	8	8	8	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	4
7	10	9	9	9	9	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	5
8	11	10	10	10	10	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	6
9	12	11	11	11	11	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	8	8	8	7
10	13	12	12	12	12	11	11	11	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	8
11	14	13	13	13	13	12	12	12	11	11	11	11	11	11	11	10	10	10	9
12	15	14	14	14	14	13	13	13	12	12	12	12	12	12	12	11	11	11	10
13	16	15	15	15	15	14	14	14	13	13	13	13	13	13	13	12	12	12	11
14	17	16	16	16	16	15	15	15	14	14	14	14	14	14	14	13	13	13	12
15	18	17	17	17	17	16	16	16	15	15	15	15	15	15	15	14	14	14	13
16	19	18	18	18	18	17	17	17	16	16	16	16	16	16	16	15	15	15	14
17	20	19	19	19	19	18	18	18	17	17	17	17	17	17	17	16	16	16	15
18	21	20	20	20	20	19	19	19	18	18	18	18	18	18	18	17	17	17	16

Nota: BNT= Boston Naming Test; NSS(A)= Neuronorma Scaled Score age-adjusted

Tabla 32

Puntuaciones escalares corregidas por escolaridad para el Token Test ($\beta = 0,251$)

NSS(A)	Escolaridad (años)																		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
2	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
3	5	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2
4	6	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3
5	7	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4
6	8	8	8	8	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5
7	9	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6
8	10	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7
9	11	11	11	11	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	8	8	8	8
10	12	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9
11	13	13	13	13	12	12	12	12	11	11	11	11	11	11	11	10	10	10	10
12	14	14	14	14	13	13	13	13	12	12	12	12	12	12	12	11	11	11	11
13	15	15	15	15	14	14	14	14	13	13	13	13	13	13	13	12	12	12	12
14	16	16	16	16	15	15	15	15	14	14	14	14	14	14	14	13	13	13	13
15	17	17	17	17	16	16	16	16	15	15	15	15	15	15	15	14	14	14	14
16	18	18	18	18	17	17	17	17	16	16	16	16	16	16	16	15	15	15	15
17	19	19	19	19	18	18	18	18	17	17	17	17	17	17	17	16	16	16	16
18	20	20	20	20	19	19	19	19	18	18	18	18	18	18	18	17	17	17	17

Nota: NSS(A) = Neuronorma Scaled Score age-adjusted

Tabla 33

Puntuaciones escalares corregidas por escolaridad para la copia de la FCRO ($\beta = 0,411$)

NSS(A)	Escolaridad (años)																		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
2	6	6	5	5	4	4	4	3	3	2	2	2	2	2	1	1	0	0	0
3	7	7	6	6	5	5	5	4	4	3	3	3	3	3	2	2	1	1	1
4	8	8	7	7	6	6	6	5	5	4	4	4	4	4	3	3	2	2	2
5	9	9	8	8	7	7	7	6	6	5	5	5	5	5	4	4	3	3	3
6	10	10	9	9	8	8	8	7	7	6	6	6	6	6	5	5	4	4	4
7	11	11	10	10	9	9	9	8	8	7	7	7	7	7	6	6	5	5	5
8	12	12	11	11	10	10	10	9	9	8	8	8	8	8	7	7	6	6	6
9	13	13	12	12	11	11	11	10	10	9	9	9	9	9	8	8	7	7	7
10	14	14	13	13	12	12	12	11	11	10	10	10	10	10	9	9	8	8	8
11	15	15	14	14	13	13	13	12	12	11	11	11	11	11	10	10	9	9	9
12	16	16	15	15	14	14	14	13	13	12	12	12	12	12	11	11	10	10	10
13	17	17	16	16	15	15	15	14	14	13	13	13	13	13	12	12	11	11	11
14	18	18	17	17	16	16	16	15	15	14	14	14	14	14	13	13	12	12	12
15	19	19	18	18	17	17	17	16	16	15	15	15	15	15	14	14	13	13	13
16	20	20	19	19	18	18	18	17	17	16	16	16	16	16	15	15	14	14	14
17	21	21	20	20	19	19	19	18	18	17	17	17	17	17	16	16	15	15	15
18	22	22	21	21	20	20	20	19	19	18	18	18	18	18	17	17	16	16	16

Nota: FCRO=Figura Compleja de Rey-Osterrieth; NSS(A) = Neuronorma Scaled Score age-adjusted

Lenguaje, memoria y habilidades visuoestructurales en el envejecimiento normal

Tabla 34.

Puntuaciones escalares corregidas por escolaridad para el tiempo de copia de la FCRO ($\beta = 0,166$)

NSS(A)	Escolaridad (años)																		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2
4	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
5	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
6	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5
7	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6
8	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7
9	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8
10	11	11	11	11	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9
11	12	12	12	12	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	10
12	13	13	13	13	13	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11
13	14	14	14	14	14	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	12
14	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	13
15	16	16	16	16	16	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	14
16	17	17	17	17	17	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	15
17	18	18	18	18	18	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	16
18	19	19	19	19	19	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	17

Nota: FCRO=Figura Compleja de Rey-Osterrieth; NSS(A) = Neuronorma Scaled Score age-adjusted

Lenguaje, memoria y habilidades visuoespaciales en el envejecimiento normal

Tabla 35

Puntuaciones escalares corregidas por escolaridad para la evocación 3 min FCRO ($\beta = 0,208$)

NSS(A)	Escolaridad (años)																		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
2	4	4	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
3	5	5	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2
4	6	6	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3
5	7	7	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4
6	8	8	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5
7	9	9	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6
8	10	10	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7
9	11	11	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8	8
10	12	12	11	11	11	11	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9
11	13	13	12	12	12	12	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	10	10	10
12	14	14	13	13	13	13	13	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	11	11
13	15	15	14	14	14	14	14	13	13	13	13	13	13	13	13	13	12	12	12
14	16	16	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14	14	14	14	14	13	13	13
15	17	17	16	16	16	16	16	15	15	15	15	15	15	15	15	15	14	14	14
16	18	18	17	17	17	17	17	16	16	16	16	16	16	16	16	16	15	15	15
17	19	19	18	18	18	18	18	17	17	17	17	17	17	17	17	17	16	16	16
18	20	20	19	19	19	19	19	18	18	18	18	18	18	18	18	18	17	17	17

Nota: FCRO=Figura Compleja de Rey-Osterrieth; NSS(A) = Neuronorma Scaled Score age-adjusted

Lenguaje, memoria y habilidades visuoestructurales en el envejecimiento normal

Tabla 36

Puntuaciones escalares corregidas por escolaridad para el RL1 FCSRT ($\beta = 0,102$)

NSS(A)	Escolaridad (años)																		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
10	11	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
11	12	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
12	13	13	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
13	14	14	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
14	15	15	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
15	16	16	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
16	17	17	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
17	18	18	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
18	19	19	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18

Nota: FCSRT=Free and Cued Selective Reminding Test; RL1= Evocación libre primer ensayo; NSS(A))= Neuronorma Scaled Score age-adjusted

Tabla 37

Puntuaciones escalares corregidas por escolaridad para el RLT FCSRT ($\beta = 0,176$)

NSSA	Escolaridad (años)																		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
2	3	4	5	6	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	6
3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2
4	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3
5	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4
6	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5
7	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6
8	9	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7
9	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8
10	11	11	11	11	11	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9
11	12	12	12	12	12	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	10	10
12	13	13	13	13	13	13	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	11
13	14	14	14	14	14	14	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	12	12
14	15	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	13	13
15	16	16	16	16	16	16	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	14	14
16	17	17	17	17	17	17	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	15	15
17	18	18	18	18	18	18	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	16	16
18	19	19	19	19	19	19	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	17	17

Nota: FCSRT=Free and Cued Selective Reminding Test; RLT= Evocación libre total; NSS(A) = Neuronorma Scaled Score age-adjusted

Lenguaje, memoria y habilidades visuoespaciales en el envejecimiento normal

Tabla 38

Puntuaciones escalares corregidas por escolaridad para el RT FCSRT ($\beta = 0,192$)

NSS(A)	Escolaridad (años)																		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
2	4	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
3	5	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2
4	6	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3
5	7	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4
6	8	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5
7	9	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6
8	10	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7
9	11	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8
10	12	11	11	11	11	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9
11	13	12	12	12	12	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	10	10
12	14	13	13	13	13	13	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	11
13	15	14	14	14	14	14	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	12	12
14	16	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	13	13
15	17	16	16	16	16	16	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	14	14
16	18	17	17	17	17	17	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	15	15
17	19	18	18	18	18	18	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	16	16
18	20	19	19	19	19	19	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	17	17

Nota: FCSRT=Free and Cued Selective Reminding Test; RT= Evocación total; NSS(A) = Neuronorma Scaled Score age-adjusted

Tabla 39

Puntuaciones escalares corregidas por escolaridad para el RDL FCSRT ($\beta = 0,157$)

NSS(A)	Escolaridad (años)																		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2
4	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
5	8	7	7	7	7	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	3
6	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5
7	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6
8	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7
9	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8
10	11	11	11	11	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9
11	12	12	12	12	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	10
12	13	13	13	13	13	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11
13	14	14	14	14	14	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	12
14	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	13
15	16	16	16	16	16	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	14
16	17	17	17	17	17	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	15
17	18	18	18	18	18	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	16
18	19	19	19	19	19	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	17

Nota: FCSRT=Free and Cued Selective Reminding Test; RDL= Evocación diferida libre; NSS(A) = Neuronorma Scaled Score age-adjusted

Lenguaje, memoria y habilidades visuoespaciales en el envejecimiento normal

Tabla 40

Puntuaciones escalares corregidas por escolaridad para el RDT FCSRT ($\beta = 0,305$)

NSS(A)	Escolaridad (años)																		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
2	5	5	4	4	4	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	0
3	6	6	5	5	5	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1
4	7	7	6	6	6	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	2
5	8	8	7	7	7	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	3
6	9	9	8	8	8	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	4
7	10	10	9	9	9	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	5
8	11	11	10	10	10	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	6
9	12	12	11	11	11	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	8	8	8	7
10	13	13	12	12	12	11	11	11	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	8
11	14	14	13	13	13	12	12	12	11	11	11	11	11	11	11	10	10	10	9
12	15	15	14	14	14	13	13	13	12	12	12	12	12	12	12	11	11	11	10
13	16	16	15	15	15	14	14	14	13	13	13	13	13	13	13	12	12	12	11
14	17	17	16	16	16	15	15	15	14	14	14	14	14	14	14	13	13	13	12
15	18	18	17	17	17	16	16	16	15	15	15	15	15	15	15	14	14	14	13
16	19	19	18	18	18	17	17	17	16	16	16	16	16	16	16	15	15	15	14
17	20	20	19	19	19	18	18	18	17	17	17	17	17	17	17	16	16	16	15
18	21	21	20	20	20	19	19	19	18	18	18	18	18	18	18	17	17	17	16

Nota: FCSRT=Free and Cued Selective Reminding Test; RDT= Evocación diferida total; NSS(A))= Neuronorma Scaled Score age-adjusted

Puntuaciones escalares corregidas por sexo

Se analizó la relación entre el sexo y el desempeño, realizando comparaciones de medias y medianas entre las puntuaciones de hombres y mujeres para todas las pruebas de la batería, utilizando las pruebas estadísticas t de Student (t) y U de Mann-Whitney (Z), según fuese pertinente. Se encontró que existen diferencias estadísticamente significativas en las puntuaciones de hombres y mujeres en todas las medidas del FCSRT (RL1 $t=-2,987$; RLT $t=-3,877$; RT $Z=-2,246$; RDL $Z=-3,700$, RDT $Z=-2,327$, $p<0,05$). Debido a esto se calcularon coeficientes de determinación; siendo la media de desempeño mayor para las mujeres que para los hombres en cada medida se les asignó valor 1 en la regresión y a los hombres valor 0; a partir de los coeficientes obtenidos, y de la varianza explicada en cada caso, se realizaron correcciones para las 3 puntuaciones de la prueba en las cuáles, a pesar de las correcciones por edad, aún explicaba un porcentaje importante de varianza: el RLT, el RDL y el RDT. En la Tabla 41 se presentan las correcciones para estas puntuaciones.

Tabla 41

Corrección de las puntuaciones del FCSRT según sexo

Puntuación Escalar	RLT ($\beta = 1,22$)		RDL ($\beta = 1,28$)		RDT ($\beta = 1,09$)	
	H	M	H	M	H	M
2	2	1	2	1	2	1
3	3	2	3	2	3	2
4	4	3	4	3	4	3
5	5	4	5	4	5	4
6	6	5	6	5	6	5
7	7	6	7	6	7	6
8	8	7	8	7	8	7
9	9	8	9	8	9	8
10	10	9	10	9	10	9
11	11	10	11	10	11	10
12	12	11	12	11	12	11
13	13	12	13	12	13	12

14	14	13	14	13	14	13
15	15	14	15	14	15	14
16	16	15	16	15	16	15
17	17	16	17	16	17	16
18	18	17	18	17	18	17

Nota: FCSRT= Free and Cued Selective Reminding Test; RLT= evocación libre total; RDL=evocación diferida libre; RDT= evocación diferida total; H=Hombre; M=Mujer.

Estadísticos descriptivos de otras puntuaciones de las pruebas estudiadas

En la Tabla 42 se presenta la frecuencia de los tipos de copia de la FCRO, presentados en la Tabla 2, en la muestra evaluada, según edad y nivel educativo.

Tabla 42
Tipos de Copia de la FCRO según edad y escolaridad

Escolaridad	Edad		Total
	<65 años	>65 años	
	n	n	
	Tipo 1		
Baja	12	12	24
Media	32	18	50
Alta	83	36	119
Total	127	66	193
	Tipo 2		
Baja	1	5	6
Media	8	6	14
Alta	10	4	14
Total	19	15	34
	Tipo 3		
Baja	4	5	9
Media	4	2	6
Alta	2	2	4

Lenguaje, memoria y habilidades visuoestructurivas en el envejecimiento normal

Total	10	9	19
Tipo 4			
Baja	8	18	26
Media	8	10	18
Alta	13	11	24
Total	29	39	68

Tipo 5			
Baja	1	9	10
Media	1	2	3
Alta	4	2	6
Total	6	13	19

Tipo 6			
Baja	1	1	2
Media	0	0	0
Alta	1	0	1
Total	2	1	3

Tipo 7			
Baja	0	2	2
Media	0	0	0
Alta	0	0	0
Total	0	2	2

Nota: FCRO= Figura Compleja de Rey-Osterrieth

En la Figura 1 se presentan las medias y DE de las puntuaciones en la evocación de la FCRO en función del Tipo de Copia. Se observa que en los tipos de copia más adecuados (Tipo I y II) la precisión de la copia es mayor, y esta va decreciendo a medida que se avanza en el continuo de los tipos de copia, siendo menor en los tipos de copia considerados menos adecuados, en particular los tipos de copia VI y VII.

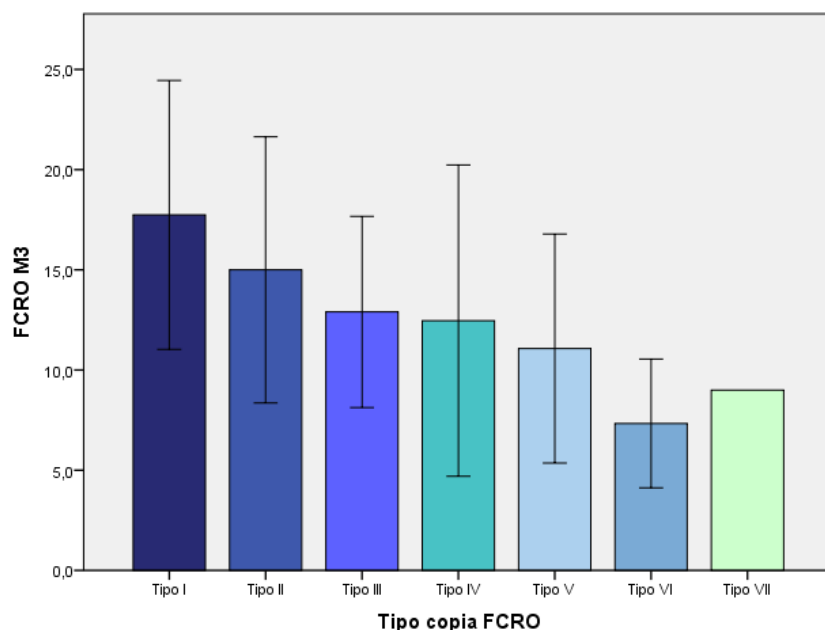


Figura 1. Puntuaciones de evocación de la FCRO en función del Tipo de Copia.

En la Tabla 43 se presentan las medias y desviaciones estándar de las intrusiones, libres y con clave, durante el FCSRT. Se realizaron comparaciones de medianas para los grupos por edad, utilizando la prueba estadística U de Mann-Whitney, encontrando que aunque para las intrusiones libres no hay diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos, en el caso de las intrusiones con clave esta diferencia sí existe ($Z=-2,018$, $p<0,05$). Por otra parte, no existen diferencias al comparar la frecuencia de intrusiones libres a través de los grupos por escolaridad, pero sí aparecen estas diferencias en las intrusiones con clave ($\chi^2=10,438$, $p<0,05$); para esta comparación se usó la prueba de Kruskal Wallis. Al desglosar estas diferencias, utilizando la prueba U de Mann-Whitney, se encuentra que existen entre personas con escolaridad baja y alta ($Z=-3,142$, $p<0,05$), y entre personas con escolaridad baja y media ($Z=-2,361$, $p<0,05$), pero no así al comparar personas con escolaridad media y alta.

Tabla 43

Descripción de ocurrencia de intrusiones en el FCSRT (medias y DE)

Indicador	Edad		Escolaridad		
	<65 años	>65 años	Baja	Media	Alta
	M (DE)	M (DE)	M (DE)	M (DE)	M (DE)
FCSRT Intrusiones libre	0,975 (1,64)	1,802 (3,5)	2,43 (4,5)	1,59 (2,46)	0,74 (1,1)
FCSRT Intrusiones clave	1,58 (2,25)	2,46 (2,98)	3,44 (3,57)	1,59 (2,13)	1,54 (2,13)

Nota: FCRT= Free and Cued Selective Reminding Test

En la Tabla 44 se presenta el porcentaje de respuestas correctas y errores en el BNT, según edad y nivel educativo. Se observa un mayor porcentaje de respuestas correctas que de errores en toda la muestra. Las personas menores de 65 años y con escolaridad alta presentan un mayor porcentaje de respuestas correctas; en el caso de personas con escolaridad baja se observa el mayor porcentaje de errores. En la Tabla 45 se muestra el porcentaje de tipos de errores para los grupos por edad y nivel de escolaridad.

Tabla 44

Porcentaje de respuestas correctas y errores en el BNT según edad y escolaridad.

	Total	Edad		Escolaridad		
		<65 años	>65 años	Baja	Media	Alta
	%	%	%	%	%	%
Correctas	73	77,31	68,84	59,52	70,13	80,97
Errores	27	22,69	31,16	40,48	29,87	19,03

Nota: BNT=Boston Naming Test.

Tabla 45

Porcentaje de tipos de errores en el BNT según edad y escolaridad.

Tipo de error	Total	Edad		Escolaridad		
		<65 años	>65 años	Baja	Media	Alta
	%	%	%	%	%	%
Visual	19,40	20,56	17,75	23,98	17,78	15,78
Visual semántico	18,26	16,98	20,10	15,77	18,81	20,47
NR	21,18	24,30	16,73	25,82	18,72	18,13
Descriptivo	14,99	13,35	17,33	10,45	18,63	17,09
Otro	5,23	5,77	4,45	6,04	5,27	4,34

Lenguaje, memoria y habilidades visuoconstructivas en el envejecimiento normal

Semántico	16,95	16,01	18,29	14,98	16,56	19,30
Gestual	2,28	1,64	3,19	2,04	2,63	2,27
Fonológico	1,71	1,39	2,17	0,92	1,60	2,62

Nota: BNT=Boston Naming Test; NR=No respuesta.

Discusión

El presente trabajo tuvo como eje principal la descripción del perfil neuropsicológico de adultos mayores sanos colombianos, haciendo énfasis en procesos de lenguaje, memoria y habilidades visuoconstructivas, evaluados a través de los instrumentos que conforman la batería Neuronorma Colombia. Esta caracterización implica, de forma imperativa, la revisión de dichos instrumentos, en términos de su utilidad, alcance y limitaciones en torno a la comprensión de la cognición en el envejecimiento normal, como marco para el estudio de las patologías neurológicas y neuropsicológicas asociadas a este proceso. En este sentido, el principal aporte del Proyecto Neuronorma Colombia se ve reflejado en la obtención de datos normativos que permitan estimar la relación, ampliamente descrita en la literatura, que existe entre la cognición y variables sociodemográficas como la edad, el sexo y, de forma sobresaliente, con el nivel educativo.

Siguiendo las líneas de abordaje del envejecimiento normal propuestas por Salthouse (2010), la discusión del presente trabajo se centrará en las aproximaciones psicométrica y neuropsicológica, buscando exponer los principales hallazgos y aportes del proyecto Neuronorma Colombia, de los instrumentos de la Batería Neuronorma Colombia, pero también tratando de dar cuenta de la heterogeneidad en las habilidades mnésicas, lingüísticas y visuoconstructivas a través del proceso de envejecimiento normal, en la muestra de controles colombianos que participaron en el estudio.

Se espera que los datos normativos propuestos permitan realizar una estimación más acertada y confiable de las capacidades de los adultos mayores que sean evaluados utilizando los instrumentos neuropsicológicos estudiados, ampliamente utilizados en la clínica neuropsicológica y en investigación. Contar con datos normativos permitiría disminuir la probabilidad de diagnósticos errados,

que de no tener en cuenta la relación entre las variables sociodemográficas y el desempeño, sería más alta.

Los resultados del presente estudio están en consonancia con investigaciones previas que apuntan a la necesidad de identificar y describir la relación entre las variables mencionadas y el desempeño cognoscitivo (Ardila et al, 1989; Acevedo et al, 2007; Peña-Casanova et al, 2009a; Brewster et al, 2014; Guardia-Olmos et al, 2015). En todas las pruebas que conforman la Batería Neuronorma Colombia, y que fueron consideradas dentro de este trabajo, se encontró relación entre las puntuaciones y la edad y nivel educativo de los participantes.

Memoria verbal explícita

El desempeño en memoria verbal fue la única puntuación en la cual se identificó una relación significativa con la variable sexo, encontrando que las mujeres tienen puntuaciones más altas en todos los indicadores del FCSRT, siendo significativa la diferencia para las puntuaciones de evocación libre total, evocación diferida libre y evocación diferida total, para las cuáles se presentan correcciones diferenciales para hombres y mujeres; este es un resultado interesante, teniendo en cuenta que no ha sido reportado en otros estudios similares (p.ej. Peña-Casanova et al, 2009; Guardia-Olmos et al, 2015). A pesar de que la composición de la muestra tenga una mayor representación de mujeres, este hallazgo es interesante en la medida en que solo en este instrumento, y en particular en las puntuaciones señaladas, se encontró dicha relación.

Kramer, Yaffe, Lenggenfezsllder & Delis (2003) reportan un resultado similar, y señalan como posible factor relacionado la interacción entre los estrógenos, presentes en mayor proporción en mujeres que en hombres, y la memoria verbal, siendo un factor protector del declive asociado a la edad que se presenta en esta habilidad; dicha interacción está mediada por la acción de los estrógenos sobre la actividad colinérgica en regiones como el hipocampo,

particularmente en la región CA1, que está involucrada, como se mencionó previamente, en la recuperación de información previamente almacenada (Maki, Zonderman, & Resnick, 2001).

Esta relación ha sido reportada al comparar mujeres que han sido y no han sido sometidas a reemplazo hormonal durante la menopausia, encontrando mejor desempeño en pruebas de memoria verbal en las primeras. Adicionalmente, se habla de un patrón diferencial de atrofia cortical asociado a la edad entre hombres y mujeres, siendo más evidente en los hombres, y mostrando preferencia por el hemisferio izquierdo, relacionado con estas tareas. Estos resultados, según Kramer et al (2003), han mostrado ser más evidentes al comparar hombres y mujeres jóvenes, ya que según los resultados de su estudio, la diferencia se hace menos evidente en personas mayores de 55 años, en lo cual los resultados del presente estudio discrepan.

La relevancia de este hallazgo va más allá de lo netamente descriptivo, teniendo en cuenta que los datos normativos propuestos en el presente trabajo buscan garantizar que se realicen mejores procesos diagnósticos. Cabe resaltar el trabajo de Sundermann et al, quienes evalúan las diferencias de género en memoria verbal en controles comparados con pacientes con DCL de tipo mnésico (Sundermann et al, 2016) y DTA (Sundermann et al, 2017). En sus trabajos reportan que al comparar el desempeño de pacientes con DCL en pruebas de memoria verbal las mujeres tienen un mejor desempeño que los hombres, a pesar de tener un substrato común de hipometabolismo de glucosa en los lóbulos temporales; esta ventaja en el desempeño mostrada por las mujeres desaparece cuando se establece un diagnóstico de DTA. Partiendo de este resultado, los autores sugieren que es probable que pertenecer al sexo femenino actúe como un factor protector ante el deterioro de la memoria verbal, incluso en casos de patología; sin embargo, se resalta que esa ventaja debe considerarse en los procesos diagnósticos, ya que puede enmascarar las dificultades de memoria verbal en las mujeres y retrasar dichos procesos.

Los indicadores de memoria verbal explícita a corto y largo plazo mostraron relación tanto con la edad como con el nivel educativo. Para todas las puntuaciones se encuentra que a mayor edad hay un menor número de palabras recordadas, tanto a corto como a largo plazo, y que en personas con un mayor nivel educativo hay un mejor desempeño.

La relación entre la edad y la memoria verbal ha sido descrita como una relación lineal e inversa, encontrándose que las puntuaciones que evalúan esta habilidad empiezan a disminuir incluso desde los 40 años en población normal (Kramer et al, 2003)

Respecto a la evocación libre en el primer ensayo, en el caso de los controles evaluados esta fue la puntuación en la cual existe un menor peso tanto de la edad como de la escolaridad (8%). Zimmerman et al (2008) describen el desempeño de una muestra de adultos mayores sanos en pruebas de memoria episódica verbal, y encuentran una disminución asociada a la edad de las puntuaciones de evocación libre inmediata, pero no en otras medidas de memoria episódica verbal, como la prueba de Memoria Lógica de las Escalas Wechsler de Memoria.

Señalan que puede existir una relación entre las puntuaciones de evocación inmediata en pruebas de memoria verbal, como el FCSRT, y la disminución en los niveles de N-Acetil Aspartato y en el volumen total del hipocampo, cambios asociados al envejecimiento normal cuya evidencia puede encontrarse en estudios de neuroimagen estructural, realizados también en su investigación. Estos autores subrayan que sus hallazgos son inesperados, en tanto lo reportado en estudios previos al suyo ha aportado evidencia de la participación del hipocampo en la evocación de información verbal a largo plazo, más que en la evocación inmediata. Un aspecto llamativo reportado en este estudio es el hecho de encontrar que en aquellos participantes en quienes el volumen del hipocampo ha disminuido la cantidad de palabras recordadas es menor, lo cual señala la posibilidad de utilizar esta prueba como indicador de deterioro o conservación del

volumen del hipocampo (Zimmerman et al, 2008). Tomando en consideración tanto lo reportado por estos autores como lo encontrado en nuestros resultados, se esperaría que en personas sanas la puntuación de evocación libre en el primer ensayo sea un primer indicador del funcionamiento de la memoria, teniendo como punto de referencia los datos normativos reportados.

La escolaridad explica un mayor porcentaje de varianza que la edad en las demás puntuaciones, siendo más evidente para la evocación diferida total (edad: 6%, escolaridad: 13%). En este resultado se evidencia que, ya que la evocación diferida total involucra la evocación facilitada, y dentro de esta está implicada la codificación controlada, las personas que tienen un mayor nivel educativo hacen un uso más estratégico de las claves semánticas brindadas (Girtler et al, 2015; Tacconat et al, 2007).

En la evocación libre total a corto plazo el papel de la edad y la escolaridad es más alto que en otras puntuaciones (17% y 18,6% de varianza explicada, respectivamente). Los indicadores en los cuáles el papel de la edad es más evidente son las puntuaciones de evocación libre total y evocación diferida libre.

La evocación libre total, en especial a corto plazo, se beneficia por lo que se conoce como efecto de espaciado, que implica que la repetición de información a través de ensayos espaciados mejora el aprendizaje y, por tanto, la evocación de la misma. Inicialmente se planteó que este efecto era más evidente en la evocación libre a corto plazo, pero en estudios recientes se ha encontrado que, particularmente en tareas que implican codificación controlada, como el FCSRT, este efecto persiste incluso a largo plazo (Godbole, Delaney & Verkoijen, 2014). Este efecto se evidencia en controles en el hecho de que, ante la presentación de información a través de ensayos, como las palabras del FCSRT, se presenta una curva de aprendizaje creciente de la información aprendida, que se espera sea mantenida a largo plazo, incluso luego de una interferencia, como la utilizada en la administración de la Batería Neuronorma Colombia.

Un aspecto importante respecto a la evocación diferida es que, según autores como Zhao et al (2012) estas medidas de memoria episódica verbal son el indicador con mayor valor diagnóstico en la identificación de casos de DCL de tipo amnésico, y en la estimación del pronóstico de estos casos, con relación a la posible evolución de este cuadro hacia la DTA; teniendo en cuenta que la evocación diferida, tanto libre como facilitada, muestra relación significativa con la edad y la escolaridad, contar con datos normativos que permitan estimar el desempeño a la luz de esta relación permite que el valor clínico de estos indicadores sea más adecuado.

El FCSRT es la prueba en la cual el impacto de la escolaridad es menos evidente, si se compara con las demás pruebas estudiadas en el presente trabajo. Este hallazgo está en consonancia con lo reportado en estudios similares, como el de Hernandez et al, 2007, en el que se resalta el hecho de que la prueba no muestre una relación tan fuerte con el nivel de escolaridad, lo cual brinda evidencia respecto a su utilidad clínica, teniendo en cuenta que, a pesar de observarse un mejor desempeño cuando hay un mayor nivel educativo, es posible concluir que el desempeño en los controles evaluados, independientemente de su nivel educativo, sigue un patrón similar: evocación libre creciente, evocación provechosa a partir de las claves semánticas de palabras no recordadas en ensayos libres, y retención adecuada de información a largo plazo, con baja ocurrencia de intrusiones en ensayos libres y con clave, que suele ser mayor en personas con baja escolaridad y edad más avanzada. La descripción de este perfil, y de sus variaciones en función de las variables sociodemográficas descritas, es un primer paso necesario en todo proceso diagnóstico que busque identificar si existen dificultades de memoria verbal explícita, como indicador del funcionamiento de la memoria episódica.

El análisis de las intrusiones, entendidas como respuestas erróneas no intencionales generadas en tareas de memoria (Tromp et al, 2015), que aparecen en las fases de evocación libre y facilitada de la prueba, brinda información de tipo

cuantitativo que aporta al proceso descriptivo de los perfiles mnésicos en el envejecimiento normal. En nuestro caso se encontró que las personas más viejas y con menor nivel educativo tienden a generar un mayor número de intrusiones en las fases de evocación facilitada de la prueba; aun así, el número total de intrusiones es menor al reportado en pacientes, por ejemplo en el estudio de Rodríguez (2014) que describe las intrusiones en la DTA.

Respecto a las intrusiones en los ensayos de evocación libre, la baja ocurrencia de estos fenómenos patológicos en la muestra estudiada, así como la ausencia de relación entre este indicador y variables sociodemográficas, permiten apuntar a este resultado como algo característico del envejecimiento normal. Como señalan Dalla Barba & Wong (1995), la ocurrencia de intrusiones durante la evocación libre está presente en patologías como la amnesia, o en demencias como la asociada al Parkinson o la Demencia Fronto Temporal, y está asociada a la disfunción de los lóbulos frontales, lo cual lleva a la aparición de intrusiones recurrentes, sin relación semántica con el estímulo diana y, en muchos casos, relacionadas entre sí.

La presencia de intrusiones en tareas de memoria verbal durante el envejecimiento normal en un volumen bajo es esperable, y se debe a una respuesta normal ante las fallas en los procesos involucrados en estas tareas que, como se expuso previamente, presenta cambios asociados al proceso mismo de envejecimiento (Kopelman, 1987; Rouleau et al, 2001; Tromp et al, 2015; Teichmann et al, 2017). Estas características ponen en evidencia la heterogeneidad de perfiles cognoscitivos que pueden observarse durante el envejecimiento normal.

Esta descripción permite establecer un acercamiento a la distinción entre controles y pacientes con patologías que afectan la memoria. En particular, respecto al DCL de tipo mnésico, en el cual, se distinguen dos perfiles: uno de tipo mnésico puro, caracterizado por la pérdida de información a largo plazo debido a déficits en el almacenamiento y la recuperación de la información, y uno de tipo

disejecutivo, en el cual los déficits recaen sobre la codificación y el uso de estrategias de evocación inadecuadas. Partiendo del conocimiento aportado en este estudio acerca del perfil de ejecución de una muestra de personas sanas en el FCSRT es posible realizar una caracterización de perfiles en caso de sospecha de patología; esto permitiría determinar si se presentan alteraciones como las descritas, incluso en fases tempranas, e identificar si existe un predominio de uno u otro patrón de dificultades, ya sea de tipo mnésico o ejecutivo.

Los resultados apuntan a la necesidad de hacer un análisis minucioso, en posteriores estudios, acerca de los efectos de primacía y recencia, útiles en la caracterización de los procesos de evocación libre, en particular haciendo una comparación entre los ensayos de la prueba. Por otro lado, será importante hacer una descripción más detallada del tipo de intrusiones que se presentan, según lo realizado en otros estudios, en particular con pacientes con DTA (p.ej. Rodríguez, 2014). En el presente estudio no se evaluó el reconocimiento, teniendo en cuenta que en estudios previos similares (Hernández et al, 2007) se presentó un efecto techo en este indicador en población normal; sin embargo, un abordaje cualitativo de este proceso podría aportar información acerca de las particularidades de la codificación y de la familiaridad de los elementos que componen la prueba.

Habilidades visuoconstructivas

Respecto a las habilidades visuoconstructivas se encontró que tanto la edad como el nivel educativo mostraron relación con el desempeño de los participantes en la copia de la FCRO, lo cual se ve reflejado en el porcentaje de varianza explicado por estas variables (17,9 y 37,2%, respectivamente); esto mismo se observa para el tiempo de copia (edad: 17,1%, escolaridad: 35,2%). Esto implica que, tal como se ha reportado de manera constante en la literatura, las personas más viejas y con un nivel educativo más bajo requieren más tiempo para realizar la copia de la figura que, además, tiene una exactitud más baja. La relación entre los cambios en los sistemas perceptivos, y en los procesos de

organización perceptiva y de ejecución visuoconstructiva asociados a la edad estarían detrás de estos resultados (Boone et al, 1993; Sierra, 2005; Gallagher & Burke, 2007; Ardila, 2012).

Como se mencionó, el tiempo requerido para realizar la copia de la Figura es menor en personas con alto nivel educativo, y aumenta con la edad. A pesar de no ser una prueba de velocidad de respuesta, en el tiempo de copia de la FCRO se evidencia que tanto el enlentecimiento global como la disminución en la velocidad de procesamiento de la información estaría implicada en los resultados observados (Van Hooren et al, 2010). Tal como plantean Koziol & Budding (2009) en pruebas como la copia de la FCRO la relación entre la escolaridad y la velocidad de ejecución está mediada por la familiaridad de la persona evaluada con tareas visuoconstructivas complejas e, incluso, con la adquisición y automatización de habilidades necesarias para la realización de trazos y figuras sencillas, que serían la base de la construcción de modelos de mayor complejidad, como la FCRO. En este sentido, la exposición a contextos educativos formales puede asociarse con una mayor probabilidad de automatización de estos elementos que, sumado a los procesos visuoperceptivos subyacentes, llevarían a que el tiempo de ejecución sea mayor en personas con menor nivel educativo, teniendo en cuenta que en el caso de estas personas la aproximación a la Figura sería diferente, lo cual se verá reflejado en la estrategia y exactitud de la copia.

Para ejemplificar lo descrito, en las Figuras 2, 3 y 4 se presentan las copias de la FCRO realizadas por personas de escolaridad baja, media y alta, menores y mayores de 65 años. En el caso de los participantes con escolaridad baja, como se muestra en la Figura 2, sobresale el hecho de acudir a una estrategia de copia más ineficaz (yuxtaposición de detalles) y, en el caso del participante mayor de 65 años (Figura 2.b), la copia presenta un número más limitado de elementos; teniendo en cuenta que el límite de tiempo fue el mismo para todos los participantes, este hecho lleva a pensar que en los procesos motores, visuoconstructivos y perceptivos asociados se evidencia enlentecimiento.

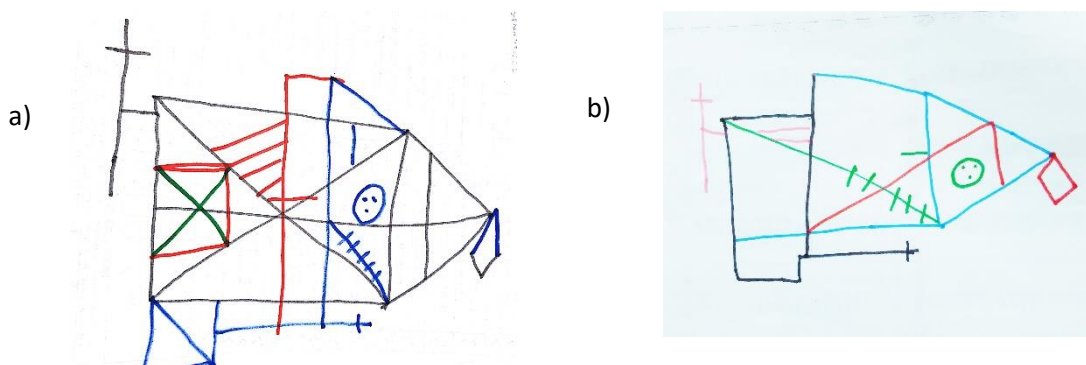


Figura 2. Copia de la FCRO de a) un hombre de 55 años, con 4 años de escolaridad, y b) un hombre de 69 años, con 3 años de escolaridad.

Para los participantes con escolaridad media en el caso de la Figura 3.b la estrategia de copia usada por la persona mayor de 65 años (Tipo IV) contrasta con la usada por la persona menor de 65 años (Tipo II), haciéndose evidente una mejor organización de la información visual en la persona más joven. En este caso en la persona más vieja la copia cuenta con más elementos, lo cual contrasta con lo observado en la persona mayor de 65, con baja escolaridad, de la Figura 2.b.

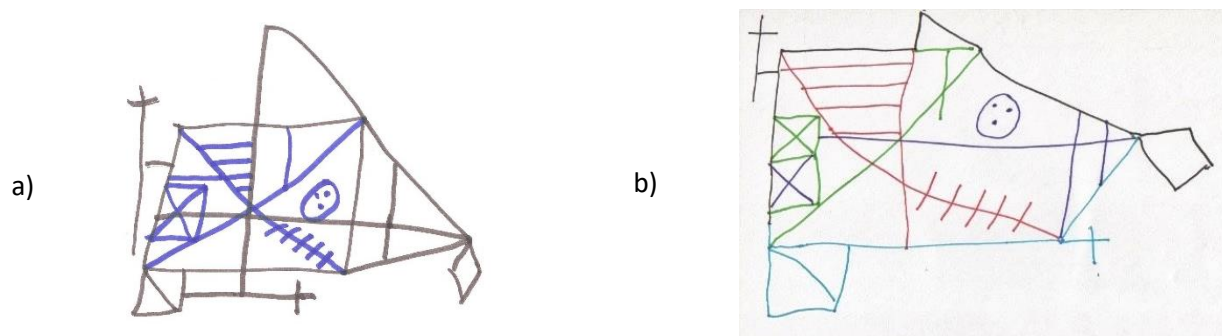


Figura 3. Copia de la FCRO de una mujer de 51 años, con 8 años de escolaridad, y de una mujer de 81 años, con 8 años de escolaridad.

En los ejemplos de la Figura 4, tanto la persona menor como la mayor de 65 años presentan adecuados tipos de copia (Tipo I), e incluyen la mayoría de elementos de la figura, con una mayor precisión. Se observa que, en el caso de la persona más vieja (Figura 4.b), se requirió más tiempo para completar la copia (3

minutos vs 2 minutos de la persona más joven), lo cual puede deducirse gracias al uso de la estrategia de cambio de color por minuto (Mitrushina et al, 2005).

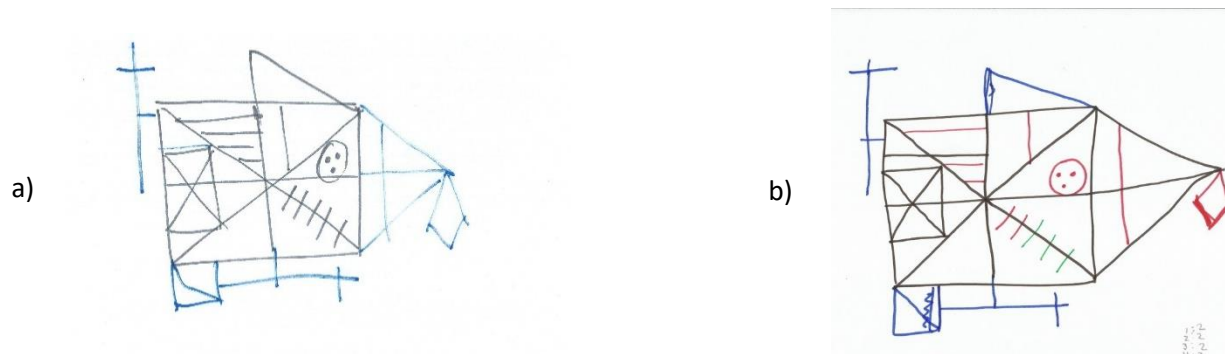


Figura 4. Copia de la FCRO de un hombre de 56 años, con 15 años de escolaridad, y de una mujer de 69 años, con 16 años de escolaridad.

Los ejemplos presentados permiten exponer la forma en que, en un mismo nivel educativo, el efecto de la edad se hace evidente en cambios en los procesos visoperceptivos requeridos para la copia de la figura y, entre niveles educativos, mientras más bajo sea este habrá una menor precisión en la copia, ligada a una estrategia menos adecuada de abordaje de la misma.

El proceso de copia puede ser analizado a nivel cualitativo al identificar las estrategias de copia utilizadas, que responden a procesos de toma de decisión y planeación, sumados a los perceptivos y visuoconstructivos; en el caso de la muestra estudiada, el tipo de copia más frecuente fue el Tipo I (57,1%), seguido del Tipo IV (20,1%) y el Tipo II (10%); los tipos de copia menos frecuentes fueron los Tipos III, V, VI y VII (5,6, 5,6, 0,8 y 0,6%, respectivamente).

Osterrieth (1945) postuló, a partir de la proposición de criterios para calificar la estrategia de copia, que los tipos de copia I y II son los más frecuentes a partir de los 15 años, y que la ocurrencia de tipos de copia V, VI o VII en población adulta podría apuntar a la existencia de dificultades a nivel visoperceptivo o visuoconstructivo, e incluso a dificultades cognoscitivas profundas; los tipos de copia III y IV se definen como estrategias de transición dentro del proceso de

desarrollo de las habilidades visuoconstructivas, y serían comunes entre los 12 y 14 años. Esta propuesta se basa en la prelación de los elementos configuracionales de la figura (el rectángulo y las líneas centrales), ya que se espera que estas sirvan como eje de agrupación de los demás elementos (Hamby, Wilkins & Barry, 1993). Sin embargo, al realizar un análisis cualitativo de las estrategias de copia usadas por los participantes del presente estudio se hace evidente que existe variabilidad en estas estrategias, incluso durante el envejecimiento normal.

Mientras que los tipos de copia V, VI y VII, que fueron poco comunes en la muestra estudiada, pueden ser indicadores de patología, ya que dan cuenta de dificultades en la organización de la información perceptivo y, por tanto, de las fases subsiguientes del proceso visuoconstructivo, los tipos de copia III y IV, menos frecuentes, pero presentes, podrían interpretarse dentro de la variabilidad misma del proceso visuoconstructivo durante el envejecimiento normal, teniendo en cuenta que la estrategia de abordaje perceptivo adoptada por la persona evaluada en estos casos puede estar basada en un análisis y reproducción de la figura a partir de sus elementos constitutivos, caso que es más evidente en el tipo de copia IV, que según lo planteado por autores como Wilson & Batchelor (2015) no debe ser considerado como algo inadecuado o patológico.

La variabilidad de los procesos visuoconstructivos descritos permite considerar que a través del envejecimiento normal la interacción entre habilidades perceptivas, motoras e incluso ejecutivas interactúan tanto con la edad como con el nivel educativo, generando perfiles heterogéneos que, de no ser considerados previamente, pueden llevar a una estimación errónea de las capacidades visuoconstructivas de las personas que sean evaluadas a través de estos indicadores clásicos.

Memoria visual

En la fase de evocación de la FCRO se encuentra, según lo esperado a partir de la revisión de la literatura, que las personas con mayor nivel educativo y más jóvenes recuerdan un mayor número de detalles de la figura. Este resultado es acorde con los de estudios como el de Luzzi et al (2011), Ardila (2012), y puede explicarse teniendo en cuenta los cambios visoperceptivos asociados a la edad, así como la forma en que el procesamiento de esta información se relaciona con el posterior almacenamiento y evocación de la misma, de forma que a medida que la edad avanza el acceso a esta información se dificulta; en este punto, la escolaridad actúa como mediadora, llevando a que las estrategias de evocación sean más eficientes.

Wong et al (2014) señalan que en tareas de memoria episódica, tanto verbal como visual, la activación de la corteza prefrontal dorsolateral está relacionada con un mejor desempeño; estos resultados, obtenidos tanto en controles como en pacientes con DTA y Demencia Frontotemporal variante Conductual (DFTvC) sugieren que en procesos mnésicos como la evocación de información verbal e incluso de información visual, como los involucrados en la evocación de la FCRO, está involucrado el funcionamiento ejecutivo, particularmente en los procesos de recuperación estratégicos. Teniendo en cuenta que la exposición a contextos educativos formales permite la adquisición de mejores aproximaciones estratégicas a tareas que involucran el procesamiento y posterior evocación de información, la relación entre las funciones ejecutivas y la memoria episódica podría ser un factor explicativo detrás de la influencia del nivel educativo en pruebas como la evocación de la FCRO.

Considerando que el nivel de escolaridad tiene un peso importante en la copia y evocación de la FCRO, y que existe relación entre la exactitud de la copia y la calidad del recuerdo ($R=0,62$, $p < 0,05$), se resalta nuevamente la necesidad de acudir a la estrategia propuesta por Brooks (1972), en particular en contextos

clínicos, lo cual permite que, además de los datos normativos proporcionados, se realice una comparación cuyo punto de referencia sea el propio desempeño de la persona evaluada, aspecto resaltado en el proceso mismo de desarrollo de la prueba y de proposición de la misma como medida de memoria visual, siempre que se consideren otras posibles fuentes de variabilidad en la calidad en la evocación, como dificultades visuales o una inadecuada organización de la información percibida (Rey, 1941).

Hamby, Wilkins & Barry (1993) reportan que la exactitud y el uso de una estrategia de copia más adecuada de la FCRO muestra una correlación positiva con la calidad de la evocación, dando un papel diferencial a esta última medida. Como se muestra en la Figura 1 en los Tipos de Copia más adecuados (I y II, incluso III) la evocación es más provechoso, y este muestra una disminución a través de los tipos de copia, siendo menos eficaz en los tipos de copia menos estratégicos (V, VI y VII). En el caso del Tipo IV, uno de los más frecuentes, se observa una mayor variabilidad, lo cual se apoya en lo sugerido por Wilson & Batchelor (2015) respecto a la heterogeneidad de aproximaciones a la FCRO, que no solo pueden ir de lo global a lo particular, sino que pueden partir de elementos separados, como en los tipos III y IV, sin que esto sea sinónimo de patología. Hamby et al señalan que tener en cuenta la estrategia de copia dentro de la interpretaciones de resultados en tareas visuoconstructivas y de memoria visual puede ser útil en términos clínicos, ya que este indicador puede ser más sensible al deterioro de las capacidades implicadas en la copia y evocación de la FCRO, y otras pruebas similares.

Shorr, Delis & Massman (1992) sugieren que, a partir del análisis del desempeño de controles ante tareas de memoria, se evidencia que el uso de estrategias mejora el desempeño en dichas tareas, independiente de si la información tratada es de tipo verbal o visual. Estos autores sugieren que una estrategia de copia apropiada, que en el caso particular de la FCRO serían aquellas que implica una adecuada percepción de los elementos configuracionales

de la figura, facilita la evocación posterior; este indicador es independiente incluso de las puntuaciones de exactitud de la copia, siendo más informativo de la forma en que los elementos de la figura son codificados. Las estrategias que mejoran el aprendizaje de información verbal suelen ser de tipo semántico; Delis (1989, citado por Shorr, Delis & Massman, 1992) propone que existe un agrupamiento perceptivo como estrategia en la codificación de información visual, que puede ser análogo al agrupamiento semántico, utilizado ante información de tipo verbal. Considerar la relación entre el tipo de copia y posterior evocación de la FCRO permite una interpretación más adecuada de los procesos subyacentes de memoria visual, ya que en muchos casos un proceso de evocación deficiente puede enmascarar dificultades visuoestructurivas de base, más allá de problemas de memoria visual en sí mismos, como señalan Rey (1941) y Osterrieth (1945).

Se han reportado diferencias de género en la evocación de la FCRO, encontrando mejores puntuaciones en hombres que en mujeres, lo cual contrasta con la ventaja de las mujeres en las pruebas de memoria verbal, discutida previamente. En nuestro caso, y a diferencia de lo reportado por autores como Rosselli & Ardila (1991) y Lewin, Wolges & Herlitz (2001), no se encontraron diferencias de género en el desempeño en la FCRO, en ninguna de las puntuaciones analizadas, incluyendo la evocación, y por tanto no se reportan correcciones para esta variable. Rivera et al (2015) reportan que, para la evocación inmediato, en el estudio que realizaron para establecer datos normativos para la FCRO en 11 países de Latinoamérica, únicamente en Honduras se encontraron diferencias de género significativas que implicaran el establecimiento de datos normativos diferenciales para hombres y mujeres. En este caso particular los hombres mostraron mejor desempeño que las mujeres, pero los autores resaltan que es un hallazgo que no es usualmente reportado.

En las Figuras 5, 6 y 7 se presenta la evocación de la FCRO en personas con escolaridad baja, media y alta, mayores y menores de 65 años, respectivamente.

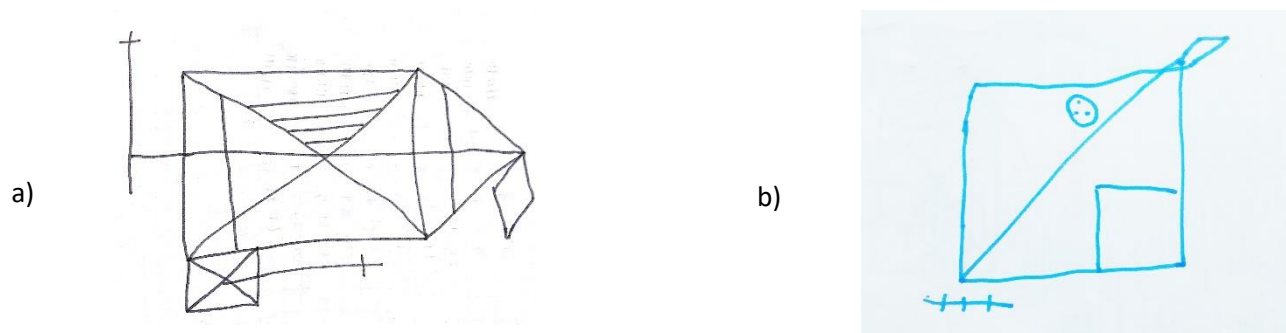


Figura 5. Evocación de la FCRO de un hombre de 55 años, con 4 años de escolaridad, y de un hombre de 69 años, con 3 años de escolaridad.

Analizando la evocación de la FCRO realizado por los participantes de escolaridad baja, a la luz de su desempeño en la fase de copia, se observa que tanto la estrategia utilizada como la baja precisión llevan a que el número de elementos recordados sea bajo. En el participante más joven (Figura 5.a), se conserva la estructura global de la figura, pero los elementos, que en la copia no fueron abordados adecuadamente, no fueron recordados en su mayoría. En la evocación del participante más viejo (Figura 5.b) no logró recordar un número significativo de detalles de la figura, e incluso no logra evocar la estructura más general, que tampoco fue la base del proceso de copia.

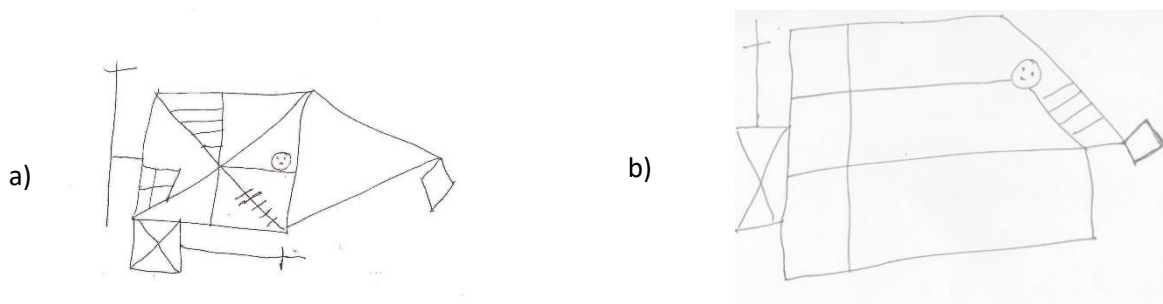


Figura 6. Evocación de la FCRO de una mujer de 51 años, con 8 años de escolaridad, y de una mujer de 81 años, con 8 años de escolaridad.

En el caso de los participantes con nivel medio de escolaridad, en la persona más joven (Figura 6.a) el uso de una mejor estrategia de copia y la

precisión de la misma lleva a que en la evocación logre evocar un número significativo de elementos, que se configuran en la estructura global. En la persona más vieja la evocación muestra mayor desorganización que la copia, asociado a la estrategia utilizada en la misma, la cual no permite una estructuración adecuada de los elementos dentro del armazón; en este caso, el papel de la edad es evidente en tanto, al comparar a los dos participantes, el más joven tiene un mejor desempeño.

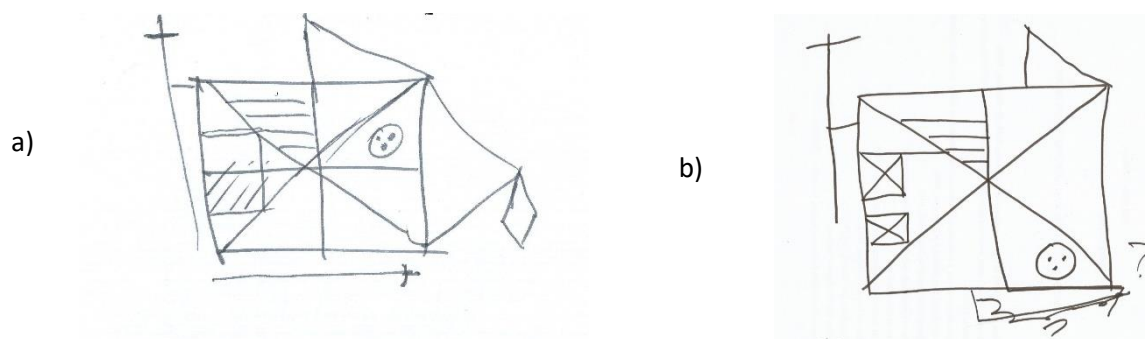


Figura 7. Evocación de la FCRO de un hombre de 56 años, con 15 años de escolaridad, y de una mujer de 69 años, con 16 años de escolaridad

La evocación de la FCRO en personas con nivel educativo alto, expuesto en la Figura 7, ilustra el papel de la edad en la memoria visual, al considerar que se parte de un proceso de copia similar, y con una estrategia adecuada,. En el caso de la persona más joven (Figura 7.a), se logra recordar y organizar apropiadamente un número significativo de elementos de la figura, mientras que la persona más vieja (Figura 7.b.), a pesar de su desempeño en la copia, solo recuerda la estructura global y un número limitado de elementos.

La consideración de la calidad de la reproducción de la FCRO, posterior a la fase de copia, en función tanto de la calidad misma de la copia, como de la estrategia utilizada para abordar la figura, permite ilustrar lo señalado, y justificar el uso de un abordaje integral del proceso de evocación de la figura, que permita tener indicadores de la interacción entre las habilidades perceptivas, visuoespaciales y mnésicas requeridas en esta tarea. Los datos normativos

presentados permitirán tener puntos de referencia respecto al papel diferencial de la edad y nivel educativo en este indicador, y los datos cualitativos reportados cumplirán este mismo papel. En resumen, tanto la edad como el nivel educativo se relacionan con la precisión de evocación de información de tipo visual durante el envejecimiento normal.

Lenguaje

Las medidas de lenguaje, es decir las puntuaciones en el BNT y el Token Test, mostraron una menor relación con la edad que las demás pruebas consideradas; aun así, resultó ser significativa. El lenguaje es un proceso en el cual los cambios más evidentes se observan al comparar viejos-viejos y viejos-jóvenes, ya que tener un rango más amplio de edad, con personas por encima de los 70 años, permite que la relación lineal e inversa que existe entre la edad y el lenguaje se haga evidente.

Respecto a la comprensión del lenguaje, proceso de gran interés dentro del contexto general de evaluación neuropsicológica, los resultados de este estudio apuntan a que existe una relación significativa pero baja entre las puntuaciones en el Token Test y la edad; esta variable explica un 7% de varianza en el desempeño que, a pesar de ser bajo, resulta significativo, por lo cual se proponen datos normativos para esta prueba. Lo señalado por Véliz et al (2010) respecto a la similitud en las habilidades de viejos y jóvenes para procesar la estructura sintáctica y el contenido de oraciones estaría respaldada por este hallazgo. Esto mismo puede aplicarse a los resultados reportados por Sakellaridou et al (2011), respecto a la conservación de la habilidad de comprensión verbal en viejos sanos.

A la luz de estos resultados, podría cuestionarse el alcance de lo reportado en el modelo de déficit de transmisión (Burke et al, 2000) y el de señal degradada (Baltes & Linderberg, 1997), en tanto los déficits a los cuáles hacen referencia no necesariamente están presentes de forma generalizada durante el envejecimiento y, por tanto, no pueden ser interpretados como característicos de este proceso. En

este sentido, la posibilidad de considerar la interacción entre el desempeño y otras variables, además de la edad, es fundamental.

Con relación a la escolaridad, esta tiene una relación moderada y positiva con el desempeño en esta prueba, explicando un 21% de varianza, lo cual está en consonancia con los antecedentes en este campo (Ardila et al, 1994; Brewster et al, 2014). Como señalan Stine-Morrow et al, en la comprensión verbal están involucrados procesos de metacognición y autorregulación que muestran una tendencia a ser más eficaces en personas que han estado expuestas a contextos educativos formales, lo cual llevaría a que personas con escolaridad alta tengan una mejor capacidad de rastreo de su desempeño durante esta tarea. Por otra parte, la dificultad creciente del Token Test, evidente en el aumento de la complejidad de las instrucciones a medida que avanza la prueba, y en un mayor peso de las instrucciones más complejas en la puntuación total, permite evidenciar que, al parecer, a mayor complejidad de las instrucciones será más clara la forma en que el nivel educativo tenga relación con el desempeño.

Un aspecto importante respecto a esta prueba es la necesidad de considerar, durante los procesos de evaluación, la relación reportada entre la capacidad de comprensión verbal y otras habilidades cognitivas, en particular la capacidad de memoria de trabajo verbal y el control inhibitorio verbal (Véliz, 2010). En este sentido, es importante que la evaluación de la comprensión verbal en viejos se acompañe de una evaluación de estas habilidades, con el fin de minimizar el riesgo de diagnósticos errados.

En el caso del BNT, se encuentra que la edad explica un 13% de varianza, y muestra una relación negativa baja con el desempeño. Con relación a este resultado, es importante remitirse a lo reportado en estudios previos que sugieren que las puntuaciones en pruebas de denominación como el BNT no disminuyen significativamente sino hasta después de los 70 años, lo cual está en consonancia con las propuestas que asocian los procesos lingüísticos con habilidades cristalizadas (Zec et al, 2007). En el estudio de Olabarrieta-Landa et al (2015) la relación entre el desempeño en el BNT y la edad mostró importante variabilidad

entre un país y otro, por lo cual solo proponen datos normativos en los casos en que es pertinente. En el caso de los resultados arrojados por este trabajo, a pesar de ser baja, la relación edad-desempeño es significativa, y teniendo esto en mente se proponen los datos normativos presentados.

No se encontró relación entre el género y el desempeño en esta prueba, contrario a lo sugerido por autores como Madhavan et al (2014), y en consonancia con estudios similares (Peña-Casanova et al, 2009d; Olabarrieta-Landa et al, 2015).

El BNT fue la prueba con una relación más evidente y significativa con la escolaridad entre las pruebas estudiadas en este trabajo; la escolaridad explica un 40% de la varianza de la puntuación total de la prueba, con lo cual contar con datos normativos que, además de considerar el papel de la edad permitan hacer lo mismo con la escolaridad, permitirá que la prueba tenga una mayor utilidad clínica. En consonancia con los antecedentes, se encuentra que al contar con un nivel educativo más alto, lo cual implica una mayor riqueza de vocabulario y fortalece las estrategias asociadas a los procesos de búsqueda léxica, a medida que aumenta el nivel educativo también lo harán las puntuaciones en el BNT.

La necesidad de contar con instrumentos adaptados culturalmente sobresale en el BNT, teniendo en cuenta que el desempeño en esta tarea no solo depende del conocimiento individual, sino de aspectos como la familiaridad y frecuencia de los ítems, así como las palabras diana consideradas como correctas en cada contexto particular; este instrumento ha sido adaptado en numerosas ocasiones, en particular en países de habla hispana, y en dichas adaptaciones las características psicométricas de la prueba han cambiado. En el contexto del proyecto Neuronorma Colombia se hizo un análisis acerca de los aportes y limitaciones del BNT, a partir de resultados preliminares del proyecto, encontrando que, a pesar de la presencia de dificultades con ítems particulares, con baja familiaridad en nuestro contexto (p.ej. “pestillo”, “pérgola”), y se presenta un análisis de características psicométricas de la prueba, resaltando una consistencia

interna y capacidad de discriminación adecuadas (Duarte, Espitia & Montañés, 2016)

Se evidencia una tendencia a dar respuestas correctas en una mayor proporción que errores, lo cual es esperable teniendo en cuenta que la muestra estudiada es de controles sanos; sin embargo, un hallazgo importante es que dentro de las respuestas erróneas existe variabilidad significativa. Un aspecto a considerar es que en el total de errores, los de tipo fonológico (p.ej. “cartos” en cactus) y gestual (realizar un gesto ante la presentación de un elemento en las láminas, que haga referencia a su uso o a alguna característica saliente del mismo) fueron los menos frecuentes (1,7% y 2,3%, respectivamente), lo cual concuerda con lo propuesto por autores como Peña-Casanova (1991), quien señala que en población normal no son esperables respuestas como los neologismos, negaciones y perseveraciones, con lo cual la ausencia de errores fonológicos, tal como señalan los resultados del presente estudio, pueden entenderse como un hallazgo característico del proceso de denominación en el envejecimiento normal.

El análisis de los errores con relación a la edad permiten identificar que los errores más frecuentes en personas menores de 65 años son aquellos de tipo visual-semántico (“llama” por camello) y semántico (“animal del mar” por pulpo), mientras que en personas mayores de 65 años predominan los errores de tipo visual-semántico (“ratón” por castor) y visual (“horno” por iglú).

En cuanto al nivel educativo, en personas con baja escolaridad se presentan con mayor frecuencia errores visual-semánticos (“hipopótamo” por rinoceronte) y de no respuesta; en personas con escolaridad media predominan los errores de tipo visual-semántico (“garza” por pelícano), de no respuesta y descriptivos (“lo usan los médicos” por estetoscopio); en personas con alto nivel educativo los errores más frecuentes son de tipo visual-semántico (“flecha” por dardo) y semántico (“mapamundi” por globo terráqueo).

Estos resultados concuerdan con lo descrito por Hernández et al (2007), quienes reportan que en personas mayores sanas es frecuente la aparición de

respuestas erróneas de tipo visual y visual-semánticas ante pruebas de denominación por confrontación visual. Una salvedad importante respecto a los errores de No Respuesta es que dichos errores están asociados, en particular en personas de baja escolaridad y edad más avanzada, al desconocimiento de los estímulos presentados, más que a fallas de tipo anómico.

En suma, el lenguaje es la capacidad que menos cambios muestra en función de la edad, encontrándose estos cambios con mayor claridad a partir de los 70, o incluso los 80 años, y estando asociados al acceso léxico, más que a una pérdida de los contenidos representacionales asociados al conocimiento léxico, y a una discreta disminución en la capacidad de comprensión verbal, más evidente en viejos-viejos. El papel del nivel educativo en estas medidas plantea la necesidad de partir de medidas corregidas, como los datos normativos propuestos, con el fin de contar con medidas de estimación de estas habilidades, más allá del antecedente educativo particular de cada persona. En esta misma línea, los hallazgos provenientes del análisis cualitativo de las respuestas erróneas subraya la importancia de tomar en consideración las características de dichas respuestas al momento de realizar una evaluación de la capacidad de denominación, más allá de la simple estimación de las puntuaciones de respuestas correctas totales.

Perfil mnésico, lingüístico y visuoes constructivo en el envejecimiento normal

Es importante considerar los resultados previamente expuestos en términos de los procesos cognoscitivos generales que los engloban, y cuya descripción fue objetivo de este trabajo. En suma, las habilidades visuoes constructivas, el lenguaje, en términos de denominación y comprensión verbal, y la memoria, abordada a través de la memoria verbal explícita y la memoria visual, serán considerados a continuación.

Al comparar las medidas de memoria visual y memoria verbal explícita, teniendo en cuenta que ambas son medidas de memoria episódica, con modalidades de información distinta, pero con procesos subyacentes similares (Hassabis & Maguire, 2007), se encuentra que, a pesar de tener una relación similar con la edad, las puntuaciones de evocación de la FCRO muestran una mayor influencia de la escolaridad que las puntuaciones en el FCSRT. Con respecto a la edad, se ha sugerido que el efecto de esta variable es diferencial en ambas medidas, mostrando menor relación con tareas de memoria visual que con aquellas de tipo verbal, lo cual se ha asociado con una menor demanda de recursos cognoscitivos en estas últimas (Fastenau, Denburg & Abeles, 1996).

Se encuentra, sin embargo, que nuestros resultados sugieren que en ambas medidas el papel de la edad es equiparable, aportando evidencia a la hipótesis que sugiere procesos subyacentes similares en estas medidas de memoria episódica. En este sentido, ante la necesidad de evaluar las capacidades mnésicas episódicas en adultos mayores será importante considerar ambas habilidades, con el fin de contar con una comprensión más completa de estas capacidades, y de contrastarlas buscando disociaciones o desempeño disímil en estas medidas, en los casos que sea necesario.

El BNT es una prueba en la cual confluyen habilidades lingüísticas y de memoria semántica, con relación al conocimiento acerca de los elementos representados por las láminas y las palabras que los representan, así como la clasificación semántica de los elementos. En este sentido, tal como señalan autores como Montenbeault et al (2017) en la caracterización de casos en los cuáles hay fallas en los procesos de denominación, como en los cuadros de DTA y de Afasia Primaria Progresiva variante Semántica (APPvS) es fundamental identificar si el déficit se debe a un problema en el acceso léxico o a una pérdida del contenido particular del elemento o de la categoría semántica a la cual pertenece. Por tanto, el BNT puede ser utilizado, además de como herramienta para explorar el lenguaje, como un indicador de la integridad de la memoria

semántica, y como complemento a la exploración de la memoria episódica, en los casos que sea necesario.

Las habilidades visuoconstructivas, de las cuáles se ha hablado en detalle previamente, deben ser abordadas como una capacidad compleja que se relaciona con la memoria visual y, además, con otras capacidades, entre las cuales destacan las funciones ejecutivas. Durante el envejecimiento normal se observan cambios en los procesos perceptivos visuales, en la forma en que esta información es organizada en términos visoperceptivos, y la forma en que posteriormente es copiada y reproducida. En casos particulares habrá que acudir a indicadores más puntuales, como la estrategia de copia, el tiempo de copia o la reproducción posterior de la FCRO, según se requiera conocer en detalle si existen fallas en uno u otro proceso involucrado en esta tarea.

La descripción de las capacidades lingüísticas realizada a partir de los resultados de la muestra de controles que participaron en este estudio permite tener indicadores de corte cuantitativo y cualitativo que permitan abordar dichas capacidades durante el envejecimiento normal, y además realizar diagnósticos diferenciales, cuando sea necesario, entre este y procesos patológicos, como las demencias, e incluso entre distintos cuadros de estos padecimientos. El hecho de corroborar que las capacidades de denominación y comprensión verbal se muestran resilientes al efecto de la edad lleva a que cualquier cambio, fuera de los ya descritos como esperables en los datos normativos propuestos, deba ser tomado en consideración dentro de procesos diagnósticos como posibles indicadores de patología.

Una conclusión importante, derivada de este análisis general, supone resaltar el hecho de no poder hablar de un único proceso de envejecimiento normal, ni de un curso totalmente predecible de las funciones cognitivas a través de este proceso. Sin duda la diversidad de condiciones vitales a las cuáles se enfrenta cada persona a lo largo de su vida imprimen un pronóstico particular respecto a cuáles serán los cambios por los cuáles atravesará hasta llegar a la vejez, y cuál será el impacto de estos cambios en su funcionalidad y bienestar.

Sobre este último punto, no sobra decir que la utilidad de conocer las características de la cognición durante el envejecimiento normal precisamente recae sobre la posibilidad de conocer cómo los cambios que se presentan influyen en el funcionamiento cotidiano de cada persona.

En este sentido, la proposición de datos normativos para las pruebas neuropsicológicas incluidas en el presente estudio pretende establecer criterios para realizar una diferenciación más confiable entre el envejecimiento normal y patológico. Contar con datos normativos, para nuestra población, de los instrumentos de evaluación neuropsicológica más comúnmente usados en la práctica clínica permitirá mitigar la posibilidad de error en los procesos diagnósticos, además de posibilitar el diseño y desarrollo de procesos de intervención más adecuados, partiendo de la integración de la información cuantitativa y cualitativa proporcionada por las pruebas, además de la proveniente de otras fuentes de información para el proceso de evaluación, como la observación y la entrevista clínica.

La realización de procesos de evaluación neuropsicológica durante el envejecimiento permitirá, además, identificar y diagnosticar de forma temprana posibles patologías neurodegenerativas, con lo cual el pronóstico de quienes reciban estos diagnósticos será mejor, y su posibilidad de disminuir el impacto que los mismos pueden tener en su calidad de vida será mayor.

Además de esto, el hecho de contar con datos normativos para estas pruebas permitirá que al llevar a cabo procesos de evaluación neuropsicológica que busque describir perfiles neuropsicológicos asociados a patologías del sistema nervioso central que ocurran en personas en el rango de edad estudiados, y que afecten alguna de las funciones cognitivas descritas, se pueda contar con indicadores adecuados para determinar si existe afectación o conservación de estas funciones en casos particulares.

En el marco de la Política Nacional de Envejecimiento y Vejez 2007-2019 para Colombia (Ministerio de Protección Social, 2007) se proponen como retos que guían el plan de acción aspectos como el envejecimiento poblacional, la

discapacidad y dependencia en la vejez. Se resalta la importancia de garantizar condiciones de vida que conlleven a una mejor calidad de vida para las personas viejas, en términos de prevención de enfermedades, entre estas las crónicas como las demencias, y de estimación y mitigación del posible impacto de estos padecimientos sobre la autonomía y la independencia; en esta línea se propone un enfoque de Manejo Social de Riesgo, dentro del cual se menciona la discapacidad y la enfermedad como procesos a prevenir y mitigar. La disponibilidad de herramientas como los datos normativos aquí propuestos, que permitan realizar diagnósticos oportunos en casos de procesos que puedan afectar la cognición, permitirá que el trabajo de los profesionales involucrados en el cumplimiento de este propósito tenga mejores resultados.

Por otra parte, y tal como se señala en la Política, existe una innegable necesidad de cuestionar muchas representaciones e imaginarios negativos que se han construido en torno a la vejez, entre estos aquellos asociados a una supuesta disminución funcional y a la expectativa de la presencia inevitable de enfermedades (Ministerio de Protección Social, 2007). Conocer el perfil neuropsicológico asociado al proceso de envejecimiento en Colombia aporta en esta línea en tanto, por un lado, permite realizar una diferenciación entre envejecimiento normal y patológico y, por otro, posibilita un mejor conocimiento acerca de aspectos característicos de la cognición en el envejecimiento en la población colombiana. En este sentido, el presente trabajo plantea la necesidad de fortalecer el trabajo conjunto entre actores académicos y políticos, con el fin de abogar por la garantía de condiciones de vida adecuadas durante la vejez de los colombianos, aspecto en el cual la salud mental es primordial y, dentro de ella, la conservación de las capacidades cognoscitivas, así como la detección de dificultades en esta esfera, se configuran como eje fundamental para la conservación de autonomía e independencia, aspectos fundamentales del bienestar y la calidad de vida.

Limitaciones y recomendaciones para futuros estudios

A pesar del esfuerzo invertido en garantizar que los datos normativos y conclusiones de este estudio resulten de utilidad en contextos clínicos y de investigación, como en todo proceso se presentaron algunas dificultades, que se traducen en limitaciones de los alcances de estos resultados que, aunque se espera no resten valor a los mismos, sí deben ser considerados al momento de acudir a ellos como punto de referencia.

En primer lugar, aunque la muestra evaluada es amplia, la representatividad de la misma puede ser discutida, teniendo en cuenta que en su mayoría está compuesta por mujeres y personas con un nivel educativo alto. A pesar de haber logrado equilibrar la distribución de la muestra, en comparación con los estudios piloto originales de estandarización de los instrumentos, realizados como fase previa a los estudios de obtención de datos normativos (Duarte, 2014; Espitia, 2014), contar con la participación de hombres, personas mayores de 80 años, y de bajo nivel educativo, especialmente menores de 65 años, aún supone una importante limitación.

Además de lo ya señalado en los apartados correspondientes, un aspecto importante para permitir que los datos normativos y conclusiones aportadas en este estudio tengan un mayor valor en contextos clínicos es la realización de estudios de validación de los instrumentos de la Batería Neuronorma Colombia, con el fin de conocer su comportamiento en muestras clínicas, y de establecer valores de validez, confiabilidad y puntos de corte específicos para diversos grupos de pacientes. Sin duda, el esfuerzo debe imprimirse a la consecución de información que permita realizar diagnósticos fiables y tempranos, para mejorar el pronóstico de personas que enfrenten estos padecimientos.

Teniendo en cuenta que la diversidad de condiciones de vida pueden tener un impacto diferencial sobre la cognición, aún es necesario considerar la relación entre otras variables y el desempeño en las pruebas estudiadas. Un punto importante es considerar en detalle la forma en que diversos contextos educativos pueden mediar de forma diferencial esta relación; de la misma forma, el contexto ocupacional, diferenciar si se proviene de un contexto rural o urbano, e incluso

identificar qué actividades de ocio se realizan puede aportar información adicional, que permita un abordaje más completo de la variabilidad en los perfiles cognoscitivos observados.

Por la naturaleza del estudio, los participantes que no cumplieron a cabalidad los criterios de inclusión no fueron considerados dentro de los análisis en detalle; sería importante ahondar en estos casos, para intentar determinar cómo la presencia de uno u otro criterio de exclusión (por ejemplo, tener un índice de QSM alto, o presentar síntomas depresivos) puede relacionarse con perfiles de ejecución particulares.

Por último, no sobra destacar la necesidad de contar con datos normativos para instrumentos complementarios a los que componen la Batería Neuronorma Colombia (pruebas que evalúen praxias, percepción, gnosias), con el fin de lograr un conocimiento aún más rico de la forma en que la cognición cambia a través del envejecimiento.

En suma, las limitaciones del presente trabajo permiten realizar sugerencias para futuros estudios en esta línea. Primero, se hace indispensable realizar estudios de validación, con el fin de identificar perfiles diferenciales asociados a cuadros neurológicos particulares, así como de mejorar el alcance de las herramientas de diagnóstico con las que se cuenta actualmente, incluyendo los datos normativos propuestos. Segundo, a pesar de haberse tenido en cuenta el nivel educativo en este y otros trabajos previos similares, existe aún un gran vacío respecto a la adaptación y la disponibilidad de datos normativos para evaluar a personas sin alfabetización, grupo en el cual se presentan limitaciones significativas dentro de la práctica clínica neuropsicológica. Tercero, teniendo en cuenta que uno de los procedimientos que más información aporta acerca del curso y pronóstico de muchos cuadros clínicos es el seguimiento longitudinal, resulta pertinente realizar estudios de este tipo, tanto en muestras clínicas como en muestras de controles, para así tener un mejor conocimiento sobre el envejecimiento normal y patológico. Por último, se espera que en futuros estudios, considerando la cercanía metodológica con el proyecto Neuronorma España, se

realice una comparación de los resultados de los dos proyectos con el fin de identificar similitudes y diferencias en el desempeño de ambas muestras.

Se espera que el desarrollo del proyecto Neuronorma Colombia establezca un precedente en la línea de estudios dirigidos a obtener datos normativos para instrumentos neuropsicológicos. Contar con datos normativos desarrollados con el fin de caracterizar el proceso de envejecimiento y la vejez, dentro de una perspectiva de grupos etarios, permite proponer el uso de la metodología aplicada en este trabajo y otros similares para el desarrollo de datos normativos para pruebas psicológicas y neuropsicológicas en grupos de personas jóvenes.

Referencias

- Acevedo, A., Loewenstein, D., Agrón, J. & Duara, R. (2007) Influence of sociodemographic variables on neuropsychological test performance in Spanish-speaking older adults Demographic Variables in Spanish-Speaking Elderly. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 29(5), 530–544
- Arango-Lasprilla, J. & Rivera, D. (2015) Neuropsicología en Colombia: Datos normativos, estado actual y retos a futuro. Editorial Universidad Autónoma de Manizales, Manizales.
- Ardila, A., Rosselli, M. & Rosas, P. (1989). Neuropsychological assessment in illiterates: Visuospatial and memory abilities. *Brain and Cognition*, 11: 147–166.
- Ardila & Ostrosky, (2012). Baterías Neuropsicológicas en español. En Guía para el diagnóstico Neuropsicológico: 300-348.
- Ardila, A. (2012) Neuropsicología del envejecimiento normal. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 12 (1): 1-20
- Ardila, A., Rosselli, M., Puente, A. (1994) Neuropsychological evaluation of the spanish speakers. Plenum, Nueva York.
- Ardila, A. & Rosselli, M. (2003) Educational Effects on ROCF Performance. *The Handbook of Rey-Osterrieth Complex Figure Usage: Clinical and Research Applications*. Knight, J. & Kaplan, E. (Ed.) Psychological Assessment Resources, Incorporated. Cap. 3, 271-279
- Arenaza-Urquijo, E.; Landeau, B.; La Joie, R.; Mevel, K.; Mézenge, F.; Perrotin, A. (2013) Relationships between years of education and gray matter volume, metabolism and functional connectivity in healthy elders. *NeuroImage*, 83: 450–457
- Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Chapter: Human memory: A proposed system and its control processes. In Spence, K. W., & Spence, J. T. *The*

- psychology of learning and motivation* (Volume 2). New York: Academic Press. pp. 89–195
- Aznar, J. (1990) Pruebas de memoria: estructura formal, comportamientos y estrategias. *Anuario de Psicología*, 5: 43-63
- Baddeley, A. & Hitch, G. (1974) Working memory. En G.A. Bower (ed.), *Recent Advances in Learning and Motivation*, 8: 47–89. New York: Academic Press.
- Baddeley, A. (2002) The Psychology of Memory. En *The Handbook of Memory Disorders*, Segunda edición. Baddeley, A., Kopelman, M. & Wilson, B. (Ed) John Wiley & Sons, Inglaterra.
- Bacca, A., González, A., Uribe, F. (2005) Validación de la Escala de Depresión de Yesavage (versión reducida) en adultos mayores colombianos. *Revista Pensamiento Psicológico*, 1(4): 53-63
- Baldo, J., Arévalo, A., Patterson, J. & Dronkers, N. (2013) Grey and white matter correlates of picture naming: evidence from voxel-based lesion analysis of the Boston Naming Test. *Cortex*, 49 (3): 658-667
- Baltes, P. & Lindenberger, U. (1997) Emergence of a powerful connection between sensory and cognitive functions across the adult life span: a new window to the study of cognitive aging? *Psychology and Aging*, 12(1):12-21.
- Barulli, D. & Stern, Y. (2013) Efficiency, capacity, compensation, maintenance, plasticity: emerging concepts in cognitive reserve. *Cognitive Sciences*, 17 (10): 502-209
- Bastin, C.; Yakushev, I.; Bahri, M.; Fellgiebel, A.; Eustache, F.; Landeau, B.; Scheurich, A.; Feyers, D. ; Collette, F.; Chételat, G.; Salmon, E. (2012) Cognitive reserve impacts on inter-individual variability in resting-state cerebral metabolism in normal aging. *NeuroImage*, 63: 713–722
- Benton, A., Hannay, H. & Varney, N. (1975) Visual perception of line direction in patients with unilateral brain disease. *Neurology*, 25: 907-910.
- Benton A. & Hamsher K. (1989) *Multilingual aphasia examination manual*. University of Iowa, Iowa.

- Biesbroek, M., van Zandvoort, M., Kuijf, H., Weaver, N., Kappelle, L. Vos, P., Velthuis, B., Biessels, G., & Postma, A. (2014) The anatomy of visuospatial construction revealed by lesion-symptom mapping. *Neuropsychologia*, 62: 68–76
- Boone, K., Lesser, I., Hill-Gutierrez, E., Berman, N. & Delia, L. (1993) Rey-Osterrieth Complex Figure performance in healthy, older adults: Relationship to age, education, sex, and IQ. *Clinical Neuropsychologist*, 7 (1): 22-28
- Borkowski, J., Benton, A. & Spreen, O. (1967) Word fluency and brain damage. *Neuropsychologia*, 5: 135-140.
- Brewster, P., Tuokko, H. MacDonald, S. (2014) Measurement equivalence of neuropsychological tests across education levels in older adults. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 36 (10): 1042–1054
- Brooks, D. (1972) Memory and head injury. *Journal of Nervous and Mental Disease*, 155: 350-355.
- Brooks, B., Strauss, E., Sherman, E., Iverson, G. & Slick, D. (2009) Developments in neuropsychological assessment. Refining psychometric and clinical interpretive methods. *Canadian Psychology*, 50: 196-209
- Burke, D., MacKay, D., & James, L. (2000). Theoretical approaches to language and aging. En T. Perfect & E. Maylor (Eds.), *Models of cognitive aging* (pp. 204–237). Oxford, England: Oxford University Press
- Buschke, H. (1973). Selective reminding for analysis of memory and learning. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 12, 543–550.
- Buschke, H. (1984). Cued recall in amnesia. *Journal of Clinical Neuropsychology*, 6, 433–440.
- Cabeza, R. (2002) Hemispheric asymmetry reduction in older adults: the HAROLD model. *Psychology & Aging*, 17(1):85-100.
- Callejas, A., Correa, A., Lupiáñez, J., Tudela, P. (2003) Normas Asociativas Intracategoriales para 612 Palabras de Seis Categorías Semánticas en Español. *Psicológica*, 24, 185-214.

- Cano, C., Ruiz, A., Plata, S. et al. (2002). Capacidad operativa de una prueba de tamizado en el diagnóstico temprano de la enfermedad de Alzheimer. *Revista de la Asociación Colombiana de Gerontología y Geriátrica*, 16 (3), 428-429.
- Carcaillon, L., Amieva H., Auriacombe, S., Helmer, C. & Dartigues, J.F. (2009) A Subtest of the MMSE as a Valid Test of Episodic Memory? Comparison with the Free and Cues Reminding Test. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 27: 429-438
- Cardona-Arango & Peláez (2011) Envejecimiento poblacional en el siglo XXI: Oportunidades, retos y preocupaciones. *Revista Científica Salud Uninorte*, 28 (2) 335-348.
- Casas, A., Cuervo, C. & Rojas, N. (1995) Validación de los subtests de comprensión auditiva y denominación del test de Boston para el diagnóstico de la afasia. *Revista de la Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia*, 43 (2), 71-77.
- Catani, M., Jones, D. & Ffytche, D. (2004) Perisylvian Language Networks of the Human Brain. *Annals of Neurology*, 57 (1): 8-16.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL (2009) El envejecimiento y las personas de edad: indicadores sociodemográficos para América Latina y el Caribe. Editorial CELADE, Santiago de Chile.
- Congreso de la República (2008). Ley 1251 de 2008, "Por La Cual Se Dictan Normas Tendientes A Procurar La Protección, Promoción Y Defensa De Los Derechos De Los Adultos Mayores". Recuperada de <http://www.cepal.org/celade/noticias/paginas/0/44840/Colombia.html>. Colombia
- Croft, W. & Cruise, A. (2008) *Lingüística Cognitiva*. Ediciones Akal, Madrid.
- Craik, F. & Lockhart, R. (1972). Levels of processing: a framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11: 671–684.

- Culbertson, W. & Zillmer, E. (2001) Tower of London, Drexel University (TOL DX). Chicago, IL: Multi-Health Systems.
- Cummings JL, Dubois B, Molinuevo JL, Scheltens P (2013) International Work Group criteria for the diagnosis of Alzheimer disease. *Medical Clinics of North America*, 97(3):363–368.
- Dalla Barba, G. & Wong, C. (1995) Encoding Specificity and Intrusion in Alzheimer's Disease and Amnesia. *Brain and Cognition*, 27: 1-16.
- De Renzi & Faglioni (1978) Normative data and screening power of a shortened version of the Token Test. *Cortex*, 14 (1): 41-49
- Dennis, N., Daselaar, S. & Cabeza, R. (2006) Effects of aging on transient and sustained successful memory encoding activity. *Neurobiology of Aging*, 28: 1749-1758.
- Díaz, P., Facal, D. & Yanguas, J. (2010) funcionamiento psicológico y envejecimiento. Aprendizajes a partir de estudios longitudinales. *Revista Española de Geriátría y Gerontología*, 45 (6): 350-357
- Duarte, L. (2014) Influencia del Nivel de Escolaridad en la Batería Neuronorma.Co. (Trabajo de grado de pregrado). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Duarte, L., Espitia, A. & Montañés, P. (2016) Aportes y limitaciones del Boston Naming Test: evidencia a partir de controles colombianos. *Acta Neurológica Colombiana*, 32(4): 290-296
- Dubois, B., Feldman, H., Jacova, C., DeKosky, S., Barberer-Gateau, P., Cummings, J., Delacourte, A., Galasko, D., Gauthier, S., Jicha, G., Meguro, K., O'Brien, J., Pasquier, F., Robert, P., Rossor, M., Salloway, S., Stern, Y., Visser, P. & Scheltens, P. (2007) Research criteria for the diagnosis of Alzheimer's disease: revising the NINCDS-ADRDA criteria. *Lancet Neurology*, 6: 734-746
- Dulcey, E. & Uribe, C. (2002) Psicología del ciclo vital: hacia una visión comprensiva de la vida humana. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 34 (1-2): 17-27

- Espitia, A. (2014) Influencia de la escolaridad en pruebas de función ejecutiva en el envejecimiento normal utilizando la Batería Neuronorma.Co. (Trabajo de grado de pregrado). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Fastenau, P., Denburg, N. & Abeles, N. (1996) Age Differences in Retrieval: Further Support for the Resource-Reduction Hypothesis. *Psychology and Aging*, 11(1): 140-146.
- Folstein, M., Folstein, S. & McHugh, P. (1975) "Mini Mental State", a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinicians. *Journal of Psychiatric Research*, 12: 189-198
- Fritsch, T., McClendon, M., Wallendal, M., Hyde, T., & Larsen, J. (2014) Prevalence and Cognitive Bases of Subjective Memory Complaints in Older Adults: Evidence from a Community Sample. *Journal of Neurodegenerative Diseases*, 2014, 176843, DOI: 10.1155/2014/176843.
- Gallagher, C. & Burke, T. (2007) Age, gender and IQ effects on the Rey-Osterrieth Complex Figure Test. *British Journal of Clinical Psychology* 46: 35-45
- Gangulia, M., Snitz, B., Lee, C., Vanderbilt, J., Saxton, J. & Chang, C. (2010). Change Age and education effects and norms on a cognitive test battery from a population-based cohort: The Monongahela–Youghiogheny Healthy Aging Team Mary. *Aging & Mental Health*, 14 (1): 100–107
- Gil, L. Gomez, J, Ruiz, C, Pretelt, F. (2013) Validation of the Montreal Cognitive Assessment – Spanish Version test (MoCA-S) as a screening tool for mild cognitive impairment and mild dementia in Bogotá, Colombia. *Alzheimer's & Dementia: The Journal of the Alzheimer's Association*, 9 (4), S452-453.
- Girtler, N., De Carli, f., Amore, M., Arnaldi, D., Bosia, L., Bruzzaniti, C., Cappa, S., Cocito, L., Colazzo, G., Ghio, L., Magi, E., Mancardi, G., Nobili, F., Pardini, M., Picco, A., Rissotto, R., Serrati, C. & Brugnolo, A. (2015) A normative study of the Italian printed word version of the Free and Cued Selective Reminding Test. *Neurologic Science*, 36: 1127-1134
- Godbole, N., Delaney, P. & Verkoijen, P. (2014) The spacing effect in immediate and delayed free recall. *Memory*, 22 (5): 462-469

- Goodglas H, Kaplan E y Barresi B (2005) Evaluación de la Afasia y de Trastornos Relacionados. 3ra Edición. Ed. Panamericana. Madrid.
- Goh, J.; Beason-Held, L.; An, Y.; Kraut, M.; Resnick, S. (2013) Frontal function and executive processing in older adults: Process and region specific age-related longitudinal functional changes. *NeuroImage*, 69, 43–50
- Golden, C. (2007) Stroop, test de colores y palabras. Tea Ediciones S.A., Madrid.
- Gómez-Angulo, C., & Campo-Arias, A. (2010) Escala de Yesavage para Depresión Geriátrica (GDS-15 y GDS-5): estudio de la consistencia interna y estructura factorial. *Universitas Psychologica Panamerican Journal of Psychology*, 10 (3):735-743
- Gómez, J., Curcio, C. & Gómez, D. (1996). Capacidad funcional. Evaluación de la salud de los ancianos, 117-140. Manizales.
- González, F., Buonanotte, F. & Cáceres, M. (2015) Del deterioro cognitivo leve al trastorno neurocognitivo menor: avances en torno al constructo. *Revista de Neurología Argentina*, 7 (1), 51-58
- González (2015) Ambiente físico-social y envejecimiento de la población desde la gerontología ambiental y geografía. Implicaciones socioespaciales en América Latina. *Revista de Geografía Norte Grande*, 60: 97-114
- Grant, D. & Berg, (1948) A behavioral analysis of degree of reinforcement and ease of shifting to new responses in a Weigl-type card-sorting problem. *Journal of Experimental Psychology*, 38 (4): 404-411
- Grober, Buschke, Crystal, Bang, Dresner (1988) Screening for dementia by memory testing. *Neurology*, 38(6):900-3.
- Grober, Ocepek-Welikson & Teresi (2009) The Free and Cued Selective Reminding Test: evidence of psychometric adequacy. *Psychology Science Quarterly*, 51(3): 266-282
- Guardia-Olmos, J., Però Rebolledo, M. Rivera, D. & Arango-Laspriella, J. (2015), Methodology for the development of normative data for ten spanish-

- language neuropsychological test in eleven Latin American countries. *Neurorehabilitation*, 37: 493-499
- Guerra, A., Ramírez, A., Álvarez, A., Morales, M., Rodríguez, G & Frías, L. (2015) Caracterización de la memoria en el envejecimiento: una mirada desde la neuropsicología. *Revista Cubana de Neurología y Neurocirugía*, 5(Supl. 1):S19–S23. Recuperado de: <http://www.revneuro.sld.cu/index.php/neu/article/view/256>.
- Hachinski, V. & Bowler, J. (1993) Vascular dementia. *Neurology*, 43 (10): 2159-60
- Hamilton, M. (1960) A rating scale for depression. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 23: 56-62.
- Hamby, S., Wilkins, J. & Barry, N. (1993) Organizational Quality on the Rey-Osterrieth and Taylor Complex Figure Tests: A New Scoring System. *Psychological Assessment*, 5 (1): 27-33
- Harry, A. & Crowe, S. (2014) Is the Boston Naming Test still fit for purpose?. *The Clinical Neuropsychologist*, 28(3): 486-504.
- Hassabis, D., & Maguire, E. (2007) Deconstructing episodic memory with construction. *TRENDS in Cognitive Sciences*, 11 (7): 299-306
- Hayes, S. & Cabeza, R. (2010) Imaging Aging: Present and Future. *Handbook of Cognitive Aging: Interdisciplinary Perspectives*. Hofer, S. & Alwin, D. (Ed.) SAGE Publications, Londres.
- Hernández, L.; Montañés, P.; Gamez, A.; Cano, C.; Nuñez, E. (2007) Neuropsicología del Envejecimiento Normal. *Revista de la Asociación Colombiana de Gerontología y Geriátrica*, 21 (1): 992-1004
- Henao Arboleda, E. Muñoz, C. Aguirre-Acevedo, C., Lara, E. Pineda, F., & Lopera, F. (2010) Datos normativos pruebas neuropsicológicas en adultos mayores. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 5 (3): 214-226
- Hertzog, C. & Pearman, A. (2014) Memory Complaints in Adulthood and Old Age. *The SAGE Handbook of Applied Memory* (Perfect, T. & Lindsay, S., (Ed.)). SAGE Publications, Gran Bretaña.

- Hodzik, S. & Lemaire, P. (2011) Inhibition and shifting capacities mediate adults' age-related differences in strategy selection and repertoire. *Acta Psychologica*, 137: 335–344
- Horn, J., Catell, R. (1967) Age differences in fluid and crystallized intelligence. *Acta Psychologica*, 26 (1), 107-129
- Ivanou, A., Adam S, Van der Linden M, Salmon E, Juillerat AC, Mulligan R, Seron X (2005). Memory evaluation with a new cued recall test in patients with mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Journal of Neurology*, 252 (1):47-55.
- Jacquier, M., Cano, C., Montañez, P., Matallana, D, Rodríguez, N., & Avella, E. (1997). Adaptación para Colombia de 3 pruebas de tamizado cognoscitivo en español y determinación de sus características operativas en una clínica de demencias en Bogotá. Trabajo presentado en el III Congreso Nacional de Neurología, Medellín. *Memorias III Congreso Nacional de Neurología*. Medellín: Comité Científico del Congreso, 54.
- Jurado, M. & Rosselli, M. (2012) Reorganización de las funciones cerebrales en el Envejecimiento Normal. *Revista Neuropsicología, neuropsiquiatría y Neurociencia*, 12 (1): 37-58.
- Kaplan, E., Fein, D., Morris, R. & Delis, D. (1991) WAIS-R as a neuropsychological instrument. The Psychological Corporation, Nueva York.
- Kaplan, E., Goodglass, H. & Weintraub, S. (2001) *Test de Vocabulario de Boston*. Editorial Médica Panamericana, Madrid.
- Kennedy, K., Rodriguez, K., Bischof, G., Hebrank, A., Reuter-Lorenz, P., Parka, D. (2015) Age trajectories of functional activation under conditions of low and high processing demands: An adult lifespan fMRI study of the aging brain. *NeuroImage* 104, 21–34
- Kopelman, M. (1987) Two types of confabulation. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 50: 1482-1487
- Kozioł, L. & Budding, D. (2009) *Subcortical Structures and Cognition: Implications for Neuropsychological Assessment*. Springer Books, Nueva York.

- Kramer, J., Yaffe, K., Lengenfelder, J. & Delis, D. (2003) Age and gender interactions on verbal memory performance. *Journal of the international Neuropsychological Society*, 9 (1): 97-102
- Labos, E. Trojanowski, S. Ruiz, C. (2008) Prueba de recuerdo libre/facilitado con recuerdo inmediato. Versión verbal del FCSRT-IR, adaptación y normas para lengua española. *Revista Neurológica Argentina*, 33: 50-66
- Lacombe, J., Jolicoeur, P., Grimault, S. Pineault, J. & Joubert, S. (2015) Neural changes associated with semantic processing in healthy aging despite intact behavioral performance. *Brain and language*, 149: 118-127
- Lawton, M. & Brody J. (1969) Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist*, 9 (3):179-186.
- Lemos, R., Cunha, C., Maroco, J., Afonso, A., Simoes, M. & Santana, I. (2015) Free and Cues Selective Reminding Test is superior to the Wechsler Memory Scale in discriminating mild cognitive impairment from Alzheimer's disease. *Geriatrics Gerontology International*, 15: 961-968
- Lewin, C., Wolgers, G., & Herlitz, A. (2001). Sex differences favoring women in verbal but not in visuospatial episodic memory. *Neuropsychology*, 15(2), 165-173
- Lezak, M., Howieson, D & Lorin, D. (2004) *Neuropsychological Assessment*, 4ta edición. Nueva York, Oxford University Press.
- Llorente Vizcaíno, A. (s.f.) *La Confabulación en la Demencia de Alzheimer en Fase Leve*. Tesis Doctoral, Universitat de Barcelona.
- Lodeiro-Fernández, L., Lorenzo-López, L., Maseda, A., Núñez-Naveira, L., Rodríguez-Villamil, J. & Millán-Calenti, J. (2015) The impact of hearing loss on language performance in older adults with different stages of cognitive function. *Clinical Interventions in Aging*, 10: 695–702.
- Luzzi, S., Pesallaccia, M., Fabi, K., Muti, M., Viticchi, G., Provinciali, L. & Piccirilli, M. (2011) Non-verbal memory measured by Rey-Osterrieth Complex Figure B: normative data. *Neurological Science*, 32: 1081-1089

- Madhavan, K. M., McQueeney, T., Howe, S. R., Shear, P., & Szaflarski, J. (2014). Superior longitudinal fasciculus and language functioning in healthy aging. *Brain Research*, 1562: 11-22.
- Maki, P., Zonderman, A. & Resnick, S. (2001) Enhanced Verbal Memory in Nondemented Elderly Women Receiving Hormone-Replacement Therapy. *The American Journal of Psychiatry*, 158: 227-233
- Martínez, M. (2012). Perfil neuropsicológico en adultos mayores colombianos sanos analfabetas y con bajo nivel educativo (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Matallana, D., Montañés, P. & Sierra, N. (2012) Las demencias y la neuropsicología del dibujo. Editorial CEJA, Bogotá.
- Melrose, R., Campa, O., Harwood, D., Osato, S. & Mandelkern, M. (2009) The neural correlates of naming and fluency deficits in Alzheimer's disease: an FDG-PET study. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 24: 885-893
- Ministerio de la Protección Social (2007) Política Nacional de Envejecimiento y Vejez. Recuperado de:
<https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/POL%C3%8DTICA%20NACIONAL%20DE%20ENVEJECIMIENTO%20Y%20VEJEZ.pdf>. Colombia.
- Mitrushina, M., Boone, K., Razani, J. & D'Elia, L. (2005) *Handbook of Normative Data for Neuropsychological Assessment*. Oxford University Press, Nueva York.
- Mokri, H., Avila-Funes, J., Meillon, C., Gutiérrez, I. & Amieva, H. (2013) Normative data for the Mini Mental State Examination, the Free and Cued Selective Reminding Test and the Isaacs Set Test for an older adult Mexican population: The Coyoacán Cohort Study. *The Clinical Neuropsychologist*, 27 (6): 1004-1018
- Montejo, P., Montenegro, M., Fernández-Blázquez, M., Turrero-Nogués, A., Yubero, R., Huertas, E., & Maestú, F. (2014) Association of perceived health and

- depression with older adults' subjective memory complaints: contrasting a specific questionnaire with general complaints questions. *European Journal of Ageing*, 11: 77-87
- Montembeault, M., Brambati, S., Joubert, S., Boukadi, M., Chapleau, M., Laforce, R., Wilson, M., Macoir, J. & Rouleau, I. (2017) Naming unique entities in the semantic variant of primary progressive aphasia and Alzheimer's disease: Toward a better understanding of the semantic impairment. *Neuropsychologia*, 95: 11-20
- Moreno, Y., Matallana, D. & Cano, C. (2015). Actuales retos diagnósticos a partir de un análisis de características Sociodemográficas de 2453 pacientes de una Clínica de Memoria y Cognición. *Acta Neurológica Colombiana*, 31(1), 27-38.
- Mungas, D., Marshall, S. C., Weldon, M., Haan, M., & Reed, B. R. (1996). Age and education correction of Mini-Mental State Examination for English and Spanish-speaking elderly. *Neurology*, 46, 700–706.
- Muñiz, J., Elosua, P. & Hambleton, R. (2013) Directrices para la traducción y adaptación de los test: segunda edición. *Psicothema*, 25 (2): 151-157
- Nitrini, R. & Dozzi, S. (2012) Demencia: definición y clasificación. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 12 (1). 75-98
- Nasreddine, Z., Phillips, N., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., Cummings, J., Chertkow, H. (2005) The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *Journal of the American Geriatric Society*, 53 (4): 695-699
- Olabarrieta-Landa, L., Rivera, D., Morlett-Paredes, A., Jaimes-Bautista, A., Garza, M., Galarza-del Angel, J., Rodríguez, W., Rábago, B., Scheela, S., Perrin, P., Luna, M., Longoni, M., Ocampo-Barba, N., Aliaga, A., Saracho, C., Bringas, M., Eserrano, L., García-Egan, P. & Arango-Lasprilla, J. (2015) Standard form of the Boston Naming Test: Normative data for the Latin American Spanish Speaking adult population. *NeuroRehabilitation*, 37: 501-513

- Osterrieth, P. (1945) Le test de copie d'une figure complexe. Contribution à l'étude de la perception et de la mémoire. *Archive de Psychologie*, 30: 206-356.
- Ostrosky-Solís, F., Ardila, A., Rosselli, M. (1999). NEUROPSI: A Brief Neuropsychological Test Battery in Spanish with Norms by Age and Educational Level. *International Journal of Neuropsychology*. 5 (5): 413-433.
- Ostrosky-Solís, F., Lozano, A., Gómez, M. (2010) Cultura, escolaridad y edad en la valoración neuropsicológica. *Revista Mexicana de Psicología* 27(2) 285-291
- Partington, J. & Leiter, R. (1949) Partington's pathways test. *The Psychological Service Center Bulletin*, 1: 9-20.
- Pauker, J. (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., Sánchez, E., Plata, S., Montalvo, C., Galvis, P., Chiquillo, A., Arévalo-Rodríguez, I. (2014) Puntuaciones del MoCA y el MMSE en pacientes con deterioro cognitivo leve y demencia en una clínica de memoria en Bogotá. En *Acta Neurológica Colombiana*, Vol. 30, N° 1, P.p. 22-31
- Pedraza, O., Perilla, H., Cruz, A., Botero, J., Montalvo, M., Salazar, A., Muñoz, Y., Díaz, J. & Plata, S. (2016) Deterioro cognitivo y factores de riesgo cardiovascular y metabólico en una muestra de adultos de Bogotá. *Acta Neurológica Colombiana*, 32 (2): 91-99
- Peña-Casanova, J. (1991) Normalidad, semiología y patologías neuropsicológicas. Editorial Masson, Barcelona.
- Peña-Casanova, J. et al (2009a) Spanish Multicenter Normative Studies (NEURONORMA project): Methods and sample characteristics. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 24: 307-319.
- Peña-Casanova, J. 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

- Peña-Casanova, J. et al (2009c) Spanish Multicenter Normative Studies (NEURONORMA project): Norms for Verbal Fluency Tests. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 24: 395-411
- Peña-Casanova, J. et al (2009d) Spanish Multicenter Normative Studies (NEURONORMA project): Norms for Boston Naming Test and Token Test. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 24: 343-354
- Peña-Casanova, J. et al (2009e) Spanish Multicenter Normative Studies (NEURONORMA project): Norms for the Stroop Color-Word Interference Test and the Tower of London-Drexel. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 24: 413-429
- Peña-Casanova, J. et al (2009f) Spanish Multicenter Normative Studies (NEURONORMA project): Norms for the Rey-Osterrieth Complex Figure (Copy and Memory), and Free and Cued Selective Reminding Test. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 24: 371-393
- Peña-Casanova (2012) El proyecto DemDetect: detección y gestión clínica de los pacientes con deterioro cognitivo. Instituto Universitario del Hospital Italiano, Curso universitario de mente, cognición, conducta y envejecimiento. Buenos Aires.
- Pereira Manrique, F., Reyes, M. Confiabilidad y validez MoCA en Bogotá. En *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 13 (2):39-61
- Pradilla, G., Vesga, B., León-Sarmiento, F. (2003) Estudio neuroepidemiológico nacional (EPINEURO) colombiano. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 14(2), 2003
- Quian, R. (2016) Neuronal codes for visual perception and memory. *Neuropsychologia*, 83: 227–241
- Raz, N., Ghisletta, P., Rodrigue, K., Kennedy, K. & Lindenberger, U. (2010) Trajectories of brain aging in middle-aged and older adults: Regional and individual differences. *NeuroImage*, 51 (2): 501–511
- Rey, A. (1941) L'examen psychologique. *Archives de Psychologie*, 28, 112-164.

- Rey, A & Osterrieth, P. (2009) Test de Copia y Reproducción de Memoria de Figuras Geométricas Complejas. Madrid, Publicaciones de Psicología Aplicada, TEA Ediciones
- Rivera, D., Perrin, P., Morlett-Paredes, A., Galarza-del Angel, J., Martínez, C., Garza, M., Saracho, C., Rodríguez, W., Rodríguez-Agudelo, Y., Rábago, B., Aliaga, A., Schebela, S., Luna, M., Longoni, M., Ocampo-Barba, N., Fernández, E., Esenarro, L., García-Egan, P. & Arango-Lasprilla, J. (2015) Rey-Osterrieth Complex Figure-Copy and immediate recall: Normative data for the Latin American Spanish speaking adult population. *NeuroRehabilitation*, 37: 677-698
- Rodríguez, N. (2014) Caracterización de las intrusiones semánticas en la Enfermedad de Alzheimer (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Rosen, W., Terry, R., Fuld, P., Karzman, R. & Peck, A. (1980) Pathological verification of ischemic score in differentiation of dementias. *Annals of Neurology*, 7 (5): 486-488
- Rouleau, I., Imbault, H., Laframboise, M., & Bédard, M. (2001) Patterns of intrusions in verbal recall: Comparison of Alzheimer's disease, Parkinson's disease, and frontal lobe dementia. *Brain and Cognition*, 46 (1-2): 244-249
- Romero, S. (2014) Validación del Instrumento "Alzheimer's Disease Assessment Scale" (ADAS-COG) Para Poblaciones con Enfermedad de Alzheimer y Deterioro Cognoscitivo Leve en Colombia 2012-2013. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Roncato, S., Sartori, G., Masterson, J. & Rumiati (1987) Constructional apraxia: An information processing analysis. *Cognitive Neuropsychology*, 4: 113-129
- Rosselli, M., & Ardila, A. (1991). Effects of age, education, and gender on the Rey-Osterrieth Complex Figure. *The Clinical Neuropsychologist*, 5: 370-376.
- Rosselli, D., Ardila, A., Pradilla, G. Morillo, L. Bautista, L. Rey, O., Camacho, M., GENECO. (2000) El examen mental abreviado (Mini-Mental State

- Examination) como prueba de selección para el diagnóstico de demencia: estudio poblacional colombiano. *Revista Neurología*, 30 (5): 428-432
- Rosselli, M. & Ardila, A. (2003) The impact of culture and education on non-verbal neuropsychological measurements: A critical review. *Brain and Cognition*, 52: 326–333
- Rosselli, M., Matute, E., Ardila, A., Villa-Hurtado, P.C., Ocampo-Agudelo, P (2004). Neuropsychological Assessment of Children: A test battery for children between 5 and 16 years of age. A Colombian normative. *Revista de Neurologia*, 38 (8): 720-731.
- Ruffolo, J., Javorsky, D., Tremont, G., Westervelt, H. & Stern, R. (2001) A comparison of Administration Procedures for the Rey-Osterrieth Complex Figure: Flowcharts versus Pen Switching. *Psychological Assessment*, 103: 403-428
- Sakellaridou, E., Wersching, H., Reinholz, J., Lohmann, H. & Knecht, S. (2011) Comprehension of complex instructions deteriorates with age and vascular morbidity. *Age*, 33:101–106
- Salthouse, T. (2010) *Major Issues in Cognitive Aging*. Oxford University Press, Nueva York.
- Shorr, J., Delis, D. & Massman, P. (1992) Memory for the Rey-Osterrieth Figure: Perceptual Clustering, Encoding and Storage. *Neuropsychology*, 6 (1): 43-50.
- Sierra, N. (2005) Estudio de los factores cognitivos asociados a la Copia de la Figura Compleja de Rey en ancianos normales y en pacientes con Demencia Tipo Alzheimer (Trabajo de grado de pregrado). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Singer, T., Verhaeghen, P., Ghisletta, P., Linderberger, U. & Baltes, P. (2003). The fate of cognition in very old age: six-year longitudinal findings in the Berlin Aging Study (BASE). *Psychology and aging*, 18 (2), 318-331
- Smith, A. (1973) *Symbol Digit Modalities Test. Test Manual*. Los Ángeles, Western Psychology Services.

- Snow, W. (1979) The Rey-Osterrieth Complex Figure Test as a measure of visual recall. Paper presentado en la Séptima reunión anual de la International Neuropsychological Society, Nueva York.
- Stern, R., Singer, E. Duke, L. , Singer, N, Morey, C., Daughtrey, E. & Kaplan, E. (1994) The Boston qualitative scoring system for the Rey-Osterrieth complex figure: Description and interrater reliability. *The Clinical Neuropsychologist*, 8 (3) 309-322
- Strauss, E., Sherman, E. & Spreen, O. (2006) A compendium of Neuropsychological Test: Administrations, Norms and Commentary. Tercera Edición, Oxford University Press, New York.
- Stine-Morrow, E., Miller, L. & Hertzog, C. (2006) Aging and self-regulated language processing. *Psychological Bulletin*, 132 (4): 582-606
- Sundermann, E., Biegon, A., Rubin, L. Lipton, R., Landau, S. & Maki, P. (2016) Female advantage in verbal memory. Evidence of sex-specific cognitive reserve. *Neurology*, 87 (18): 1916-1924.
- Sundermann, E., Biegon, A., Rubin, L. Lipton, R., Landau, S. & Maki, P. (2017) Does the Female Advantage in Verbal Memory Contribute to Underestimating Alzheimer's Disease Pathology in Women versus Men?. *Journal of Alzheimer's Disease*, 56(3): 947-957.
- Tacconat, L., Clarys, D., Vanneste, S., Bouazzaoui, B. & Isingrini, M. (2007) Aging and strategic retrieval in a cued –recall test: the role of executive functions and fluid intelligence. *Brain & Cognition*, 64 (1): 1-6
- Teichmann, M., Epelbaum, S., Samri, D., Levy, M., Michon, A., Hampel, H., Lamari, F. & Dubois, B. (2017) Free and Cued Selective Reminding Test-Accuracy for the differential diagnosis of Alzheimer's and neurodegenerative diseases: a large-scale biomarker-characterized monocenter cohort study (ClinAD). *Alzheimer's & Dementia*, En prensa: 1-11
- Teunisse, S., Derix, M. & van Crevel, H. (1991). Assessing the severity of dementia: patient and carer. *Archives of Neurology*, 48, 274–277

- Thompson, L. & Heaton, R. (1990) Use of Demographic information in Neuropsychological Assessment. En *Neuropsychology of Everyday Life: Assessment and basic competences*. (D.E. Tupper et al (ed))
- Tranel, D. & Damasio, A. (2002) Neurobiological foundations of Memory. En *The Handbook of Memory Disorders*, Segunda edición. Baddeley, A., Kopelman, M. & Wilson, B. (Ed) John Wiley & Sons, Inglaterra.
- Tromp, D., Dufour, A., Lithfous, S., Pebayle, T. & Després, O. (2015) Episodic memory in normal aging and Alzheimer disease: Insights from imaging and behavioral studies. *Ageing Research Reviews*, 24: 232-262
- Tulving, E. (1972). Episodic and semantic memory. En E.Tulving&W. Donaldson (Eds), *Organization of Memory*, 381–403. New York: Academic Press.
- Unverzagt FW, Hall KS, Torke AM, Rediger JD, Mercado N, Gureje O, et al. Effects of age, education, and gender on CERAD neuropsychological test performance in an African American sample. *Clinical Neuropsychologist*. 10(2):180–190.
- Van Hooren, S.; Valentijn, A.; Bosma, R.; Ponds, W.; van Boxtel, M.; Jolles, J. (2007) Cognitive Functioning in Healthy Older Adults Aged 64–81: A Cohort Study into the Effects of Age, Sex, and Education. *Journal on Normal and Dysfunctional Development*, 14 (1): 40-54
- Véliz, M., Riffo, B. & Arancibia, B. (2010) Envejecimiento Cognitivo y Procesamiento Del Lenguaje: Cuestiones Relevantes. *Revista de Lingüística Teórica y Aplicada Concepción (Chile)*, 48 (1): 75-103.
- Véliz, M. (2014) Efectos del envejecimiento en los procesos de comprensión y producción del lenguaje. *Paideia*, 54: 11-32
- Warrington E. K. & James, M. (1991) The visual object and space perception battery. Bury St. Edmunds, Suffolk, England Thames Valley Test Company.
- Wechsler, D. (1939). *The Measurement of Adult Intelligence*. Baltimore: Williams & Wilkins. p. 229

- Wechsler, D. (1945). Wechsler Memory Scale. San Antonio, Texas. Psychological Corporation.
- Whalley, L., Staff, R., Fox, H. & Murray, A. (2016) Cerebral correlates of cognitive reserve. *Psychiatry Research: Neuroimaging* 247: 65–70
- Wilson, N. & Batchelor, J. (2015) Examining Rey Complex Figure Test Organization in healthy adults. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 37 (10): 1052-1061
- Wong S, Flanagan E, Savage G, Hodges JR, Hornberger M (2014) Contrasting Prefrontal Cortex Contributions to Episodic Memory Dysfunction in Behavioural Variant Frontotemporal Dementia and Alzheimer's Disease. *PLoS ONE* 9(2): e87778. doi:10.1371/journal.pone.0087778
- Yesavage, J. (1983). Development and validation of a geriatrics depression scale. *Journal of Psychiatric Research*, 17: 31-49.
- Zahodne, L.; Stern, Y.; Mandly, J. (2014) Differing Effects of Education on Cognitive Decline in Diverse Elders With Low Versus High Educational Attainment. *Neuropsychology*, 29(4): 649-657
- Zammit, A. Ezzati, A., Zimmerman, M., Lipton, R., Lipton, M., & Katz, M. (2017) Roles of hippocampal subfields in verbal and visual episodic memory. *Behavioural Brain Research* 317: 157–162
- Zec, R., Burkett, N., Markwell, S. & Larsen, D. (2007) A Cross-Sectional Study of the Effects of Age, Education, and Gender on the Boston Naming Test. *The Clinical Neuropsychologist*, 21 (4): 587-616
- Zhao Q, Lv Y, Zhou Y, Hong Z, Guo Q (2012) Short-Term Delayed Recall of Auditory Verbal Learning Test Is Equivalent to Long-Term Delayed Recall for Identifying Amnesic Mild Cognitive Impairment. *PLoS ONE* 7(12): e51157. doi:10.1371/journal.pone.0051157
- Zimmerman, M., Pan, J., Hetherington, H., Katz, M., Verghese, J., Buschke, H., Derby, C., & Lipton, R. (2008) Hippocampal neurochemistry,

Lenguaje, memoria y habilidades visuoconstructivas en el envejecimiento normal

neuromorphometry, and verbal memory in nondemented older adults.
Neurology, 70: 1594-1600

Breve reseña biográfica de la aspirante

Liliana Duarte Pedroza es psicóloga de la Universidad Nacional de Colombia, aspirante a Magister en Psicología con énfasis en Neuropsicología Clínica y Cognoscitiva. Su interés principal dentro de este campo se centra en el conocimiento acerca de los cambios neuropsicológicos asociados al envejecimiento normal y patológico, y en las características psicométricas de los instrumentos utilizados para caracterizar estos cambios. Ha trabajado en el Programa para el Adulto Mayor de Cafam, en talleres de estimulación cognoscitiva.