



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTA MARÍA LA ANTIGUA

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

ESCUELA DE PSICOLOGÍA

Tesis de Licenciatura:

**PANAMÁVERBAL: ESTUDIO PRELIMINAR DE LA UTILIDAD
DIAGNÓSTICA DE UNA PRUEBA INFORMATIZADA DE
MEMORIA VERBAL EN LA CIUDAD DE PANAMÁ DURANTE
EL AÑO 2021.**

PRESENTADO POR:

Rafael Antonio Cornó Valles

8-947-1444

Director de Tesis:

Abdel A. Solís Rodríguez, PhD

PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ, 2022



Este obra está bajo una licencia de Creative Commons
Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

doi del documento
<https://doi.org/10.37387/speiro.tl.561>



usma
universidad católica
santa maría la antigua

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTA MARÍA LA ANTIGUA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
ESCUELA DE PSICOLOGÍA

Tesis de Licenciatura:

**PANAMÁVERBAL: ESTUDIO PRELIMINAR DE LA UTILIDAD
DIAGNÓSTICA DE UNA PRUEBA INFORMATIZADA DE
MEMORIA VERBAL EN LA CIUDAD DE PANAMÁ DURANTE
EL AÑO 2021.**

PRESENTADO POR:

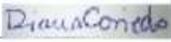
Rafael A. Cornó Valles

8-947-1444

JURADO EVALUADOR

Dra. Diana Oviedo

Presidente

Firma: 

Dra. Emma de la Guardia

Secretario

Firma: 

Dr. Abdel Solís

Ponente

Firma: 

PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ, 2022

Agradecimientos

Primeramente, me gustaría expresar mi profundo y sincero agradecimiento a mí mismo, dado a que sin la confianza que tuve en tomar esta decisión de dedicar mi trabajo de graduación a esta investigación, nada de esto fuera posible, además de a todas aquellas personas que han colaborado y me han acompañado en la realización de esta tesis de investigación, sin las cuales no hubiera sido posible lograr este objetivo, en especial:

A mi director de tesis: al Dr. Abdel Alexander Solís por su confianza, dedicación, paciencia y disponibilidad desde el primer día en este proyecto, y por su apoyo prestado tanto a nivel científico como personal a pesar de las circunstancias adversas, sin el cual no habría sido posible la realización de esta tesis.

Mi eterno agradecimiento a la Universidad Católica Santa María la Antigua por el financiamiento para este proyecto de investigación, que ha sido mi tesis por medio del departamento de investigación de la Universidad.

Agradecer, además, a mi familia, mi madre Ana María y mi padre Rafael, que han dado confianza a esta investigación y a mis estudios, sin titubear ni un segundo en el tipo de profesional en el cual me convertiré. A mi novia, Daniela, la cual desde el primer día estuvo dándome ánimos y apoyándome, a mis amigos y amigas por su apoyo incondicional, deseando siempre mi éxito profesional dentro de esta profesión.

¡GRACIAS!

Resumen

La neuropsicología, ha sido una rama dentro de la psicología que ha tomado cada vez más auge dentro de los profesionales de la salud, dado a que ha estudiado la dinámica entre el cerebro y las conductas para poder detectar o descartar, un determinado trastorno o patología. Adicional a esto, ha logrado así brindar herramientas y perspectivas para el tratamiento y detección temprana de distintos trastornos y patologías dentro del ámbito neurológico y neuropsicológico, sin importar la edad del individuo. En este sentido, los trastornos de la memoria son algo que ha estado presente a lo largo de los años en todos los seres humanos, manifestándose con más frecuencia a partir de los 65 años. Dichos trastornos han presentado distintas implicaciones en diversas áreas del cerebro, afectando múltiples funciones cognitivas de orden mayor y de uso cotidiano. Por ello es de importancia contar con herramientas que sean capaces de identificar a tiempo si hay indicios de dichas patologías degenerativas, dado a que pueden aportar mayores oportunidades de tratamiento, mejora y rehabilitación. En tal sentido, las nuevas tecnologías para la detección de deterioro cognitivo logran tener diagnósticos precisos al igual que una prueba de papel y lápiz, permitiendo la apertura de oportunidades de mejor abordaje hacia los adultos mayores. No obstante, la utilidad diagnóstica real de dichas tecnologías estuvo ligada a la validez y confiabilidad de los instrumentos utilizados: deben ser específicos y sensibles para el ámbito de aplicación. Logrando lo anterior mencionado, acerca de la validez de criterio que debe tener una prueba para la utilidad diagnóstica de la misma, es crucial que esta sea comprensible y amigable para las personas que necesiten ser evaluadas con dicha herramienta, para conseguir incorporarla en la práctica clínica. En tal efecto, esta investigación tenía como objetivo principal evaluar la utilidad diagnóstica de una nueva prueba informatizada para la valoración de la memoria entre sujetos con y sin alteración de la memoria en una muestra de adultos participantes panameños.

Este estudio se centra en un estudio de corte transversal, cuantitativo, no experimental, correlacional y descriptivo. La investigación se ha basado en la elaboración de una prueba de tipo verbal, que consistió en una lista de 12 palabras que sean conocidas para la cultura panameña, relacionadas en tres categorías semánticas. Se realizaron tres ensayos de aprendizaje, con un registro del recuerdo inmediato en cada uno de los tres ensayos de aprendizaje. Posterior a ello, se presentaron las pruebas de interferencia, las cuales consisten en un cuestionario con preguntas de orientación, prueba de cancelación, prueba de razonamiento y prueba de repetición de números. Una vez finalizadas las pruebas de interferencia (luego de 20 a 25 minutos) se procedió con la prueba de recuerdo demorado, la cual consiste en una prueba de recuerdo espontáneo de la lista de palabras y un recuerdo por reconocimiento de la lista de palabras.

A todos los participantes se les administró el protocolo de evaluación de esta investigación, el cual comprende el App PanamáVerbal y el Neuropsi. La muestra de este estudio fue de 94 sujetos, los cuales se distribuyen en 59 personas del grupo Normal y 35 personas del grupo deterioro.

Dentro de los principales hallazgos de esta investigación, se puede indicar que PanamáVerbal, posee una alta exactitud diagnóstica para diferenciar entre sujetos con y sin trastornos en la memoria, presentando además buenos índices de confiabilidad y validez. Estos datos resultan favorables para la implementación de este tipo de tecnologías automatizadas para la detección de trastornos en la memoria, dando así luz verde a que se pueda continuar con la investigación de esta herramienta, para su posterior uso en la práctica clínica.

PALABRAS CLAVES: Neuropsicología, utilidad diagnóstica, Trastornos de la memoria, confiabilidad y prueba informatizada.

Abstract

Neuropsychology has been a branch within psychology that has become increasingly popular among health professionals since it has studied the dynamics between the brain and behaviors to detect or rule out a particular disorder or pathology. In addition to this, it has managed to provide tools and perspectives for the treatment and early detection of different disorders and pathologies within the neurological and neuropsychological field, regardless of the age of the individual. In this sense, memory disorders are something that has been present throughout the years in all human beings, manifesting more frequently after the age of 65. These disorders have different implications in various areas of the brain, affecting multiple cognitive functions of higher order and everyday use. It is therefore important to have tools that can identify in time if there are signs of such degenerative pathologies, since they can provide greater opportunities for treatment, improvement and rehabilitation. In this sense, new technologies for the detection of cognitive impairment achieve accurate diagnoses as well as a paper and pencil test, allowing the opening of opportunities for a better approach to older adults. However, the real diagnostic utility of such technologies will be linked to the validity and reliability of the instruments used: they must be specific and sensitive to the scope of application. Achieving the above mentioned, about the criterion validity that a test must have for its diagnostic utility, it is crucial that it is understandable and friendly for the people who need to be evaluated with such a tool, in order to incorporate it into clinical practice. To this effect, the main objective of this research was to evaluate the diagnostic utility of a new computerized test for memory assessment between subjects with and without memory impairment in a sample of adult Panamanian participants.

This study focuses on a cross-sectional, quantitative, non-experimental, correlational, and descriptive study. The research is based on the elaboration of a verbal type test, which will consist of a list of 12 words that are known to the Panamanian culture, related in three semantic categories. Three learning trials will be carried out, with a record of the immediate memory in each of the three learning trials. After that, the interference tests will be presented, which consist of a questionnaire with orientation questions, cancellation test, reasoning test and number repetition test. Once the interference tests are finished (after 20 to 25 minutes), we proceed with the delayed recall test, which consists of a spontaneous recall test of the word list and a recall by recognition of the word list.

All participants were administered the evaluation protocol of this research, which includes the PanamáVerbal App and the Neuropsi. The sample of this study was 94 subjects, which were distributed in 59 people in the Normal group and 35 people in the Impairment group.

Among the main findings of this research, it can be indicated that PanamáVerbal has a high diagnostic accuracy to differentiate between subjects with and without memory disorders, also presenting good reliability and validity indexes. These data are favorable for the implementation of this type of automated technologies for the detection of memory disorders, thus giving the green light to continue with the research of this tool, for its subsequent use in clinical practice.

KEY WORDS: Neuropsychology, diagnostic utility, memory disorders, reliability, and computerized test.

Índice

Agradecimientos	iii
Resumen	iv
Abstract	vi
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN	15
Introducción	16
1. Planteamiento del problema	19
1.1 Antecedentes y situación actual	19
1.2. Problema de investigación	23
1.3 Objetivo general	23
1.3.1 Objetivos específicos	23
1.3.2 Hipótesis	24
1.4 Justificación	26
2. CAPÍTULO 2: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	29
2.1 La Neuropsicología	29
2.2 El rol del Neuropsicólogo y su importancia en el ámbito sanitario	30
2.3 Evaluación Neuropsicológica	32
2.4 La memoria, concepto, tipos y clasificación	37

2.5 La Neuroanatomía de la Memoria.....	42
2.5.1 Lóbulo temporal.....	43
2.5.2 Hipocampo.....	44
2.5.3 Diencéfalo.....	45
2.5.4 Cerebro anterior basal.....	46
2.5.5 Lóbulo Frontal.....	46
2.6 Trastornos de la memoria	48
2.6.1 Trastornos de la memoria por envejecimiento	48
2.6.1.1 Trastorno Neurocognitivo mayor	49
2.6.1.2 Enfermedad de Alzheimer.....	50
2.6.1.3 Enfermedad de Parkinson	52
2.6.1.4 Enfermedad de Huntington.....	52
2.7 Pruebas de valoración de la Memoria en lápiz y papel	53
2.7.1 Mini-Mental State Examination (MMSE) y Mini-Examen Cognoscitivo (MEC).....	54
2.7.2 Test Mental Abreviado (TMA).....	55
2.7.3 El test del Reloj.....	55
2.7.4 Montreal Cognitve Assesment (MoCa)	56

2.7.5 Test de aprendizaje verbal de Hopkins.....	58
2.7.6 Test de los 7 minutos	58
2.7.7 Neuropsi	59
2.8 Nuevas tecnologías para la detección de deterioro cognitivo	59
2.8.1 cCOG.....	60
2.8.2 Brain Check Inc (BCI).....	61
2.8.3 BrainTest.....	62
2.8.4 Dementia Risk Tool.....	62
2.8.5 eSLUMS	63
2.8.6 Cognity	64
2.8.7 Dementia Screener	64
2.8.8 ACE mobile.....	65
2.8.9 Dementia Test.....	65
2.8.10 PanamáVerbal.....	66
CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA.....	68
3. Métodos	69
3.1 Diseño de investigación y tipo de estudio	69
3.2. Participantes	70

3.2.1 Criterios de inclusión	70
3.2.2 Criterios de exclusión.....	71
3.3 Variables (definición conceptual y operacional)	76
3.4 Materiales.....	78
3.5 Procedimiento.....	80
3.6 Plan de análisis de resultados	82
3.7 Consideraciones éticas	83
CAPÍTULO 4: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	85
4.1 Resultados	85
4.1.1 Análisis descriptivo de las variables del estudio.....	85
4.1.2 Análisis descriptivo de las variables del estudio en función a los objetivos	86
4.2 Discusión/Análisis de Resultados	106
CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	115
5.1 Conclusiones	116
5.2 Recomendaciones	118
5.3 Limitaciones del estudio	119
BIBLIOGRAFÍA.....	120
APÉNDICES - ANEXOS.....	154

Índice de tablas y figuras

Tabla 1. Rangos de edad de los participantes.....	72
Gráfico 1. Rangos de edad los participantes.....	73
Tabla 2. Sexo de los participantes.....	74
Tabla 4. Grupos de estudio.....	85
Tabla 5. Pruebas de Normalidad (Kolmogórov-Smirnov y Shapiro-Wilk).....	86
Tabla 7. Análisis de la utilidad diagnóstica (Objetivo 1).....	87
Tabla 8. Coordenadas de la Curva	88
Gráfico 3. Curva COR (Sensibilidad y Especificidad)	89
Tabla 9. Correlación entre memoria inmediata lápiz y papel , y memoria inmediata Tablet.....	90
Tabla 10. Correlación entre memoria inmediata lápiz y papel , y memoria inmediata Tablet (no paramétricas)	90
Tabla 11. Análisis de la diferencia de media entre memoria inmediata lápiz y papel, y memoria inmediata Tablet (Paramétrico, Prueba de Mann-Whitney) .	91
Tabla 12. Análisis de la diferencia de media entre memoria inmediata lápiz y papel, y memoria inmediata Tablet (No paramétrico)	92
Tabla 13. Prueba T de Student	93

Tabla 14. Prueba de muestras independientes	94
Tabla 15. Correlación entre la memoria a largo plazo por medio de la prueba de lápiz y papel, y los resultados en memoria verbal a largo plazo de la prueba Panamá Verbal (Objetivo 3)	95
Tabla 16. Correlaciones no paramétricas utilizando Rho de Spearman	96
Tabla 17. Análisis de diferencia de rangos promedios entre la memoria a largo plazo por medio de la prueba de lápiz y papel y los resultados en memoria verbal a largo plazo de la prueba Panamá Verbal (Paramétrico).....	97
Tabla 18. Análisis de diferencia de correlación entre la memoria a largo plazo por medio de la prueba de lápiz y papel y los resultados en memoria verbal a largo plazo de la prueba Panamá Verbal (No paramétrico)	97
Tabla 19. Análisis de diferencia de medias entre la memoria a largo plazo por medio de la prueba de lápiz y papel y los resultados en memoria verbal a largo plazo de la prueba Panamá Verbal.....	98
Tabla 20. Prueba de muestras independientes	99
Tabla 21. Análisis de correlación entre los resultados de memoria por reconocimiento por medio de la prueba de lápiz y papel y los resultados en memoria por reconocimiento en la Tablet con la prueba Panamá Verbal (paramétrico). (Objetivo 3)	100

Tabla 22. Análisis de correlación entre los resultados de memoria por reconocimiento por medio de la prueba de lápiz y papel y los resultados en memoria por reconocimiento en la Tablet con la prueba PanamáVerbal (no paramétrico)	101
Tabla 23. Análisis de media entre los resultados de memoria por reconocimiento por medio de la prueba de lápiz y papel, y los resultados en memoria por reconocimiento en la Tablet con la prueba PanamáVerbal (paramétrico).....	102
Tabla 24. Análisis de media entre los resultados de memoria por reconocimiento por medio de la prueba de lápiz y papel, y los resultados en memoria por reconocimiento en la Tablet con la prueba PanamáVerbal (no paramétrico) ..	103
Tabla 25. Análisis de medias entre el grupo deterioro y deterioro y grupo normal	104
Tabla 26. Análisis de muestras independientes para memoria de Reconocimiento.	105



CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

Introducción

Durante los últimos años, las pruebas estandarizadas de lápiz y papel han contribuido significativamente en la detección de trastornos neurodegenerativos, se ha podido ver cómo son las más utilizadas por excelencia, además de poder brindar un enfoque objetivo, en el cual se puede llevar a determinar un posible diagnóstico aproximado para la detección temprana de alguna enfermedad neurodegenerativa (Pérez y Vásquez, 2012). La neuropsicología cuenta con un nuevo enfoque para la evaluación y detección de las alteraciones cognitivas, a través del uso de pruebas neuropsicológicas informatizadas aplicadas (Korczyn y Aharonson, 2007). Dichas alteraciones cognitivas se ven con mayor frecuencia a partir de los 65 años, involucrando un desconcierto a nivel funcional, influyendo en distintas competencias a lo largo de la vida. (Cruz et al., 2018). La memoria, al ser una capacidad fundamental dentro de la vida cotidiana de un individuo, tiene un cambio en su rendimiento a medida que el ser humano envejece y dichos cambios se entienden en la mayoría de los casos como cambios cognitivos ligados a la edad, que en algunos casos terminan en evolucionando a trastornos degenerativos, como la demencia (Green et al., 2000). La memoria verbal presenta distintas cualidades durante la vejez, teniendo un decaimiento que obedece a alteraciones en funciones básicas de la memoria, como lo son los procesos de almacenamiento, codificación y recuperación de la información (Ardila, Ostrosky, 2012). Durante este periodo de la vida, se puede encontrar una falta en el procesamiento de la información, que está encargada de dar solución a las tareas y un

déficit en la memoria de trabajo, la cual pudiera ser responsable del daño de la memoria operativa (S.N. Burke, C.A. Barnes, 2006). Es por esto, que la presente investigación pretende poder evaluar la utilidad de una prueba informatizada para la valoración de una de las funciones más afectadas a lo largo de los años por miles de personas en el mundo, en este caso se hace referencia a la memoria. El estudio consistió en la elaboración de una prueba de tipo verbal, que contuvo una lista de palabras que sean comunes a la cultura panameña, relacionadas en tres categorías semánticas. Se realizaron tres ensayos de aprendizaje, con un registro del recuerdo inmediato en cada uno de los tres ensayos de aprendizaje. Luego de 20 minutos, se solicitó el recuerdo espontáneo, una tarea de recuerdo con claves y otra tarea de reconocimiento. Los resultados se compararon con una prueba de memoria que ya esté validada para tal fin.

La presente investigación muestra en el primer capítulo, el planteamiento del problema, que expone los antecedentes y la situación actual; el problema de investigación, el cual se busca sustentar por medio de la justificación de esta investigación y acompañado, lo que se busca lograr, el objetivo general y el objetivo específico. En el segundo capítulo, se encuentran las referencias bibliográficas que sustentan de manera teórica todos aquellos conceptos que abarcan este estudio, entre ellos están: El rol del Neuropsicólogo y su importancia en el ámbito sanitario; la evaluación neuropsicológica; la memoria, concepto, tipos y clasificación, Neuroanatomía de la memoria y las herramientas de cribado cognitivo actuales, tanto las de papel y lápiz, como la introducción a las pruebas informatizadas de evaluación. En el tercer capítulo se expone el marco metodológico, en el cual se puede encontrar el diseño de

investigación, el tipo de estudio, la población y el procedimiento para desarrollar la investigación, considerando los aspectos éticos que conlleva la misma. Los resultados de la investigación se abarcaron en el cuarto capítulo, los cuales después se discutieron y condensaron en el quinto capítulo con la literatura científica encontrada que sustenta el presente estudio, para posteriormente concluir en el base a dichos hallazgos.

1. Planteamiento del problema

1.1 Antecedentes y situación actual

La neuropsicología es una rama de las neurociencias que estudia la relación entre el cerebro y la conducta o la actividad mental superior (Portellano, 2005) tanto en sujetos sanos o en aquellos que han sufrido un daño cerebral (Kolb y Whishaw, 2002) y está enfocada a la atención tanto de niños como de adultos que han sufrido algún daño cerebral y para ello se basa en la evaluación neuropsicológica, la cual tiene como objetivo principal la identificación de alteraciones cognitivas, conductuales y emocionales causadas por alguna disfunción cerebral (Pérez y Vásquez, 2012).

La evaluación neuropsicológica, por tanto, colabora con el especialista en el diagnóstico de trastornos cognitivos, valora la eficacia de tratamientos, estima a nivel médico legal en caso de deterioros cognitivos, contribuye a la investigación y orienta programas de rehabilitación a las personas afectadas por un daño cerebral (Luna-Lario, Seijas-Gómez, y Carnés-Vendrell, 2014). Dicha evaluación, pretende examinar el funcionamiento mental superior por medio del estudio del comportamiento con ayudas técnicas, modelos teóricos, y procedimientos de la psicología como escalas y pruebas estandarizadas que están validadas y adaptadas a las realidades de la región donde sean aplicadas (Tariq et al., 2006).

El uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs) está en aumento, donde en nuestro país casi el 50% de la población se estima hace uso de la Internet y el 76% están en contacto con el celular (Cruz et al., 2018). Este creciente auge en el uso de las TICs permite adaptar el paradigma de la evaluación neuropsicológica a computadoras de torre o portátiles, tabletas electrónicas, teléfonos móviles; siempre teniendo en cuenta que la calidad de las evaluaciones neuropsicológicas tanto para el método tradicional de lápiz y papel, como el informatizado, dependen de la validez del instrumento (Witt, Alpherts, y Helmstaedter, 2013).

Este nuevo enfoque en la valoración cognitiva busca aprovechar las ventajas de las TICs, ya que pueden brindar una mayor facilidad y estandarización en la administración de las pruebas, reducir posibles errores humanos en la evaluación, además de brindar la posibilidad de recoger gran cantidad de datos que casi sería imposible hacerlo con las aplicaciones tradicionales de papel, lápiz y cronómetro (Darby, Maruff, Collie, y McStephen, 2002). Ante esta realidad, es importante señalar que ya desde mediados de los 80 la Asociación Americana de Psicología (American Psychological Association, APA) reconoce las ventajas que ofrecen las evaluaciones informatizadas como lo son: mayor capacidad interactiva del entorno informático, la automatización en la recogida de datos, la flexibilidad de los software reduciendo la frustración del evaluado, dándole a su vez mayor sensación de dominio y control, mayor capacidad de medir aspectos de rendimientos (milisegundos, latencias) y aumento significativo de la eficacia en la evaluación y en el tiempo de aplicación, entre otras (APA, 1986).

Los trastornos de memoria pueden tener diversas causas, como lesiones del hipocampo, alteraciones nutricionales, alteraciones vasculares, traumatismos craneales, entre muchas otras causas, donde el papel de la evaluación neuropsicológica es crucial para el diagnóstico y seguimiento (Mahieux-Laurent, 2008). Además, es la demencia el síndrome que implica el deterioro de la memoria, el intelecto, el comportamiento y la funcionalidad de una persona; se estima que existan 50 millones de personas con este padecimiento, donde el 60% al 70% de casos están relacionados con el Alzheimer, acarreando discapacidad y dependencia en el adulto mayor a nivel mundial, con consecuencias físicas, psicológicas, sociales y económicas a la sociedad en general (OMS, 2017). La memoria es la primera alteración cognoscitiva en los inicios de la enfermedad de Alzheimer, el que el paciente no pueda procesar nuevos aprendizajes (Rodríguez et al., 2003).

Por tanto, ante esta realidad la evaluación neuropsicológica es indispensable para la detección de las alteraciones de memoria, y es ahí donde las pruebas destinadas a la evaluación de la memoria ayudan en el diagnóstico de dicha alteración y han demostrado su utilidad clínica para detectar las demencias (Shi et al., 2012). Dicha detección se ve mejorada con las pruebas que introducen la evaluación del recuerdo a largo plazo por medio de recuerdo espontáneo y de reconocimiento, ayudando a identificar la severidad del trastorno mnésico (Russo et al., 2013).

En este sentido, las pruebas de evaluación informatizada cobran un papel cada vez más importante en la detección de las alteraciones cognitivas (Marques-Costa, Almiro, y Simões, 2018) y es por ello que para la detección de las alteraciones cognitivas se están desarrollando aplicaciones móviles cuyos resultados indican que son capaces de diferenciar entre sujetos con y sin alteración cognitiva (Zorluoglu, Kamasak, Tavacioglu, y Ozanar, 2015) o pruebas aplicadas en computadoras táctiles, que han demostrado una adecuada utilidad clínica y que son fáciles de usar y entender (Solís-Rodríguez et al., 2017). Además, las pruebas de valoración de la memoria verbal en ambas modalidades de evaluación (informatizada y la de papel-lápiz) tienden a mostrar índices de rendimiento diagnóstico comparables (Hoskins, Binder, Chaytor, Williamson, y Drane, 2010), lo cual es positivo pues permite aprovechar el potencial de las TICs aplicadas en la detección del deterioro cognitivo, digitalizando el registro de datos y permitiendo un seguimiento al largo plazo de la alteración cognitiva, lo cual facilitó la gestión de la demencia (Chan, Kwong, Wong, Kwok, y Tsoi, 2018).

Señalando además que, dentro de los trastornos cognoscitivos en los centros asistenciales de salud, la alteración de la memoria suele ser el trastorno más común que el especialista se suele encontrar y para lo cual la valoración de dicha alteración es fundamental en atención primaria (Carrillo, 2001). Por tanto, esta investigación propone la creación de una nueva herramienta de evaluación, su diseño y un estudio preliminar sobre su capacidad diagnóstica o su utilidad clínica, pues en la literatura científica solo existe referencia de un estudio preliminar realizado en Panamá con un

software utilizado en España para la valoración de la memoria, donde se indica que una herramienta como tal puede ser útil para los fines creados (Solís-Rodríguez et al., 2018) por lo que nuestro problema de investigación se centró en responder a la pregunta de si la prueba PanamáVerbal podría ser útil para detectar a personas con alteraciones de memoria de las personas que no presenten dicha alteración, y así poder ir sentando las bases de la validación de una herramienta panameña para la valoración de los trastornos de memoria y por ende de la detección del deterioro cognitivo.

1.2. Problema de investigación

¿Cuál es la utilidad de una nueva prueba para la valoración de la memoria entre sujetos con alteración de la memoria en una muestra de adultos participantes panameños?

1.3 Objetivo general

Evaluar la utilidad de una nueva prueba para la valoración de la memoria entre sujetos con y sin alteración de la memoria en una muestra de adultos participantes panameños.

1.3.1 Objetivos específicos

- Analizar la utilidad diagnóstica de PanamáVerbal desde el área bajo la curva (ABC) y con la curva $\hat{A}ROC$ en una muestra de panameños de la Ciudad de Panamá, en el año 2021.
- Comparar los resultados de memoria verbal inmediata por medio de pruebas de lápiz y papel, y los resultados de memoria verbal inmediata por medio de PanamáVerbal, teniendo un índice de confianza al 95%.
- Diferenciar los resultados de memoria a largo plazo por medio de la prueba de lápiz y papel, y los resultados en memoria verbal a largo plazo de la prueba PanamáVerbal teniendo un índice de confianza al 95%.
- Contrastar los resultados de memoria por reconocimiento por medio de la prueba de lápiz y papel, con los resultados en memoria por reconocimiento de la prueba PanamáVerbal teniendo un índice de confianza al 95%.

1.3.2 Hipótesis

En base a los objetivos específicos establecidos, se plantean las siguientes hipótesis:

Objetivo 1: Analizar la utilidad diagnóstica de PanamáVerbal desde el área bajo la curva (ABC) y con la curva $\hat{A}ROC$ en una muestra de panameños de la Ciudad de Panamá, en el año 2021.

Hipótesis nula:

H₀ = El área bajo la curva de obtenida PanamáVerbal obtenida es igual a 0,50 (con un índice de confianza al 95%).

Hipótesis alterna:

H_i = El área bajo la curva obtenida de PanamáVerbal es superior a 0,50 (con un índice de confianza al 95%).

Objetivo 2: Comparar los resultados de memoria verbal inmediata por medio de pruebas de lápiz y papel, y los resultados de memoria verbal inmediata por medio de PanamáVerbal.

H_0 = No existen diferencias significativas entre la media de los resultados de memoria verbal inmediata por medio de las pruebas de lápiz y papel y los resultados de memoria verbal inmediata por medio de PanamáVerbal a un nivel de confianza del 95%.

H_i = Existen diferencias significativas entre la media de los resultados de memoria verbal inmediata por medio de las pruebas de lápiz y papel y los resultados de memoria verbal inmediata por medio de PanamáVerbal a un nivel de confianza del 95%.

Objetivo 3: Diferenciar los resultados de memoria a largo plazo por medio de la prueba de lápiz y papel, y los resultados en memoria verbal a largo plazo de la prueba PanamáVerbal.

H_0 = No existen diferencias significativas entre la media de los resultados de memoria a largo plazo por medio de las pruebas de lápiz y papel y los resultados de memoria a largo plazo por medio de PanamáVerbal a un nivel de confianza del 95%.

H_i = Existen diferencias significativas entre la media de los resultados de memoria a largo plazo por medio de las pruebas de lápiz y papel y los resultados de memoria a largo plazo por medio de PanamáVerbal a un nivel de confianza del 95%.

Objetivo 4: Contrastar los resultados de memoria por reconocimiento por medio de la prueba de lápiz y papel, con los resultados en memoria por reconocimiento de la prueba PanamáVerbal teniendo un índice de confianza al 95%.

H₀ = No existen diferencias significativas entre la media de los resultados de memoria por reconocimiento por medio de las pruebas de lápiz y papel y los resultados de memoria por reconocimiento por medio de PanamáVerbal a un nivel de confianza del 95%.

H_i = Existen diferencias significativas entre la media de los resultados de memoria por reconocimiento por medio de las pruebas de lápiz y papel y los resultados de memoria por reconocimiento por medio de PanamáVerbal a un nivel de confianza del 95%.

1.4 Justificación

La población panameña está envejeciendo y cada vez más existirán personas con trastornos de memoria, debido a distintos daños a nivel cerebral, unos por causas del envejecimiento, otros por diversas etiologías, entre ellas las vasculares, que son las más discapacitantes en Panamá. Es necesario disponer de pruebas que estén validadas en las poblaciones donde son aplicadas, en Panamá no existen referencias de pruebas creadas para tal finalidad. Los datos de esta investigación podrían sentar las bases para disponer de los elementos necesarios para validar una prueba y que esta sea útil en la práctica clínica habitual. Además de colocar a la USMA como una institución pionera en ofrecer herramientas de evaluación que ayudaría al trabajo diario de muchos profesionales que intentan brindar calidad de vida a los panameños afectados por los trastornos relacionados al cerebro.



CAPÍTULO 2

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2. Marco Teórico

2.1 La Neuropsicología

La neuropsicología (como rama fundamental de conocimiento, y en la clínica aplicada), se define dentro de su ámbito como un área de convergencia entre el análisis psicológico y el análisis neurológico (Ardilla y Ostroksy, 2013); en este sentido, también podría definirse como una rama de la psicología y de las neurociencias, dado a que tiene como función la investigación de la relación entre el comportamiento, la funcionalidad cognitiva y el sistema nervioso central (Souza, M. de, y Silva, T. 2020). Otros autores plantean este concepto de tal forma en la que es la ciencia que estudia el comportamiento en relación con el cerebro, teniendo así, la función de analizar la funcionalidad tanto a nivel cerebral y comportamental, llegando a detectar (dado el caso) alguna lesión cerebral (Blanco Paredes, 2017).

Lo anterior mencionado ocasiona que sus métodos y procedimientos tengan que recurrir tanto a estrategias clínicas propias de la neurología, como los procesos psicométricos propios de la psicología, viéndose así en una situación en donde son escasas las herramientas tecnológicas utilizadas en procedimientos neurológicos, tanto en la evaluación como para el plan de recuperación y rehabilitación (Pino Melgarejo, M. 2015).

2.2 El rol del Neuropsicólogo y su importancia en el ámbito sanitario

En la actualidad, el rol del neuropsicólogo está cada vez más presente en el ámbito hospitalario/sanitario, dado a que ha demostrado ser una pieza fundamental dentro del equipo interdisciplinario y multidisciplinario dentro del proceso de rehabilitación de pacientes (Soares et al., (2021). Como la inevitable prevalencia del deterioro cognitivo en una población cada vez más envejecida (Chapman, Williams, Strine, Anda y Moore, 2006). Por ello, el neuropsicólogo es el profesional encargado de valorar la funcionalidad de un paciente a nivel cognitivo, recurriendo primero a la evaluación neuropsicológica, después al diseño de un programa de recuperación para el paciente y, por último, proceder con la ejecución de protocolo de rehabilitación neuropsicológica (De Noreña, D., y Ríos-Lago, M. 2012).

Algunos de los ámbitos más relevantes de aplicación de la neuropsicología son los siguientes: la evaluación y rehabilitación de personas que han sufrido daño cerebral, es decir, la aplicación clínica, y la investigación (Fernández Guinea, 2001). En este sentido, en el ámbito forense, el neuropsicólogo también posee un rol significativo en el papel de valorar el nivel de discapacidades y secuelas, así como el proceso en la evaluación de la capacitación en personas que han sufrido algún tipo de accidente o daño cerebral (Fernández G, Muñoz C y Laprediza, 2001).

El papel del neuropsicólogo dentro de la evaluación y rehabilitación del paciente se puede desglosar en los siguientes puntos del procedimiento (Noreña D, Ríos M, 2007):

1. Llevar a cabo una evaluación profunda y precisa del estado del paciente. Dicha evaluación no se limita a valorar las alteraciones del paciente, sino además se estudian con detenimiento las fortalezas o capacidades preservadas con las que puedan compensar sus faltas.
2. La valoración adecuada de los objetivos redireccionará la rehabilitación desde una perspectiva que tome en cuenta todos los ámbitos de intervención del paciente.
3. Pasado un tiempo, se realizará una reevaluación del estado del paciente, con la finalidad de establecer hasta qué punto ha podido llegar en el cumplimiento de los objetivos definidos en primera instancia, y cuáles podrían ser las posibles secuelas que permanezcan de manera permanente.
4. Como fase final de la rehabilitación, será dar al paciente de alta y dar un seguimiento cada cierto tiempo. Los distintos especialistas tomarán la decisión en conjunto acerca de si el paciente ya se encuentra en un nivel óptimo de funcionamiento.

Es importante recordar que la rehabilitación neuropsicológica es un abordaje que tiene como función principal, intervenir en las dificultades que se tengan a raíz de un determinado trastorno que presente un paciente (Carvajal-Castrillón, 2013). Por ello, es importante diseñar un plan de tratamiento personalizado para cada sujeto y monitorear las mejoras que este vaya presentando para alcanzar la mayor funcionalidad posible (G. Guerrero Pertíñez, A. García Linares, 2015).

2.3 Evaluación Neuropsicológica

La evaluación de las secuelas que se han producido a costa de una patología cerebral, tanto a nivel cognoscitivo como comportamental, representan la principal actividad a la que se dedica un neuropsicólogo (Ardilla y Ostrosky, 2012). Dicha evaluación hace referencia a un método en donde los neuropsicólogos llevan a cabo un diagnóstico que permite tener información acerca de la funcionalidad cerebral por medio de la medición de la capacidad cognitiva (Sánchez Jiménez, 2018). Es por ello, que la evaluación neuropsicológica cumple un rol primordial en el proceso de diagnóstico de algún trastorno cognitivo, brindando información sobre el nivel de funcionalidad de los pacientes y tomando un rol imprescindible en el seguimiento de este tipo de enfermedades (Molina, 2016).

Independientemente de los factores que se presenten en el medio, el objetivo del neuropsicólogo será siempre el mismo: analizar el estado cognitivo de un individuo y la presencia de posibles síndromes clínicos (Ardilla y Ostrosky, 2012). Por ello, la evaluación neuropsicológica, tanto para la detección o seguimientos, se deben hacer perfiles neurocognitivos que incluyan funciones cognitivas como lo son: trastornos del lenguaje(afasias), en el reconocimiento perceptual (agnosia), en la memoria (amnesia), funciones ejecutivas, entre otras. (Malarbi, Abu-Rayya HM, Muscara F, Stargatt, 2021).

La evaluación neuropsicológica implica la evaluación de las siguientes capacidades:

- **La Atención:** se refiere a valorar si existe algún tipo de alteración en la capacidad para atender a información relevante y evitar los distractores que se presenten en el ambiente, además de poder mantener a lo largo de un tiempo prolongado, la concentración en una tarea, así como una adecuada velocidad de respuesta ante la misma (Ríos y Muñoz-Céspedes, 2004). Otros autores, postulan que la atención además es un mecanismo del cerebro, que permite procesar pensamientos, estímulos, imágenes, información e ignorar los distractores (Bernabéu, E. 2017). Una de las pruebas más utilizadas por los neuropsicólogos para valorar la funcionalidad de la atención, ha sido: TMT A y B, la cual es una prueba que proporciona información útil sobre la velocidad

del procesamiento de la información, flexibilidad mental, funcionamiento ejecutivo y atención (Hunter y Divine, 2018).

- **Lenguaje y Comunicación:** se refiere a la valoración de la presencia o no de dificultades de comprensión y expresión lingüística, una anomalía en la escritura o escritura; es decir, aspectos pragmáticos, teniendo en cuenta la funcionalidad de las estructuras lingüísticas (Cucatto, 2009). En este sentido, otros autores plantean que el lenguaje es un aspecto dentro del procesamiento cognitivo que puede explicarse en términos de frecuentes "secuencias" de activación neuronal, logrando simbolizar, a su vez, estructuras lingüísticas a las que se les da significado (Herrera, L., 2019). Una de las pruebas más utilizadas a lo largo de los años para medir la funcionalidad del lenguaje ha sido la prueba de Asociación controlada, la cual consiste en una valoración de fluidez fonológica, en donde se le solicita al sujeto que diga la mayor cantidad de palabras que pueda que empiecen con las letras "F", "A" y "S" con un límite de tiempo de un minuto por letra (Lopera, I., Lubert, C, 2018). Pero existen pruebas neuropsicológicas específicas para la valoración del lenguaje, como el Test de las Afasias de Boston o las baterías tradicionales, donde dentro de sus apartados se encuentran subpruebas para valorar capacidades de lenguaje como lo son las Escalas de Inteligencia de Wechsler.
- **Percepción:** es la valoración de las alteraciones en la identificación de objetivos, por distintas vías sensoriales (auditiva, visual, etc.), mejor conocidas como agnosias (Noreña D, Ríos M, 2007). Otros autores, definen este concepto

como la capacidad de los seres humanos en obtener información del entorno a raíz de las repercusiones que los estímulos produzcan sobre las terminaciones sensoriales, permitiendo interactuar con el ambiente (Rodríguez J., Rodríguez T, Medina K., 2019). Una de las pruebas para evaluar la funcionalidad de la percepción, es el Test de Retención Visual de Benton, el cual es utilizado para valorar la memoria visual, percepción visual y las habilidades visoconstructivas, ayudando al diagnóstico de algún posible daño orgánico cerebral (Benton, A. L. 2002).

- **Praxias:** se refiere a la valoración de anomalías que puedan existir en la ejecución de movimientos voluntarios que se hayan aprendido de manera previa, dificultades en la secuencia motora, entre otras (Noreña D., Ríos M., 2007). Las praxias guardan relación con la integración y procesamiento de las zonas motoras en el cerebro que se encuentran orientadas a producir y moldear el movimiento voluntario (Valencia-Echeverry, J., GarcíaMurcia, D., Londoño Martínez, J., y Barrera-Valencia, M., 2020). La prueba del Reloj es una de las pruebas más utilizadas para la evaluación neurocognitiva, específicamente para la detección de praxias visoconstructivas, además de ser ampliamente utilizada para la detección de la demencia (Talwar, Churchill, Hird MA, Pshonyak I and Schweizer TA., 2019).
- **Funciones Ejecutivas:** hace referencia a valorar si existen anomalías en los procesos necesarios para mantener una conducta racional e inteligente, dirigida a metas y objetivos (capacidad de anticipación y planificación, resolución de

problemas, inhibición de respuestas automáticas o involuntarias/impulsivas, regulación emocional y del comportamiento, etc.) (Muñoz Céspedes y Tirapu Ustarroz, 2004). Otros autores mencionan que dentro del conglomerado de funciones que pueden abarcar las funciones ejecutivas también se tienen la selección de objetos, el inicio de la acción, la autorregulación, la flexibilidad mental y la memoria de trabajo (la cual consiste en mantener información y utilizarle después) (Pardos P., González M., 2018). Una de las pruebas más utilizadas para valorar esta capacidad es la prueba de Colores y Palabras Stroop, la cual se encarga de evaluar la inhibición del sujeto, teniendo la prueba 3 partes. Primero, debe leer las palabras que nombran colores, escritas en negro y blanco; después debe decir el color de la tinta con la que está escrita la figura o palabra se tenga a continuación, y, por último, debe decir el color de la tinta en la que esté impresa la palabra (Erdodi et al., 2018).

- **Memoria:** hace referencia a valorar si existen dificultades en la adquisición de información nueva (amnesia anterógrada), la recuperación de información previamente aprendida (amnesia retrógrada), y la memoria prospectiva, aquella que se orienta al futuro o instrucciones en el recuerdo (Gramunt, 2009). Adicional a ello, se debe tomar en cuenta que es una de las funciones con mayor importancia para el ser humano, debido a que hace referencia a la capacidad que tiene el cerebro de obtener y retener información de sí mismos, de su ambiente y de las repercusiones de su comportamiento (Bernabéu, E. 2017). Como pruebas para valorar la funcionalidad de la memoria, se puede indicar el

Test de Aprendizaje Verbal España-Complutense (TAVEC), la cual consiste en una valoración de la memoria episódica verbal y la capacidad de aprendizaje, por medio de la memorización de una lista de palabras que es leída varias veces por el exterminador (Benedet, M.J., y Alejandre, M. A. 2014).

2.4 La memoria, concepto, tipos y clasificación

La memoria es considerada la piedra angular para los procesos de aprendizaje (Reynolds y Bigles, 2001), la manifestación esencial de la plasticidad neuronal, ya que sin el pasado no se puede replantear el presente ni planificar o recordar para el futuro (Álvarez, Trápaga y Morales, 2013). En este aspecto, la memoria podría definirse como la capacidad que tiene el ser humano para recolectar, almacenar y recuperar información, por medio de las vías sensoriales; una de las funciones principales de la memoria, es proporcionar al cerebro humano la información necesaria para comprender el mundo en el que habita (Manzanero y Álvarez M., 2015).

Dentro de la información que se obtiene por medio de los sentidos, se tienen recuerdos basados en experiencias para la supervivencia, la cual logra clasificarse en relación con el almacén de largo plazo, memoria no declarativa (implícita) y memoria declarativa (explícita), la cual posee información que el individuo expresa de manera verbal consciente (Ríos-Flórez et al., 2016). Esta última, comprende dos subtipos de memoria, la episódica y la semántica, la primera de estas, se entiende como el tipo de memoria que almacena eventos donde se tiene un conocimiento temporal de eventos y situaciones a nivel universal (Ardila y Roselli, 2007); y la segunda, es un tipo de

memoria declarativa, la cual depende de nuestro conocimiento a nivel general del mundo y el lenguaje (Bothelo et al., 2008).

Desde el punto de vista de la temporalidad el enfoque multialmacén considera la memoria como una estructura con tres sistemas de memoria, uno sensorial, auditivo o de corto plazo y la memoria de largo plazo; la misma está asociada a mecanismos de control como lo son la atención, codificación, el repaso, el control voluntario, la organización, agrupamiento de la información, toma de decisiones (Solcoff, 2016).

La memoria sensorial es considerada un sistema de memoria donde se almacenan sensaciones en un periodo de tiempo efímero, diversificándose, más tipos de ella, consideraremos las más investigadas y relacionadas al proceso de aprendizaje, tomando el procesamiento y retención de información de los sentidos en menos de un segundo desde la percepción de un objeto (Francia, 2021).

La memoria de corto plazo (MCP) distinguida como un almacén activo que transforma la información recibida en códigos acústicos y la recupera de la memoria de largo plazo, por ende, esta guarda relación con el habla; su base neuroanatómica es la zona dorsolateral y frontal, zonas donde se involucran otras estructuras según la modalidad (Solcoff, 2016). Además, esta posee la capacidad de mantener, almacenar y recuperar cierta cantidad de información durante un corto lapso (unos segundos), siendo una

capacidad limitada, y cuando la información procede a guardarse por tiempo indefinido, es cuando se trata de la memoria a largo plazo (Myers, 2006).

La memoria de largo plazo es un almacén ilimitado, organizado y dinámico de información de recuerdos relacionados a experiencias recientes, comprende subsistemas como la memoria procedimental y declarativa; teniendo la capacidad de retención de información que puede oscilar entre segundos y años, y la capacidad de ser evocada de manera ilimitada (Thomen, 2019).

La clasificación según el dominio que comprende la memoria a largo plazo hace referencia a que se pueden encontrar dos tipos, la memoria explícita o declarativa y la memoria implícita o no declarativa (Ruíz, J., Fernández, S. y González, J. 2006). En este sentido, la memoria declarativa o memoria explícita, se encarga de mantener de manera consciente los recuerdos de las personas, evocándolas de manera voluntaria cuando sea necesario (Areiza, R. y Henao, L. 2000); por otro lado, la memoria implícita o no declarativa, se refiere al conglomerado de información almacenado que no se evoca de manera voluntaria, o en tal caso es inconsciente (Carrillo, P. 2010).

La memoria semántica, es un tipo de memoria declarativa y a largo plazo, la cual se encarga de almacenar toda la información educativa aprendida de la persona, reteniendo hechos y conceptos adquiridos por medio de la educación, ya sea a nivel escolar, cultural, lenguaje, acontecimientos mundiales, entre otros (Ibáñez, E. 2009).

La memoria episódica, es un tipo de memoria declarativa y a largo plazo, que implica recordar sucesos biográficos y personales, de manera integrada el qué, cómo, cuándo y dónde de un evento determinado (Strempler-Rubio, Alvarado, Vila, 2017).

La memoria procedimental, es un tipo de memoria no declarativa y a largo plazo, la cual tiene como principal función el almacenamiento del conocimiento adquirido en base a nuestras habilidades y fortalezas, permitiendo tener recuerdos acerca de hábitos y habilidades previamente aprendidas (Carrillo, P. 2010).

La neurociencia no considera a la memoria como un concepto unitario, ya que distingue diferentes sistemas, tipos y maneras de memoria, primero se comenzó concibiendo a la memoria de trabajo como un almacén o estructura de memoria a corto plazo, pero que actualmente es considerado como uno de los mecanismos fundamentales de la cognición (Rodríguez, 2010). En tal efecto, la memoria de trabajo es un sistema que mantiene y manipula temporalmente información, por lo que está implicado en procesos cognitivos fundamentales como el razonamiento, la comprensión del lenguaje, la lectura, la escritura, entre otros, permitiendo que la información sea manipulada conforme las necesidades del sujeto (Stelzer F., Andrés M., Canet-Juric, Introzzi. 2016).

La evaluación de la memoria, en su aspecto verbal, puede estar constituida por el recuerdo selectivo de palabras, la memoria de historias, el recuerdo de pares, letras directas e inversas, así como también dígitos directos e inversos; este recuerdo selectivo de palabras es una tarea de recuerdo libre que evalúa funciones del aprendizaje y el recuerdo inmediato (Reynolds y Bigler, 2001).

Cabe destacar, que los diferentes investigadores proponen un modelo multicomponente, en el que un sistema de atención, el sistema ejecutivo central, controla y coordina varios subsistemas que están subordinados: el bucle fonológico, que se encarga de la manipulación verbal y la agenda visoespacial, responsable de la manipulación y generación de imágenes visuales (Portellano, 2014).

Su base neuroanatómica está relacionada con el lóbulo prefrontal, este es un proceso de aprendizaje importante; el agente visoespacial es un componente que codifica y almacena información visual y espacial, su base neuroanatómica está asociada con las regiones cortical, occipital, parietal y temporal; y la retención episódica es un componente de la memoria concurrente que es responsable de vincular la información de los otros componentes a la memoria a largo plazo (Solcoff, 2016).

Es importante señalar que el desarrollo de la memoria no solo está sujeta a condiciones psicobiológicas; sino también de vida como el manejo del estrés, la actitud mental positiva, la actividad física, alimentación oxigenación, alternancia y sueño; aspectos imprescindibles para su afianzamiento en el aprendizaje (Portellano, 2014).

2.5 La Neuroanatomía de la Memoria

Diversas estructuras se ven involucradas en los procesos de la memoria, despertando el interés de la ciencia en el estudio tanto de su funcionamiento como de sus afectaciones, logrando de esa manera, evaluar a pacientes con algún tipo de alteración en la memoria, llevando a concluir que, aunque la participación del cerebro en el proceso de memoria es muy amplia, las distintas zonas no están jugando los mismos roles (Carrillo-Mora, 2010). Un claro ejemplo de esto es cómo en las amnesias axiales se destaca la importancia del sistema reticular ascendente y la circulación de Papez y sus componentes (Huang, 2020). Mientras que, por otro lado, las amnesias corticales muestran que algunas redes neuronales corticales y subcorticales parecen ser lugar de almacenamiento de experiencias, cuando las formaciones axiales son imprescindibles para el proceso de memorización, aunque no son el lugar de localización de las memorias propiamente dichas (Gramunt, 2009).

El funcionamiento correcto o esperado de la memoria depende, en su gran mayoría, de 3 grandes áreas: el lóbulo temporal, el cerebro anterior basal y el diencefalo (Bauer, Grande y Valenstein, 2003). Tanto los estudios experimentales, como los clínicos en humanos, han destacado las estructuras relacionadas con la memoria, algunas de ellas son: el hipocampo, tálamo, la amígdala del lóbulo temporal, el cerebelo, entre otras (Solís, López-Hernández, 2009).

A continuación, se procederá a presentar y desglosar algunas estructuras anatómicas más importantes para el estudio de la memoria humana.

2.5.1 Lóbulo temporal

Uno de los primeros indicios del papel que tiene el lóbulo temporal en la memoria, se empieza a definir a principios del siglo XX, con el informe postmortem de Bechterew (1900), de un paciente de 60 años que había estado presentando una grave anomalía en la memoria en sus últimos años de vida, la cual se trataba de un infarto bilateral del hipocampo, con trastornos de memoria (Byrne, JH., 2003). Poco después de este suceso, los investigadores dentro del ámbito de las neurociencias a lo largo de los años se han dedicado a estudiar las estructuras involucradas en la memoria, teniendo como la principal de ellas, al lóbulo temporal (Fontana, H., 2010). En este aspecto, el lóbulo temporal es una de las estructuras cerebrales más importantes de la corteza cerebral, lo que ha llevado a que sea también una de las más estudiadas, gracias a que el mismo se encarga realizar la integración global de la información sensorial captada por los sentidos (Young, P.A. y Young, P.H., 2004).

Esta estructura se encuentra ubicada en el lateral inferior del encéfalo, siendo separada por el lóbulo parietal, y presentando mayor conexión con el sistema límbico, mostrando gran influencia en los estados de ánimo y las emociones (Saavedra Torres, J., Díaz Córdoba, W., Zúñiga Cerón, L., Navia Amézquita, C. and Zamora Bastidas, T., 2015).

2.5.2 Hipocampo

El hipocampo que etimológicamente significa “caballito de mar”, fue así mencionado por los anatomistas más antiguos por su similitud con este animal marino, además de estar situado en el extremo medial del lóbulo temporal (Gramunt, 2009). Ahora bien, la región hipocámpica es una zona filogenéticamente antigua que posee tres capas que se diferencian entre sí, en lugar de la usual distribución en seis capas de la neocorteza; El hipocampo y la circunvolución dentada están distanciados de la corteza temporal adyacente por la circunvolución hipocámpica que, al mismo tiempo, está separada del resto del lóbulo temporal por el surco colateral (Anand, 2012).

Los componentes de la estructura hipocámpica están altamente interconectados a través de circuitos neuroanatómicos constante, y extensamente, con las cortezas de asociación del lóbulo temporal, que llegan a recibir señales tanto de las áreas de asociación de las múltiples modalidades del hipocampo (Rubin, R.D., 2012). Este sistema se encuentra en una posición ideal para crear recuerdos que aglutinen múltiples características de las experiencias de la memoria, esto incluye información visual, auditiva y sensorial (Tranel y Damasio, 1995).

El lóbulo temporal medial es importante a la hora de especificar elementos coherentes que han sido incorporados en el cuerpo de conocimientos que actualmente existen, como parte del proceso de consolidación, encargándose de la memoria explícita y de reconocimiento (Squire, Stark, Clark, 2004). Un daño en esta área bloquearía la formación de representaciones organizadas, lo que daría apertura en una dificultad para

el nuevo aprendizaje que dependa de la elaboración de información previamente almacenada (Olivares Hernández, Juárez Aguilar, García, 2015).

Antes de ser tomado en cuenta como una región anatómica clave para la memoria, el hipocampo sus zonas adyacentes, fueron estudiadas a raíz de la implicación que podrían tener entre la emoción y cognición, en donde dicha propuesta la realizó Papez, en el año 1937, con la descripción del circuito que lleva su nombre (Pessoa, L., y Hof, P.R. 2015). El circuito de Papez fue primeramente descrito para intentar dar sentido a la posible coordinación de la cognición con los sentimientos y emociones, por medio de la mediación del hipocampo (Bauer, Grande y Valenstein, 2003). Más adelante, empezó a ser considerado por la comunidad científica como un circuito indispensable en el proceso de la memoria, dicho circuito llega a ser completado por medio de proyecciones talámicas a la circunvolución cingular y, a través del haz cingular, al hipocampo (Pinker, 2012).

2.5.3 Diencéfalo

El diencéfalo, al ser una de las estructuras con mayor involucramiento con el proceso de memoria, se considera esencial poder destacar las principales funciones de esta, las cuales serían: integrar la información sensorial; regular los ciclos de sueño y desarrollar la memoria a largo plazo (Martínez Ferre, Martínez, S. 2012). En este sentido, se encuentran estructuras importantes en el diencéfalo, en donde se hayan estructuras sobresalientes por su impacto en el funcionamiento de la memoria, entre ellas se

encuentran: tálamo, hipotálamo, glándula pituitaria, epítalamo, subtálamo, nervio óptico núcleos anteriores (Chatterjee, M., 2012).

En este aspecto, el tálamo es una de las regiones más grandes del diencefalo, portando una importancia significativa en el funcionamiento cerebral, siendo una estructura que recibe información de los sentidos, logrando que se creen registros de información captada por los sentidos, y que se logre la recuperación e integración de esta (Katz, S., 2019).

2.5.4 Cerebro anterior basal

A lo largo de los años, se ha destaca la implicación del cerebro anterior basal en la memoria, teniendo un papel crítico en la asociación de los múltiples componentes modales de un determinado recuerdo, permitiendo así que las distintas porciones de información modal que pertenecen a un recuerdo específico se ligen de forma coherente por la influencia de unidades neuronales del cerebro anterior basal (Suárez, 2017). Por ende, cuando se altera el funcionamiento de dicha región, se pierde la capacidad de mantener unidos, de manera coherente, los distintos componentes de episodios de memoria (Gramunt, 2009).

2.5.5 Lóbulo Frontal

Algunos autores sugieren que los lóbulos frontales, tienen un papel indirecto en la memoria, de orden secundario centrándose en procesos como la atención, codificación la resolución de problemas; es por ello, que las alteraciones mnésicas asociadas a daños en los sistemas frontales son bastante distintas de las que ocurren tras una lesióno daño en las estructuras temporales mediales (Kolb B., Whishaw, 2014).

A las variadas regiones frontales, se las han denominado distintas relaciones con la memoria; por ejemplo, a la región frontal ventromedial, la cual se encarga de recibir proyecciones de todas las vías sensoriales y llega a tener extensas conexiones direccionadas de manera ligada tanto con el hipocampo como con la amígdala, lo que ha llevado a atribuir una clara relación entre la memoria y emoción (Besserra-Lagos, Lepe-Martínez and Ramos-Galarza, 2018).

Por otra parte, en cuanto a los procesos de codificación, se considera, que la región ventrolateral frontal posee relación con la actualización y mantenimiento de información, mientras que la región dorsolateral, tiene más asociación a una función de selección, manipulación y monitorización de la información y, para finalizar, la región frontal anterior se asocia con la selección de procesos y subobjetivos en la realización de tareas (Seladi-Schulman, 2020).

2.6 Trastornos de la memoria

La literatura científica a lo largo de los años ha comprobado cómo la afectación de manera progresiva de algunas de las áreas mencionadas tiene una relevante implicación en el deterioro de la memoria y de otro tipo de funciones cognitivas (Levin, 2019). Los trastornos de memoria pueden tener diversas causas, como lesiones del hipocampo, alteraciones nutricionales, alteraciones vasculares, traumatismos craneales, entre muchas otras causas, donde el papel de la evaluación neuropsicológica es crucial para el diagnóstico y seguimiento (Mahieux-Laurent, 2009).

2.6.1 Trastornos de la memoria por envejecimiento

En el proceso de envejecimiento normal, es frecuente que aparezcan síntomas cognitivos (olvidos, nombres que no se recuerdan, etc.), que pueden deberse a lo que se ha denominado “olvidos/trastornos mnésicos benignos de la senescencia”, que son parte del envejecimiento normal, en cambio, están los denominados “olvidos malignos” que son el punto de partida de un proceso patológico (Allegri F., 2017; Cummings JL., 1991;). Para tener un panorama más concreto de cómo identificar a los olvidos benignos tenemos los siguientes parámetros de referencia: a) olvidar/confundir nombre o citas que se recuerdan con posterioridad, b) errores matemáticos ocasionales, c) ayuda para tareas complejas, d) trastornos visuales por cataratas o alguna patología similar, e) dificultad para encontrar palabras y recordarlas después, f) perder objetos en forma eventual, g) decisiones equivocadas en forma ocasional, h) no tener interés en

cumplir tareas sociales en forma ocasional, (Allegri F., 2017). En este sentido, a medida que la población mundial envejece, los trastornos relacionados con la cognición son cada vez más frecuentes, teniendo como resultado, un deterioro intelectual y enfermedades cognitivas; como las muchas asociadas con demencias, las cuales constituyen una grave amenaza para el bienestar de los adultos mayores (Cano C., 2015).

2.6.1.1 Trastorno Neurocognitivo mayor

El trastorno neurocognitivo mayor o mejor conocido como demencia, es un trastorno neurodegenerativo, que provoca deterioro cognitivo en el individuo que lo padece, implicando alteraciones a nivel funcional y comportamental (Cano C., 2015). Algunos de los síntomas o comportamientos que podrían llevar a sospechar acerca de un deterioro neurocognitivo podrían ser: a) algún tipo de evidencia de declive cognitivo de un nivel previo de funcionalidad en uno o más dominios cognitivos; b) carencia cognitiva que interfiera la independencia del paciente; c) el déficit cognitivo no es a raíz de la presencia de otro trastorno (American Psychiatric Association, 2013). Es por ello, que es importante la detección temprana de esta enfermedad, para proceder con el abordaje y que sus funciones cognitivas no se vean tan implicadas en todos los ámbitos de su vida, dado a que este tipo de enfermedad hace que los pacientes sean cada vez más dependientes de los cuidadores, teniendo además un impacto negativo a nivel familiar, social y laboral (Tello-Rodríguez, Alarcón, Vizcarra-Escobar, 2016).

Las estimaciones de la prevalencia de trastorno neurocognitivos debido a enfermedades neurodegenerativas como la demencia varían en todo el mundo, sin embargo, antes de los 65 años de edad, la probabilidad es entre 2 a 10%, duplicándose con cada intervalo de cada 5 años posterior a los 65 años (Mendonça Lima CA, Ivbijaro G, 2013). Por otra parte, se calculó en 2011 que, a nivel mundial, al menos 35 millones de individuos padecían de demencia, y algunos estudios epidemiológicos parecen indicar que esta cifra aumentará cada 20 años (Dacks P.A., Andrieu S., Blacker D., Carman A.J., Green A.M., Grodstein F., et al, 2014). Las tasas aumentan con la edad, de modo que, en Europa Occidental, la prevalencia es del 1,5% en las personas de 65 a 69 años, aumentando al 24,8% de las personas ≥ 85 años y más de un tercio de las personas mayores de 90 años en Alemania (Bickel H, 2000).

En este aspecto, en América Latina, el 6,54% de la población padece de demencia, y se espera que esta cifra aumente hasta 4 veces más para el 2050 y se estima mayor prevalencia en países desarrollados, a consecuencia del envejecimiento (Ibáñez, 2018).

2.6.1.2 Enfermedad de Alzheimer

La Enfermedad de Alzheimer es una patología cerebral crónica, degenerativa y mortal, en donde hay una pérdida de conexiones entre células del cerebro, producto de una neurodegeneración que se manifiesta por medio de deterioro cognitivo y trastornos conductuales, siendo una de las principales características la pérdida de memoria y dificultades en la ejecución de acciones cotidianas que impliquen capacidades

cognitivas mayores (Kumar, Amandeep, Tsao, Sidhu, 2021). Siendo una de las formas más comunes de demencia, en todo el mundo aproximadamente del 1-5% de la población presenta esta patología, siendo las mujeres desproporcionalmente las mayores víctimas de esta enfermedad, teniendo evidencia que sugiere que las mujeres con esta enfermedad muestran deterioro cognitivo más severo en comparación con varones de la misma edad (Dunkin, J.J., 2009). En este aspecto, la enfermedad de Alzheimer es la forma más conocida de demencia, siendo terminal e incurable, manifestándose con mayor frecuencia en personas mayores de 65 años, los cuales muchos presentan olvidos o retrasos de memoria de manera leve, los cuales coinciden con el proceso de envejecimiento normal (Giner-Delgado, Villatoro, Lerga-Jaso, Gayá-Vidal, Castellano, 2019). La memoria es la primera alteración cognoscitiva en los inicios de la enfermedad de Alzheimer, ya que el paciente no puede procesar nuevos aprendizajes (Rodríguez Ferreiro, Cuetos Vega, y Martínez Rodríguez, 2003). La mayoría de las personas suelen tener dificultades de manera ocasional para recordar una palabra, o nombre de un ser querido, no obstante, un paciente con Alzheimer o algún otro tipo de demencia, presentará síntomas con mayor frecuencia e intensidad a medida que progrese la enfermedad (Makhlouf S., Messelmani M., Zaouali J., Mrissa R, 2017). Es por ello, que esta enfermedad puede tener consecuencias profundas como la inmovilidad y la desnutrición, y eventualmente la muerte. Además, en 2019 se informaron 121,404 muertes por EA u otros tipos de demencia en Estados Unidos (Asociación de Alzheimer, 2019). A pesar del gran progreso en los biomarcadores de diagnóstico para la enfermedad de Alzheimer (EA) y otros tipos de demencia, solo del

20% al 50% de la enfermedad, los casos son reconocidos y documentados, llegando a indicar la necesidad de herramientas simples y eficientes, así como de procedimientos clínicos para la detección oportuna de trastornos neurodegenerativos. (Marques-Costa, C., Almiro, P. A., y Simões, M. R. 2018).

2.6.1.3 Enfermedad de Parkinson

Otra de las enfermedades degenerativas más predominantes en la etapa de envejecimiento es la enfermedad de Parkinson, la cual es una patología cerebral que hace que el paciente pierda de manera progresiva control de sus movimientos, provocando en la mayoría de los casos, temblores, rigidez muscular y problemas vinculados con el equilibrio (González-Usigli, 2020). En este sentido, esta enfermedad implica, en la gran mayoría de los casos, deterioro cognitivo, impidiendo de esta forma la efectividad y eficacia en cuanto a la llegada de la información al cerebro y, por consiguiente, una disminución en las funciones cognitivas superiores (Zafar, Saman, Yaddanapudi, Sridhara, 2021).

2.6.1.4 Enfermedad de Huntington

Por otra parte, la enfermedad de Huntington es una patología progresiva, crónica y sin cura, en donde se ve una afectación a nivel neuronal, que dificulta el habla, el control de los movimientos y la evocación de recuerdos a largo y corto plazo (Baig, Sheharyar, Strong, Quarrel, Oliver, 2016). En este sentido, esta patología ocasiona que las

facultades cognitivas se vean afectadas, específicamente en la memoria y en la capacidad de atención sostenida (Frank, 2014). En la mayoría de los casos registrados, los pacientes con esta enfermedad que se encuentran en una etapa terminal suelen acompañar a la misma con demencias, afectando zonas subcorticales, en donde las afectaciones responden a cambios en los ganglios basales, los cuales son propios de la enfermedad (Raymond, Cepada, Gladding, Milnerwood, Levine, 2011).

2.7 Pruebas de valoración de la Memoria en lápiz y papel

Ante la gran cantidad de trastornos de memoria que pueden presentarse por distintas circunstancias, la evaluación neuropsicológica es indispensable para la detección de las alteraciones de memoria, y es ahí donde las pruebas destinadas a la evaluación de la memoria ayudan en el diagnóstico de dicha alteración y han demostrado su utilidad clínica para detectar las demencias (Shi, Tian, Wei, Miao, y Wang, 2012). Dicha detección se ve mejorada con las pruebas de papel y lápiz, las cuales introducen la evaluación del recuerdo a largo plazo por medio de recuerdo espontáneo y de reconocimiento, ayudando a identificar la severidad del trastorno mnésico (Russo et al., 2013). A continuación, se presentaron pruebas existentes, para la valoración de la memoria, en donde se ha comprobado la validez y confiabilidad de estas por medio de investigaciones.

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

El “Mini-Mental State Examination” (MMSE) (Folstein, Folstein y McHugh, 1975), es una prueba que se encarga de evaluar de forma breve, las capacidades cognitivas de orientación, memoria inmediata, recuerdo diferido, atención y cálculo, y lenguaje y construcción; posee una cantidad total de 30 puntos, en donde entre menor puntuación se presente, indica mayor deterioro cognitivo (Lobo et al., 1999). No obstante, al ser una de las pruebas más utilizadas a nivel internacional (Contador, Fernández-Calvo, et al., 2010), no llega a ser una excepción a la hora de presentar limitaciones propias de las pruebas de detección de deterioro (Carnero Pardo, Sevilla 2002). A pesar de esto, algunas investigaciones parecen indicar que posee una utilidad discreta dado a que presenta valores de sensibilidad y especificidad moderados (Blesa, Pujol, Aguilar, y et al., 2001). Por otra parte, el MMSE es una de las pruebas más empleadas a nivel internacional para la detección de deterioro cognitivo en modalidad de cribado, y es recomendada para valorar la funcionalidad de la memoria (Bossers, Boersman, Scherder, 2012), dado a que presenta buenos niveles de validez convergente (coeficiente de correlación = 0,87; Spearman = 0,77); sin embargo, se recomienda que se complemente con otra prueba, dado a que puede llegar a presentar sensibilidad y especificidad moderadas (Rojas-Gualdrón, Diego Fernando, y Segura C., Alejandra, y Cardona A., Doris, y Segura C., Ángela, y Osley Garzón D., María 2017).

2.7.2 Test Mental Abreviado (TMA)

El test mental abreviado, es un una prueba, la cual se utiliza para detectar deterioro cognitivo en cuestión, utilizada por primera vez en España, en donde en dicho país se realizó un estudio de validación, en una muestra de caso control; dichos resultados fueron positivos, mostrando cómo la prueba parece ser muy sensible (1.00), pero, por otro lado, poco específica (0.53) para el diagnóstico de deterioro cognitivo (Jiménez, Daniel, Lavados, Manuel, Rojas, Paula, Henríquez, Claudio, Silva, Fernando, y Guillón, Marta 2017). En esta misma línea, resulta muy efectiva como prueba de cribado, comprobándose en otro estudio en donde obtiene resultados muy similares a los comentados anteriormente, con una muestra de tipo mixta, teniendo valores de sensibilidad de 1.0 y de especificidad de 0.66; pero teniendo como lado positivo de acuerdo con un punto de corte, una sensibilidad de 0.91 y una especificidad de 0.82 (Sarasqueta et al.,2001).

2.7.3 El test del Reloj

El test del Reloj es una prueba insignia dentro de la evaluación neuropsicológica, de fácil aplicación, la cual tiene un amplio uso como test de cribado para la detección de deterioro cognitivo y para algunos el mejor (Spenciere, Alves, Charchat-Fichman, 2017). Siendo uno de los test cognitivos más ideales gracias a su simplicidad y eficacia; no obstante, el mismo tiene inconvenientes significativos, como puede ser el caso de no explorar específicamente la memoria episódica, necesitar un mínimo de capacidad

grafomotora que esta y no tener un procedimiento de corrección unificado y sencillo (Park, Jeong, Seomun, 2018). La prueba consiste en pedirle al paciente que dibuje un reloj, cuyas manecillas marquen una hora establecida; el método de puntuación puede variar dependiendo del método utilizado, pero en el caso de la población española, se llegó a utilizar el método que cuenta con una máximo puntuación de 10 puntos; gracias a esta forma de evaluación, se toma como punto de corte la puntuación de 6, logrando diferenciar entre pacientes con deterioro cognitivo de una población sana, teniendo una efectividad global del 93% (Hughes, Berg, Danziger, Coben, y Martin, 1982). En este sentido, se obtuvieron de esta prueba puntuaciones de utilidad diagnóstica particularmente llamativas, en las cuales los resultados de sensibilidad y especificidad eran de 0.85, incluso logrando llegar al 0,93 en la población española (Ehreke, Luppá, König, y Riedel-Heller, 2010).

2.7.4 Montreal Cognitive Assessment (MoCa)

Este test, es elaborado como una prueba de cribado, con buenos resultados, tanto así, que ha sido traducido a tres idiomas (solo tres idiomas), siendo también utilizado para la detección de deterioro cognitivo en diferentes enfermedades; la versión original de esta prueba toma en cuenta 6 dominios cognitivos, en donde la puntuación máxima a obtener son 30 puntos y el tiempo de administración de la prueba es de 10 minutos y se distribuye de la siguiente manera (Lozano-Gallejo et al., 2009):

1. Memoria: 2 ensayos de aprendizaje de 5 palabras y recuerdo diferido a los minutos aproximadamente.
2. Capacidad visoespacial: test del reloj y copiar un cubo.
3. La función ejecutiva se valora de maneras variadas (llegando a adaptar del Trail Making Test B, además de una fluencia fonética y 2 ítems de abstracción verbal).
4. Atención/memoria de trabajo: valora mediante una tarea de concentración, una serie de sustracciones y una de dígitos.
5. Lenguaje: mencionar 3 animales, repetición de dos oraciones complejas y la tarea de fluencia.
6. Orientación: espacio y tiempo.

Esta prueba tiene resultados que ofrecen en la validación indicando un punto de corte de <21 (sensibilidad de 0,71 y de especificidad de 0,74) sería factible diferenciar personas con deterioro cognitivo leve de personas normales, teniendo un punto de corte <14 (especificidad de 0,71 y una sensibilidad de 0,84) para discrepar de personas con deterioro cognitivo grave o severo; por otra parte se puede llegar a la conclusión en comparación al MMSE, muestra una sensibilidad de 96% y una especificidad del 78%, teniendo un punto de corte de 22 (âROC de 0.804) (Loureiro et al., 2018).

2.7.5 Test de aprendizaje verbal de Hopkins

El Test de aprendizaje verbal de Hopkins, es una de las muchas pruebas de aprendizaje y memoria mayoritariamente más utilizada internacionalmente, gracias a las particularidades, el cual es una versión revisada del Test HVLT, el mismo presenta una sensibilidad excelente, teniendo entre el 87 al 96% y una especificidad de 80 – 98% a la hora de diferenciar entre una población con deterioro y una población sana, teniendo además de tener una buena validez de constructo (Sáez-Atxukarro, del Pino, Peña, Schretlen, Ibarretxe-Bilbao, Ojeda, 2021).

2.7.6 Test de los 7 minutos

El test de los siete minutos es una prueba que viene de una especie de pequeña batería de cribado, dado a que está compuesta de una serie de subpruebas independientes, que comprenden pruebas de orientación temporal, memoria episódica, fluidez verbal y el test del reloj (Henderson, 2004). En este sentido, una de las críticas que se presentan hacia la prueba es la complejidad a la hora de corregirla y el tiempo que demora aplicarla; no obstante, en cuanto a los datos estadísticos de la misma, su utilidad diagnóstica indica que presenta valores eficaces, teniendo una sensibilidad del 95% y una especificidad del 99%, pero se llega a criticar dado al bajo nivel de escolaridad que presentaban los participantes y además por poseer parte de la población bajo un rango de demencia moderado a grave (Contador, Fernández, et al., 2010). Además, otra investigación indica que se encuentran valores de sensibilidad de un 92 al 71% y una

especificidad del 93 al 73%, viéndose reducidas en casos de demencia leve (Drake et al., 2003).

2.7.7 Neuropsi

La evaluación Neuropsicológica breve, o mejor conocida por su abreviación, el Neuropsi, es un test de cribado utilizado para evaluar de manera amplia, el espectro de funciones cognitivas en español (Ostrosky-Solís, Ardila, y Roselli, 1999). La prueba comprende distintas áreas de dominio cognitivo, en donde se incluye: atención, orientación, lenguaje, funciones ejecutivas, lectura, escritura, cálculo y memoria visual-motora; teniendo un tiempo de administración aproximado de 20 a 30 minutos, teniendo 130 ítems (Garamendi-Araujo, Delgado-Ruiz, y Amaya-Alemán, 2010)

2.8 Nuevas tecnologías para la detección de deterioro cognitivo

Las pruebas de evaluación informatizada cobran un papel cada vez más importante en la detección de las alteraciones cognitivas (Marques-Costa, Almiro, y Simões, 2018) y es por ello, que para la detección de las alteraciones cognitivas se están desarrollando aplicaciones móviles cuyos resultados indican que son capaces de diferenciar entre sujetos con y sin alteración cognitiva (Zorluoglu, Kamasak, Tavacioglu, y Ozanar, 2015) o pruebas aplicadas en computadoras táctiles, que han demostrado una adecuada utilidad clínica (Solís Rodríguez, 2014) y que son fáciles de usar y entender (A. Solís-Rodríguez et al., 2017).

Se han realizado varios estudios de investigación para evaluar las herramientas tradicionales de detección y diagnóstico de la demencia, es decir (Snyderman y Rovner, 2009; Kansagara y Freeman, 2010; Newman et al., 2018; Bruno y Vignaga, 2019); sin embargo, hasta la fecha, pocos estudios de investigación se han centrado en evaluar las herramientas de detección de aplicaciones móviles (Yoganathan 2013; Berauk et al., 2017). Esto es necesario no solo para ayudar a los médicos y al cuidado de la salud profesionales para determinar las herramientas de detección de demencia adecuadas para respaldar su diagnóstico médico, pero pueden también será de utilidad para los posibles pacientes y cuidadores (Bruno y Vignaga, 2019).

2.8.1 cCOG

Las pruebas cognitivas basadas en los sitios web, tienen grandes oportunidades para la detección estandarizada para los trastornos neurodegenerativos, además el cCOG se presenta como una herramienta de valoración cognitiva autoadministrable basada en la web, cCOG, diseñada para la detección precoz de trastornos cognitivos (Casaletto KB, Heaton RK, 2017). Las tareas del cCOG fueron desarrolladas sobre la base de pruebas cognitivas tradicionales para mantener la validez interna y ayudar a los médicos a interpretar los resultados (Zorluoglu, G., Kamasak, M. E., Tavacioglu, L., y Ozanar, P. O. 2015). En cuanto a los resultados de estandarización, por parte de la Curva ROC se obtuvieron entre 0,71 y 0,84 para detectar el deterioro cognitivo leve y un 0,86 y

0,94 (Rhodius-Meester, H., Paajanen, T., Koikkalainen, J., Mahdiani, S., Bruun, M., Baroni, M., Lemstra, A. W., Scheltens, P., Herukka, 2020).

2.8.2 Brain Check Inc (BCI)

BrainCheck se creó principalmente para evaluar a las personas con deterioro cognitiva durante un examen médico de rutina y solo está disponible en la tienda de Apple (Ehrensperger, et al., 2014). Esta herramienta autoadministrada de manera parcial consta de varias tareas para el paciente (Holsinger, Deveau, Boustani y William, 2007), que incluyen la Prueba de Dibujo de Reloj (CDT) (Friedman, et al., 1994), y siete preguntas derivadas de la versión de 7 ítems del Cuestionario para informantes sobre deterioro cognitivo en ancianos (IQCODE) (Jorm, Scott y Jacomb, 1989). La aplicación BrainCheck no genera una puntuación, pero permite a los usuarios compartir los resultados de la prueba con un profesional de la salud para respaldar el diagnóstico; además BrainCheck tiene una sensibilidad del 97,4% y una especificidad del 81,6% en la identificación de casos de demencia y DCL (Ehrensperger et al. 2014)

Según los resultados de cada juego, la aplicación presenta un gráfico que indica el nivel de función cognitiva perteneciente al procesamiento cognitivo, función ejecutiva, atención visual, recuperación inmediata y capacidad de recuperación retardada del usuario (Thabtah F., Mampusti E., Peebles P., Herradura R., Varghese J., 2020). BrainCheck está diseñado para ser administrado por un médico y profesional de la

salud y registrado como dispositivo médico de Clase II en la Administración de Alimentos y Medicamentos de EE. UU. (FDA); tiene una sensibilidad del 83% y una especificidad del 87% (Yang, et al., 2017).

2.8.3 BrainTest

BrainTest, se desarrolló en base al Examen Gerocognitivo Autoadministrado (e-SAGE) para la detección temprana de deterioro cognitivo y otras enfermedades asociadas (Scharre, et al., 2010). BrainTest está disponible en las tiendas de Apple y Google y puede ser autoadministrado o administrado por un cuidador/profesional de la salud, toma aproximadamente de 10 a 15 minutos para completar y como último punto, BrainTest tiene una sensibilidad de 71% y especificidad del 90%, que es similar a las contrapartes a base de lápiz y papel que se utilizan clínicamente, como el Montreal Cognitive Assessment (MoCA) (Nasreddine et al., 2015).

2.8.4 Dementia Risk Tool

El Dementia Risk Tool fue desarrollado para autoevaluar la posibilidad del usuario de desarrollar demencia o EA y está disponible gratuitamente en las tiendas de Apple y Google; cuando se finaliza el cuestionario, se da una puntuación entre 0-15, donde 0-5 indica un riesgo del 1%, 6-7 indica un riesgo del 1,9%, 8 a 9 indica un riesgo del 4,2%, 10 a 11 indica un riesgo del 7,4% y 12 a 15 indica un riesgo del 16,4% de desarrollar

demencia o cualquier otro deterioro cognitivo leve asociado (Thabtah F., Mampusti E., Peebles P., Herradura R., Varghese J., 2020).

2.8.5 eSLUMS

eSLUMS se basa en la versión digital del estado mental de la Universidad de Saint Louis (SLUMS) Examen (Tariq et al, 2006). La herramienta eSLUMS está disponible gratuitamente en Google Appstore y tarda entre 7 y 10 minutos en completarse; por otro lado, la versión profesional de eSLUMS proporciona funciones más avanzadas, incluida la capacidad de ver el historial médico completo del paciente, mientras se manejan varios pacientes, luego se generan los resultados de la prueba como un informe completo en copia software (ChewyLogic, 2019). La herramienta eSLUMS está diseñada para ser administrada por profesionales del área de la salud (con más frecuencia, se ve utilizado por médicos) con puntuación que va de 0 a 30, donde 27 a 30 indica función cognitiva normal, 21 a 26 indica leve disfunción cognitiva, y una puntuación por debajo de 20 indica deterioro cognitivo severo; por otra parte, eSLUMS tiene una sensibilidad y rango de especificidad del 98% al 100% respectivamente (Kansagara y Freeman, 2010).

2.8.6 Cognito

Cognito es una aplicación que utiliza el método de inteligencia artificial (IA) eficiente con la herramienta digitalizada Mental Status Examination (MSE) (Snyderman y Rovner, 2009) para calcular el riesgo potencial de problemas de memoria visuoespacial y demencia (Inoven, 2018). Esta es una de las primeras aplicaciones de detección que utiliza IA para detectar disfunción cognitiva mediante el análisis del dibujo de un reloj, necesitando de 3 a 5 minutos para identificar riesgo de memoria visuoespacial y aproximadamente 10 minutos para detectar rasgos de demencia (Noone, P., 2015). La aplicación está disponible para descargar gratis, pero la prueba de demencia se puede comprar por US \$ 8,99.; por otra parte, la sensibilidad y la especificidad del examen médico MSE varía de 71 a 92% y 52 a 96% respectivamente (Snyderman y Rovner, 2009).

2.8.7 Dementia Screener

DementiaScreener se desarrolló principalmente con fines experimentales y puede ser administrado por un cuidador o por la persona, proporcionando dos evaluaciones de detección para estimar el riesgo de demencia, por una parte, el primero es el evaluador de síntomas de demencia (SDS) que evalúa la sintomatología de la demencia basada en la comunicación y el comportamiento; principalmente tomando en cuenta características tales como repetición de preguntas, olvido, necesidad de recordatorios, etc. (Mundt, Freed y Greist, 2000). En función de las respuestas dadas, la herramienta

presenta una puntuación que si <4 indica una menor probabilidad, y una puntuación> 4 indica una mayor probabilidad de desarrollar una cognitiva discapacidad (Flaherty, Midden y Mast, 2019).

2.8.8 ACE mobile

El ACE mobile es una herramienta que es administrada por un médico o profesional de la salud en un entorno clínico adecuado (Hodges y Larner, 2017). ACE mobile emplea 24 elementos para evaluar cinco funciones cognitivas áreas del usuario: atención (18 puntos), memoria (26 puntos), fluidez (14 puntos), lenguaje (26 puntos) y funcionamiento visoespacial (16 puntos), y luego genera una puntuación total sobre 100 (Newman, et al., 2018). La herramienta ha mostrado un alto nivel de sensibilidad (93% -100%) y especificidad (96% -100%) cuando el punto de corte la puntuación se fijó en 82-88 (Bruno y Vignaga, 2019).

2.8.9 Dementia Test

La aplicación DementiaTest se desarrolló exclusivamente con fines de investigación, por lo que está disponible en iTunes y Google Play para descargar, usar y puede ser administrado por los cuidadores (Thabtah, 2019). La aplicación ayuda a los usuarios a identificar los síntomas de la demencia a través de cuestionarios médicos basados en los 6 ítems contenidos en la Prueba de deterioro cognitivo (6-CIT) y entrevista clínica

estructurada (Ouimette y Klein, 1995) pruebas. La aplicación DementiaTest tiene dos cuestionarios separados: un cuestionario autoadministrado y un cuestionario administrado, tomando en cuenta las respuestas dadas para cada pregunta, en el autoadministrado el cuestionario genera una puntuación de 26 y el otro una puntuación de 36; una puntuación más baja indica normal comportamiento cognitivo, mientras que uno superior es indicativo de rasgos de demencia (Callahan,2002).

2.8.10 PanamáVerbal

PanamáVerbal, es una prueba de memoria verbal, propia de la cultura panameña, siendo la misma creada y validada en Panamá. La misma tiene como finalidad, ser útil para diferenciar entre personas con algún tipo de deterioro cognitivo en comparación a personas que no presenten ningún tipo de alteración cognitiva. Esta aplicación esta diseñada con un contenido que pretenda evaluar memoria de tipo verbal.

Primeramente, para ingresar a la plataforma, se debe visitar el siguiente enlace: <https://www.panamaverbal.com/>, primeramente, se encuentra la pantalla de inicio, la cual solicitará un usuario y una contraseña que será proporcionada de acuerdo con la solicitud. Luego, aparecerá un calendario, dicho calendario tiene la finalidad de guardar y registrar las citas (tanto la hora como la fecha de esta) de los distintos pacientes. Posterior a ello, a mano izquierda, se tienen opciones para registrar a un nuevo paciente, registrar una cita, observar informes y verificar o cambiar credenciales.

Una vez se agenda una cita con un paciente, la prueba PanamáVerbal, puede ser suministrada por el psicólogo o psicóloga encargada/o.

Primeramente, se ejecutaron tres ensayos de aprendizaje, con un registro del recuerdo inmediato de cada uno de los ensayos. Posterior a ello, luego de 20 a 25 minutos después de la prueba, se solicitó el recuerdo espontáneo, una tarea de recuerdo con claves y otra tarea de reconocimiento. No obstante, para lograr y asegurar que se cumpla con el tiempo estipulado de interferencia, se incluyó un cuestionario breve de preguntas de orientación, una prueba de repetición de números, tanto en orden directo, ascendente y descendente; una prueba de razonamiento y una prueba de cancelación.

Otros detalles que se esperan de la prueba es que, la misma busca optimizarse hasta el punto de lograr ser una herramienta utilizada para/por psicólogos en donde se utilice para el registro y atención de pacientes, agendar citas, realización de informes automatizados, entre otras cosas. La forma de ingresar a la misma es por medio de un usuario y contraseña de acuerdo con la solicitud de esta.



CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA

3. Métodos

3.1 Diseño de investigación y tipo de estudio

La investigación se centra en un estudio de corte transversal, cuantitativo, no experimental, correlacional (correlación de la nueva herramienta de evaluación para analizar la validez de criterio además de la correlación entre la prueba y los grupos de estudio) y descriptivo. Además, se enmarca en lo que establecen como fase I de evaluación de pruebas diagnósticas (Pepe, M. S., 2003), dicha fase consiste en un estudio preliminar de corte transversal o caso control, con una muestra por conveniencia y prevalencia pretest del 50%. Este tipo de muestreo es el ideal para probar el diseño de una nueva prueba o que se encuentra en fase preliminar (Varkevisser, Pathmanathan, y Brownlee, 2011), ya que el objetivo principal de este diseño de estudio es documentar que los resultados de la prueba diagnóstica son distintos en sujetos sin enfermedad (Sanos) a los resultados de los sujetos con el proceso a diagnosticar (Enfermos) (Carnero-Pardo y Montoro-Ríos, 2004). Por tanto, la investigación tiene como finalidad ver la validez de un desarrollo tecnológico, por medio de un análisis cuantitativo, correlacional y descriptivo, y no experimental.

3.2. Participantes

Todos los participantes del estudio cumplieron los siguientes criterios:

3.2.1 Criterios de inclusión

Grupo con alteración de memoria.

- Adulto mayor de 18 años.
- El sujeto con un diagnóstico de deterioro cognitivo realizado previamente por un profesional de la salud.
- No presentar déficits sensoriales (visión, audición) no corregibles que dificulten la aplicación de las pruebas.
- Aceptación de participar en el estudio, tras ser informado de manera verbal y haber firmado el consentimiento informado por parte del sujeto y/o de su cuidador en su defecto.

Grupo control

- Adultos mayores de 18 años.
- Normalidad compatible con una puntuación de cribado de ≥ 25 , es decir, ausencia de demencia.
- Aceptación para participar en el estudio tras ser informado verbalmente y haber firmado del consentimiento informado.
- Habla correcta y fluida.

3.2.2 Criterios de exclusión

- Toda persona que presente algún trastorno neurológico, traumatismo, craneoencefálico o trastorno mental que pueda causar un deterioro cognitivo o casos dudosos de difícil diagnóstico.
- Personas que presenten una depresión u otros trastornos afectivos valorados clínicamente.
- Historia de trastorno psicótico, epilepsia, esclerosis múltiple.
- Dependencia de sustancias.
- Alteración significativa de la comunicación.
- El sujeto y/o el cuidador en su defecto no firma el consentimiento informado.
- Negarse a continuar con el estudio una vez iniciada la evaluación, lo cual se consideraría como una Retirada del Consentimiento.

3.2.3 Descripción de la muestra:

La población del estudio estuvo constituida por los sujetos adultos mayores de edad, voluntarios de la ciudad de Panamá, y por personas que padezcan un trastorno cognitivo diagnosticado por un profesional médico. En la tabla 1, se muestran los estadísticos descriptivos de la edad de los participantes en el estudio, el mismo tuvo una muestra total de 94 participantes, los cuales presentaron edades compartidas entre los 18 a los 90 años. Los mismos fueron distribuidos en rangos de edad en donde el 13.8% total

de la muestra representa a los participantes con edades de 18 a 25 años de edad; otro 13.8% representa a los participantes que oscilan entre los 26 a los 34 años de edad; en cuanto al 12.8% total de la muestra, la misma representa al rango de edad que va de los 35 a los 44 años de edad; el rango de edad de 45 a 55 años, representa un 9.6%; mientras que un 11.7% es ocupado por los participantes con una edad de 56 a 65 años; por otra parte, los participantes de 66 a 75 años de edad, representan un 16% del total de la muestra y el 22.3% es representado por los participantes que se encuentran en el rango de edad de 76 a 90 años. Para visualizar mejor la tabla, ver gráfico 1.

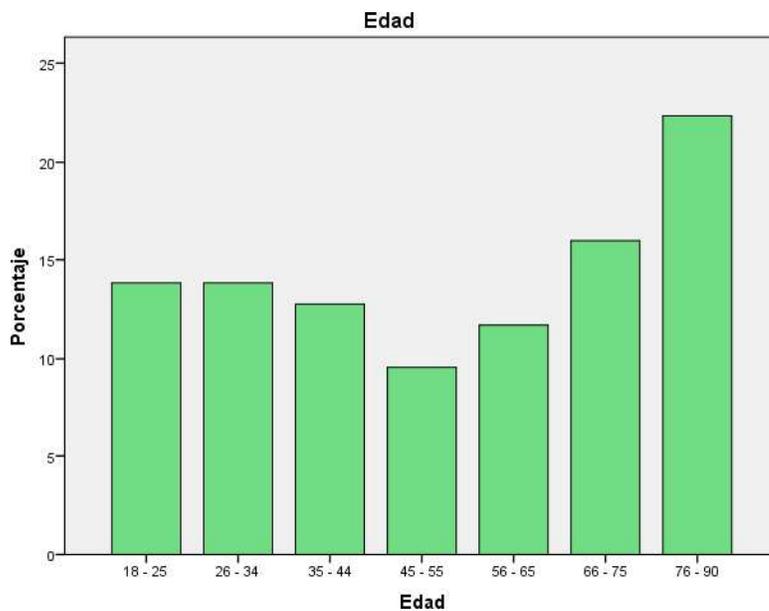
Tabla 1.

Rangos de edad de los participantes

Rango de edad	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
18 - 25	13	13.8	13.8
26 - 34	13	13.8	27.7
35 - 44	12	12.8	40.4
45 - 55	9	9.6	50.0
56 - 65	11	11.7	61.7
66 - 75	15	16.0	77.7
76 - 90	21	22.3	100.0
Total	94	100.0	

Gráfico 1.

Rangos de edad los participantes



En la tabla 2, se explica de manera descriptiva la distribución total en cuanto al sexo de los participantes en la investigación. Para ello, se tuvo un total de 44 participantes mujeres, que representaron el 46.8% de la muestra y un total de 50 participantes hombres, lo que representa un total de 53.2% de la muestra.

Tabla 2.*Sexo de los participantes*

	Frecuencia	Porcentaje
Mujer	44	46.8
Hombre	50	53.2
Total	94	100.0

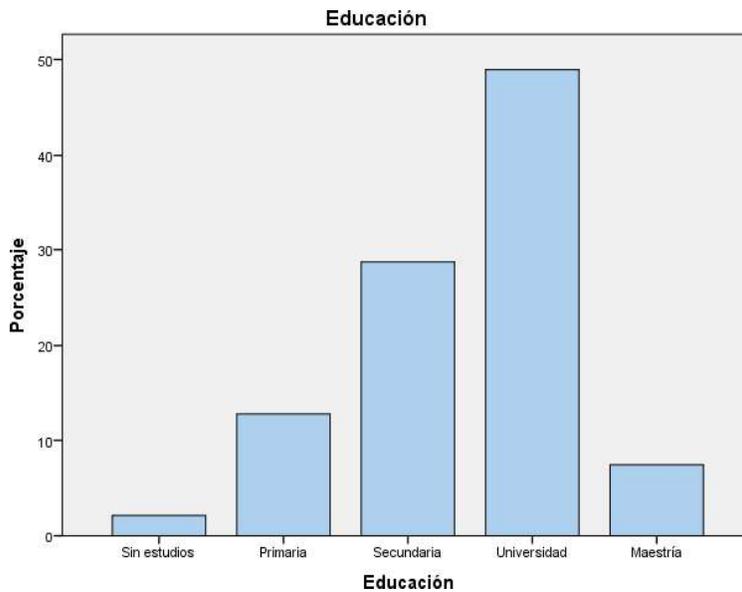
En la tabla 3 se muestra el nivel educativo de los participantes, los cuales se han agrupado en rangos para facilitar su análisis y mejor visualización, en la tabla se muestra que la gran mayoría de los participantes tienen un nivel de estudio universitario (48.9%), luego tenemos a los sujetos con estudios secundarios (28.7%), a los participantes con estudios primarios (12.8%) y como minoría dentro de esta categoría tenemos a los participantes sin estudios (2.1%) y a los participantes con alguna maestría (7.4%). Para visualizarlo mejor, ver gráfico 2.

Tabla 3.*Nivel educativo de los participantes*

	Frecuencia	Porcentaje
Sin estudios	2	2.1
Primaria	12	12.8
Secundaria	27	28.7
Universidad	46	48.9
Maestría	7	7.4
Total	94	100.0

Gráfico 2.

Nivel educativo de los participantes



Nota. Número de personas sin estudios = 2; número de personas con estudios primarios = 12; número de personas con estudios secundarios = 27; número de personas con estudios universitarios = 46; número de personas con estudios de maestría = 7, total $N = 94$.

3.3 Variables (definición conceptual y operacional)

Las variables para analizar en este estudio son:

- ❖ **Edad:** se refiere al periodo en el que transcurre la vida de un ser vivo. Cada ser viviente tiene, de manera aproximada, una edad máxima que puede alcanzar. La misma puede registrarse por cantidad de años, meses y días. (Navarro, 2014).
- ❖ **Sexo:** se refiere en este caso, a la división y clasificación en machos y hembras a partir de las características biológicas, tales como los genitales (pene en los hombres, vagina en las mujeres), o por el tipo de gameto que producen (espermatozoides en aquellos, óvulos en estas) (Organización Panamericana de la Salud (OPS)/Organización Mundial de la Salud (OMS), 2000; Warren, 1996).
- ❖ **Educación:** Se refiere al máximo grado de estudios aprobado por las personas en cualquier nivel del Sistema Educativo Nacional o su equivalente en el caso de estudios en el extranjero (2018, 02). Nivel de Escolaridad diccionario.leyderecho.org Retrieved 07, 2021, from <https://diccionario.leyderecho.org/nivel-de-escolaridad/>.
- ❖ **Sensibilidad:** se refiere a la capacidad que tiene un instrumento para detectar cambios o anormalidades. Sensibilidad se refiere a la probabilidad de hallar diferenciar (anormalidades) cuando estas no existen (Ardila y Ostrosky, 2012).

- ❖ **Especificidad:** se refiere a que tanto una prueba mide una habilidad particular; Especificidad se refiere a la probabilidad de no hallar diferencias (anormalidades) cuando estas no existen (Ardila y Ostrosky, 2012).
- ❖ **Memoria Verbal:** se refiere a la capacidad del ser humano de captar, almacenar, recuperar información de tipo verbal, ya sean palabras, letras, sílabas o textos, los cuales son vitales para la comprensión de estructuras gramaticales (Díaz, Mariana y Justel, 2019).
- ❖ **Utilidad Diagnóstica:** se calcula a través de los índices de sensibilidad y especificidad, que son los parámetros de exactitud diagnóstica para los distintos puntos de corte para una prueba, además completa el análisis la curva ROC, que es una manera gráfica de mostrar a utilidad diagnóstica global de una prueba y los cambios que se producen para mejorar la sensibilidad o especificidad con los diferentes puntos de corte (C. Carnero-Pardo y M. Montero-Ríos, 2004).
- ❖ **Validez:** se define como la capacidad de una prueba para medir lo que se supone que mide. Los puntajes en la prueba se correlacionan con los resultados obtenidos en otra medida diferente; esta otra medida se considera que corresponde a un instrumento estándar (criterio). La correlación entre ambos grupos de puntajes se considera como el índice de validez de la nueva prueba con relación a ese criterio específico (Ardila y Ostrosky, 2012).

Definición operacional de las variables del estudio:

- **Edad:** escritura en el cuestionario la edad.
- **Sexo:** escritura en el cuestionario el sexo (femenino o masculino).
- **Educación:** escritura en el cuestionario el nivel de estudios del participante.
- **Sensibilidad:** puntuación con la Curva ROC.
- **Especificidad:** puntuación con la Curva ROC.
- **Utilidad Diagnóstica:** puntuación con la Curva ROC.
- **Memoria Verbal:** contestar a la subprueba de la lista de palabras de la prueba Neuropsi.
- **Validez:** puntuación de correlación con la r de Pearson entre la prueba Panamá Verbal y el Neuropsi.

3.4 Materiales

Para la realización de este estudio se aplicaron los siguientes instrumentos de evaluación de acuerdo con el orden establecido en el apartado de procedimiento. Se realizó en una sola sesión de evaluación tanto la evaluación de papel y lápiz, como la evaluación informatizada.

- PanamáVerbal: Aplicación informatizada a optimizar. Esta aplicación está diseñada con un contenido que pretenda evaluar memoria de tipo verbal. Para ello se encuentra estructurada de la siguiente manera:

- Parte Aprendizaje:
 - Lista de palabras: fueron en total 12 palabras para una tarea de aprendizaje, que se realizaron en 3 ensayos de aprendizaje.
- Parte de interferencia (estas pruebas han sido utilizadas como tarea de interferencia, pero no contaron como parte del análisis de los resultados y variables del estudio):
 - Un cuestionario con preguntas de orientación.
 - Una prueba de cancelación.
 - Una prueba de dígitos (ascendente, descendente y en orden).
 - Una tarea de repetición de números
- Parte de Recuerdo:
 - Recuerdo espontáneo de la lista de palabras.
 - Recuerdo por reconocimiento de la lista de palabras.
- Neuropsi: Atención y memoria: Permite evaluar de manera detallada los procesos de atención y memoria en pacientes psiquiátricos, geriátricos, neurológicos y pacientes con diversos problemas médicos. Entre los tipos de atención que evalúa, se encuentran la atención selectiva, sostenida y control atencional, así como tipos de etapas de memoria incluyendo memoria de

trabajo, memoria a corto plazo y largo plazo para material verbal y visoespacial (Ostrosky-Solís, Prieto, Matute, 2003). En este estudio se utilizó la curva de memoria Neuropsi, la cual consiste en una lista de 12 palabras, agrupadas en distintas categorías que se presentan primero para el aprendizaje de 3 ensayos y a los 20 a 25 minutos se le solicita la participante el recuerdo espontáneo, recuerdo por claves y recuerdo por reconocimiento (Ostrosky-Solís, F., Prieto, B., Matute, E. (2013)

3.5 Procedimiento

Una vez obtenida la aceptación de los posibles centros en base al procedimiento de reclutamiento descrito en los criterios de inclusión se procedió con las siguientes actividades, que describe el modo de proceder en el desarrollo de la investigación:

1. Adquisición de insumos: adquisición de todos los insumos necesarios para realizar la investigación como lo son las pruebas de evaluación, material informático, artículos de oficina, materiales necesarios para la investigación.
2. Elaboración de los protocolos del estudio: una vez adquiridos los insumos como las pruebas de evaluación cognitiva, se elaboraron los protocolos de evaluación, manuales y cuadernillos.
3. Diseño de la aplicación: elaboración en papel y luego en el formato digital de la aplicación.

4. Recolección de datos. Tiempo estimado de evaluación, 1 hora. La aplicación fue de modo individual en un lugar que cumpla todas las medidas de bioseguridad y según lo recomendado para una evaluación psicológica, además el procedimiento de evaluación fue idéntico, tanto para el grupo control como para el grupo deterioro de forma presencial y siguiendo el siguiente orden de aplicación:
 - 4.1 Firma del consentimiento informado.
 - 4.2 Recolección de datos sociodemográficos.
 - 4.3 Aplicación de pruebas de papel y lápiz
 - 4.4 Aplicación de PanamáVerbal.
5. Análisis de resultados: Recogida los datos, se procedió al análisis de estos.
6. Redacción de productos finales: Elaboración de informe con los resultados de la nueva aplicación para la valoración de la memoria verbal.

Observación: el objetivo de este estudio es analizar la utilidad diagnóstica de una prueba en base de una prueba de criterios diagnósticos ya establecidos, por tanto, los sujetos diagnosticados con deterioro cognitivo ya tienen dicho diagnóstico y además el seguimiento pautado por dichos especialistas. Dado el caso en donde, durante el desarrollo de la investigación, se detecte un deterioro cognitivo, se recomendó a los familiares y a los participantes a acudir a su médico de cabecera.

3.6 Plan de análisis de resultados

El estudio de la utilidad diagnóstica del Panamá Verbal se calculó a través de los índices diagnósticos básicos de sensibilidad y especificidad, que son los parámetros de exactitud diagnóstica. Para complementar estos análisis se utilizaron las curvas ROC, las cuales son una manera gráfica de mostrar la utilidad diagnóstica global de la prueba y los cambios que se producen al mejorar la sensibilidad o la especificidad con diferentes puntos de corte (Carnero-Pardo y Montoro-Ríos, 2004).

La comparación de la utilidad entre test se ha llevado a cabo mediante el método de comparación de $\hat{A}ROC$ derivadas de los mismos casos, se puede tomar como valor aceptable de discriminación cuando supera el 0,7 y se opta por la que mayor discriminación; además se contrastaron si son estadísticamente significativas las diferencias de las $\hat{A}ROC$ de las distintas pruebas por medio del valor z al 95 % de confianza (Hanley y McNeil, 1983). Los resultados correspondientes al mejor punto

de corte se han expresado con sus respectivos intervalos de confianza del 95%, para cuyo cálculo se ha utilizado el programa el programa MedCal (MedCalc, 1993-2013). Se llevó a cabo un análisis de correlación y comparación de medias entre los resultados de las pruebas de lápiz y papel y los resultados de la prueba PanamáVerbal para corroborar la hipótesis planteada. Se realizó el análisis con el programa estadístico SPSS Versión 23, tomando en cuenta que todos los análisis se realizaron al 95% de confianza.

3.7 Consideraciones éticas

Este estudio va de acorde al Código de Buenas Prácticas Éticas de Investigación de la USMA. Tanto el director de tesis como el estudiante tesista ha realizado un curso de buenas prácticas clínicas. El protocolo fue sometido al comité de Bioética de la Universidad de Santander para su evaluación, N° de protocolo: P147, y fue aprobado por la Dirección General de Salud Pública, Regulación de Investigación para la Salud (MINSA) código de aprobación en registro de RESEGIS:1955.

Toda la documentación del estudio (cuadernillos aplicados, base de datos, libro de códigos, consentimientos informados) se guardaron en el archivador del laboratorio de Neuropsicología de la Universidad Santa María La Antigua por un periodo de 5 años para luego ser destruidos. Una vez los resultados de la investigación sean publicados en diferentes medios y plataformas digitales, tanto de la Universidad Católica Santa María la Antigua, como otras instituciones que estén interesadas en divulgar los resultados encontrados. Además, cabe destacar que los mismos pasaron a reposar en los expedientes digitales de la institución académica (USMA).



CAPÍTULO 4
PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS
DE RESULTADOS

The image features a large, semi-transparent watermark of the Universidad Católica San Antonio de Murcia logo in the background. The logo is circular with a gold border containing the Latin motto "INTELLECTUM DA MIHI UT VIVAM, PS. 118" at the top and "UNIVERSIDAD CATÓLICA SAN ANTONIO DE MURCIA" at the bottom. In the center is a red shield with a gold border, divided into four quadrants: top-left (gold with a cross), top-right (blue with a white crescent and star), bottom-left (green with a white sun), and bottom-right (gold with a white crown). The shield is flanked by two gold fleur-de-lis.

4.1 Resultados

4.1.1 Análisis descriptivo de las variables del estudio

En la tabla 4 se muestra cómo se distribuyeron los dos grupos de estudio para esta investigación, en donde el primero estuvo conformado por 59 participantes para el grupo normal (62.8%), y el segundo por 35 personas que podrían considerarse como grupo deterioro (37.2%).

Tabla 4.

Grupos de estudio

	Frecuencia	Porcentaje
Normal	59	62.8
Deterioro	35	37.2
Total	94	100.0

La tabla 5 muestra cómo algunos grupos cumplen con el criterio de normalidad. Un ejemplo de lo anterior mencionado sería en el caso de la prueba ejecutada en la Tablet, en donde el grupo normal cumple con la ley de normalidad, es decir, que se podrían aplicar pruebas no paramétricas en comparación al grupo deterioro que no cumple con la ley de normalidad.

Tabla 5.

Pruebas de Normalidad (Kolmogórov-Smirnov y Shapiro-Wilk)

Pruebas de normalidad							
Grupos		Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Lápiz y Papel IN	Normal	.181	59	.000	.946	59	.011
	Deterioro	.169	35	.013	.897	35	.003
Tablet_Memo IN	Normal	.116	59	.046	.965	59	.085
	Deterioro	.228	35	.000	.839	35	.000

4.1.2 Análisis descriptivo de las variables del estudio en función a los objetivos

Para el análisis de la utilidad diagnóstica de la prueba se procedió con la comparación de una prueba de lápiz y papel de memoria verbal a largo plazo versus una prueba de memoria verbal a largo plazo con una prueba informatizada. Hay que recordar que entre más se acerque el área bajo la curva a 1.00, más útil es la prueba. En este caso hay un área bajo la curva para la prueba Informatizada en Tablet (Panamá Verbal) de 0.877 y en el caso del protocolo de lápiz y papel es de un 0.892. Por lo que en la tabla 7 se puede observar que las áreas bajo la curva de memoria arrojan resultados significativos sobre la utilidad diagnóstica de la prueba informatizada Panamá Verbal. Estos datos nos dan a entender que, *la prueba muestra adecuados índices de utilidad diagnóstica comparado con otras pruebas y en base a los criterios que se utilizan para decidir si una prueba detecta o no, a una persona con deterioro con problemas de memoria.*

Tabla 7.*Análisis de la utilidad diagnóstica*

Variables de resultado de prueba	Área bajo la curva		Significación asintótica	95% de intervalo de confianza asintótico	
	Área	Error estándar		Límite inferior	Límite Superior
Lápiz y Papel	.892	.034	.000	.826	.958
Tablet (Panamá Verbal)	.877	.036	.000	.807	.946

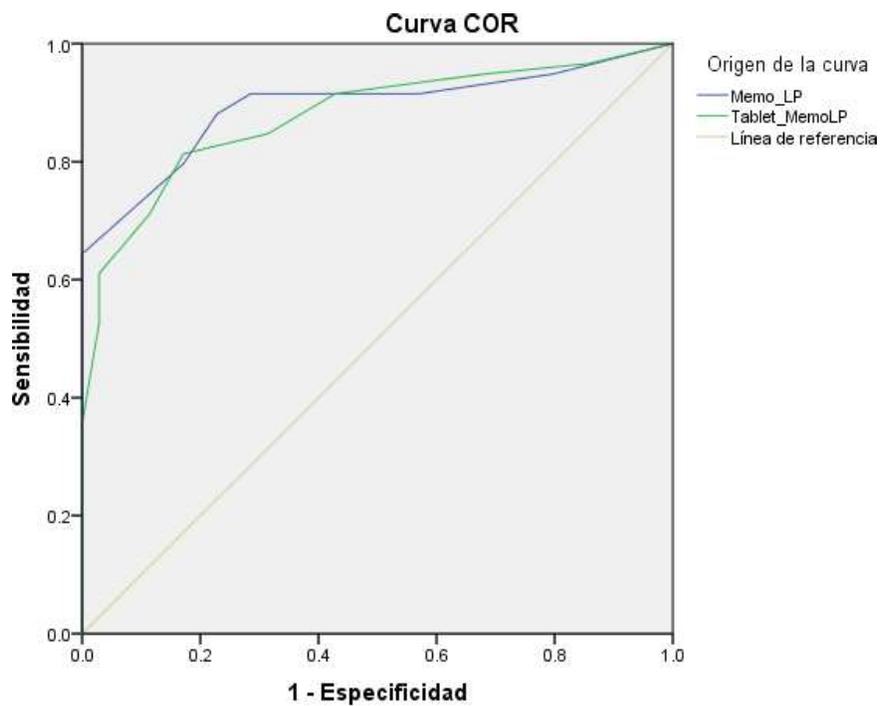
En la tabla 8, se muestran las coordenadas de la curva, en la cual se puede apreciar el punto de corte en donde la prueba irá marcando una adecuada sensibilidad (es decir, detectar al enfermo) a partir de las dos palabras y una especificidad ya no tan efectiva, en cuanto a las pruebas de papel y lápiz. Por otra parte, en cuanto a la prueba informatizada Panamá Verbal, el punto de corte para detectar al enfermo es de 2 a 3 palabras, para detectar si algún sujeto tiene deterioro. Para visualizar mejor, ver el gráfico 3.

Tabla 8.*Coordenadas de la Curva*

Coordenadas de la curva			
Variables de resultado de prueba	Positivo si es mayor o igual que	Sensibilidad	1 - Especificidad
Lápiz y Papel	-1.00	1.000	1.000
	.50	.949	.800
	1.50	.915	.571
	2.50	.915	.429
	3.50	.915	.286
	4.50	.881	.229
	5.50	.797	.171
	6.50	.644	.000
	7.50	.492	.000
	8.50	.356	.000
	9.50	.203	.000
	10.50	.102	.000
	11.50	.017	.000
	13.00	.000	.000
Tablet (Panamá Verbal)	-1.00	1.000	1.000
	.50	.966	.857
	1.50	.949	.686
	2.50	.915	.429
	3.50	.847	.314
	4.50	.814	.171
	5.50	.712	.114
	6.50	.610	.029
	7.50	.525	.029
	8.50	.356	.000
	9.50	.254	.000
	10.50	.153	.000
	11.50	.051	.000
	13.00	.000	.000

Gráfico 3.

Curva COR (Sensibilidad y Especificidad)



Los segmentos de diagonal se generan mediante empates.

En la tabla 9 y 10, se muestra el análisis de correlación tanto de la memoria inmediata de papel y lápiz, como la memoria inmediata de la Tablet. En primera instancia, se puede observar cómo por medio del índice de correlación de Pearson, se encuentra un 0.891 de correlación y con la prueba de Spearman un 0.904 de correlación, lo que indica que la correlación es bastante alta con respecto a estas dos pruebas.

Tabla 9.

Correlación entre memoria inmediata lápiz y papel y memoria inmediata Tablet

Correlaciones			
		Lápiz y Papel (In)	Tablet (Panamá Verbal)
Lápiz y Papel (In)	Correlación de Pearson	1	.891
	Sig. (bilateral)		.000
	N	94	94
Tablet (Panamá Verbal)	Correlación de Pearson	.891	1
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	94	94

Tabla 10.

Correlación entre memoria inmediata lápiz y papel, y memoria inmediata Tablet (no paramétricas).

Correlaciones				
			Lápiz y Papel (In)	Tablet PanamáVerbal
Rho de Spearman	Lápiz y Papel (IN)	Coeficiente de correlación	1.000	.904
		Sig. (bilateral)	.	.000
		N	94	94
	Tablet_Memo (IN)	Coeficiente de correlación	.904	1.000
		Sig. (bilateral)	.000	.
		N	94	94

En la tabla 11 se puede apreciar de manera clara cómo los rangos promedios tienen una diferencia significativa entre sí, dicho resultado sustenta lo que se observa en la tabla 12, en donde se obtiene que $p < 0.05$, lo que indica que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación donde ambos grupos son distintos respecto a los instrumentos de evaluación.

Tabla 11.

Análisis de la diferencia de media entre memoria inmediata lápiz y papel, y memoria inmediata Tablet (Paramétrico, Prueba de Mann-Whitney)

Rangos				
	Grupos	N	Rango promedio	Suma de rangos
Lápiz y PapelIN	Normal	59	62.63	3695.00
	Deterioro	35	22.00	770.00
	Total	94		
Tablet_MemoIN	Normal	59	61.82	3647.50
	Deterioro	35	23.36	817.50
	Total	94		

Tabla 12.

Análisis de la diferencia de media entre memoria inmediata lápiz y papel, y memoria inmediata Tablet (No paramétrico)

Estadísticos de prueba		
	Lápiz y Papel (In)	Tablet_Memol N
U de Mann-Whitney	140.000	187.500
W de Wilcoxon	770.000	817.500
Z	-7.036	-6.655
Sig. asintótica (bilateral)	.000	.000

En la tabla 13 y 14, se muestran las puntuaciones de las medias de memoria inmediata con la prueba de lápiz y papel, y las medias de memoria inmediata con Tablet (Panamá Verbal). Primeramente, se puede observar cómo en la prueba de papel y lápiz, para el grupo normal se tiene una media mayor (7.39) en comparación al grupo deterioro de dicho instrumento (3.77).

Por otro lado, dichos resultados no difieren mucho en comparación a la prueba informatizada PanamáVerbal, en donde, para el grupo normal, se obtuvo una media mayor (7.10) nuevamente en comparación al grupo deterioro de dicho instrumento (3.17).

Tabla 13.*Prueba T de Student*

Estadísticas de grupo					
	Grupos	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Lápiz y Papel (In)	Normal	59	7.39	1.885	.245
	Deterioro	35	3.77	1.308	.221
Tablet_MemolN	Normal	59	7.10	2.489	.324
	Deterioro	35	3.17	1.098	.186

Por otra parte, en la tabla 14, se observa cómo $p < 0.05$ encunto a la significancia bilateral de ambos instrumentos (tanto papel y lápiz como Tablet) lo que indica *que hay diferencias significativas en los grupos de estudio normal y deterioro, con respecto al instrumento de evaluación, ambos desempeños son distintos, lo que lleva a rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis de investigación.*

Tabla 14.

Prueba de muestras independientes

		Prueba de muestras independientes									
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas					Prueba t para la igualdad de medias				
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	Inferior	Superior
lápiz y Papel (IN)	Se asumen varianzas iguales	2.033	.157	10.008	92	.000	3.618	.362	2.900	2.900	4.336
	No se asumen varianzas iguales			10.955	89.628	.000	3.618	.330	2.962	2.962	4.275
Tablet_MemoriN	Se asumen varianzas iguales	19.452	.000	8.831	92	.000	3.930	.445	3.046	3.046	4.814
	No se asumen varianzas iguales			10.525	86.418	.000	3.930	.373	3.188	3.188	4.673

En la tabla 15, se observa por medio del análisis paramétrico, utilizando el método de Correlación de Pearson, un alto nivel de correlación para ambos instrumentos (0.812), tanto para las pruebas de papel y lápiz como para las pruebas de PanamáVerbal. Por otro lado, en la tabla 16, también se observó por medio de un análisis con pruebas no paramétricas, en este caso la Rho de Spearman, una alta correlación para ambos instrumentos (0.817).

Tabla 15.

Correlación entre la memoria a largo plazo por medio de la prueba de lápiz y papel, y los resultados en memoria verbal a largo plazo de la prueba PanamáVerbal.

		Correlaciones	
		Lápiz y Papel	Tablet Panamá Verbal
Lápiz y Papel (LP)	Correlación de Pearson	1	.812
	Sig. (bilateral)		.000
	N	94	94
Tablet_MemoLP	Correlación de Pearson	.812	1
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	94	94

Tabla 16.*Correlaciones no paramétricas utilizando Rho de Spearman*

Correlaciones				
			Tablet_MemoLP	
Rho de Spearman	Lápiz y Papel (LP)	Coefficiente de correlación	1.000	.817
		Sig. (bilateral)		.000
	Tablet_Memo (LP)	N	94	94
		Coefficiente de correlación	.817	1.000
		Sig. (bilateral)	.000	.
		N	94	94

En la tabla 17, se muestra el análisis de medias entre la memoria a largo plazo por medio de lápiz y papel y los resultados en memoria verbal a largo plazo de la prueba Panamá Verbal, en donde se puede apreciar de manera clara cómo los rangos promedios tienen una diferencia significativa entre sí. Además, dicho resultado sustenta lo que se observa en la tabla 18, en donde se obtiene que $p < 0.05$, lo que indica que se han encontrado diferencias significativas respecto al instrumento de evaluación, lo que a su vez causa que se rechace la hipótesis nula y se acepte la hipótesis de investigación donde ambos grupos son distintos respecto a los instrumentos de evaluación.

Tabla 17.

Análisis de diferencia de rangos promedios entre la memoria a largo plazo por medio de la prueba de lápiz y papel y los resultados en memoria verbal a largo plazo de la prueba Panamá Verbal (Paramétrico).

Rangos				
	Grupos	N	Rango promedio	Suma de rangos
Lápiz y Papel (LP)	Normal	59	61.23	3612.50
	Deterioro	35	24.36	852.50
	Total	94		
Tablet_MemoLP	Normal	59	60.68	3580.00
	Deterioro	35	25.29	885.00
	Total	94		

Tabla 18.

Análisis de diferencia de correlación entre la memoria a largo plazo por medio de la prueba de lápiz y papel y los resultados en memoria verbal a largo plazo de la prueba Panamá Verbal (No paramétrico).

Estadísticos de prueba		
	Lápiz y Papel (LP)	Tablet_Memo LP
U de Mann-Whitney	222.500	255.000
W de Wilcoxon	852.500	885.000
Z	-6.367	-6.104
Sig. asintótica (bilateral)	.000	.000

En la tabla 19 se muestra un análisis de las medias por medio de una prueba paramétrica, se observa por medio de las medias, un desempeño mayor por parte del grupo normal, tanto con el instrumento de lápiz y papel, como con la Tablet en comparación con el grupo deterioro.

Tabla 19.

Análisis de diferencia de medias entre la memoria a largo plazo por medio de la prueba de lápiz y papel y los resultados en memoria verbal a largo plazo de la prueba Panamá Verbal

Estadísticas de grupo					
	Grupos	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Lápiz y Papel (LP)	Normal	59	7.19	2.837	.369
	Deterioro	35	2.49	2.133	.361
Tablet_Memo LP	Normal	59	7.15	3.090	.402
	Deterioro	35	2.63	2.016	.341

En la tabla 20, se muestra como por medio de la Prueba T de Student en donde $p < 0.05$ se presenta en todos los casos, y por tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis diferencial, por lo *que se pueden encontrar diferencias significativas con respecto al instrumento de evaluación, ya sea lápiz y papel o Tablet. Además, se pueden encontrar diferencias en base al grupo de estudio (normal vs deterioro).*

Tabla 20.

Prueba de muestras independientes

	Prueba de muestras independientes									
	Prueba de Levene de igualdad de varianzas					prueba t para la igualdad de medias				
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de confianza de la diferencia Inferior	Superior	
Lápiz y Papel (LP)	1.025	.314	8.476	92	.000	4.701	.555	3.599	5.802	
			9.106	86.77	.000	4.701	.516	3.675	5.727	
				9						
Tablet_Mem o LP	7.050	.009	7.733	92	.000	4.524	.585	3.362	5.686	
			8.582	91.09	.000	4.524	.527	3.477	5.571	
				0						

LP: Largo Plazo

En la tabla 21, se muestran el análisis de correlación paramétrico por medio de la prueba de Correlación de Pearson, en donde se encontró buena correlación (0.709) entre los resultados de ambos instrumentos con relación a los grupos de estudio.

Tabla 21.

Análisis de correlación entre los resultados de memoria por reconocimiento por medio de la prueba de lápiz y papel y los resultados en memoria por reconocimiento en la Tablet con la prueba PanamáVerbal (paramétrico). (Objetivo 3)

Correlaciones			
		Memo_Rec	Tablet_MemoRec
Lápiz y Papel (Rec)	Correlación de Pearson	1	.709
	Sig. (bilateral)		.000
	N	94	94
Tablet_Memo (Rec)	Correlación de Pearson	.709	1
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	94	94

REC: Reconocimiento

En la tabla 22, se muestran el análisis de correlación no paramétrico por medio de la prueba de Correlación Rho de Spearman, en donde se encontró buena correlación (0.721) entre los resultados de ambos instrumentos con relación a los grupos de estudio.

Tabla 22.

Análisis de correlación entre los resultados de memoria por reconocimiento por medio de la prueba de lápiz y papel y los resultados en memoria por reconocimiento en la Tablet con la prueba PanamáVerbal (no paramétrico).

Correlaciones			Memo_Rec	Tablet_MemoRec
Rho de Spearman	Lápiz y Papel	Coefficiente de correlación	1.000	.721
	(Rec)	Sig. (bilateral)	.	.000
		N	94	94
Tablet_Memo	Tablet_Memo	Coefficiente de correlación	.721	1.000
	(Rec)	Sig. (bilateral)	.000	.
		N	94	94

En la tabla 23, se muestra el análisis paramétrico de las medias entre los resultados de memoria por reconocimiento por medio de la prueba de lápiz y papel, y los resultados en memoria por reconocimiento en Tablet con la prueba PanamáVerbal. A continuación, se muestran los rangos promedios, en donde el grupo normal con respecto al instrumento de evaluación de papel y lápiz en la prueba de reconocimiento obtuvo un rango promedio mayor (61.03) en comparación al grupo deterioro (24.69) de dicho instrumento. El mismo caso se dio en cuanto al instrumento de evaluación de

Tablet (PanamáVerbal), en donde el grupo normal obtuvo una puntuación de rango promedio mayor (59.45) en comparación al grupo deterioro (27.36).

Tabla 23.

Análisis de media entre los resultados de memoria por reconocimiento por medio de la prueba de lápiz y papel, y los resultados en memoria por reconocimiento en la Tablet con la prueba PanamáVerbal (paramétrico).

	Grupos	Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Lápiz y Papel (Rec)	Normal	59	61.03	3601.00
	Deterioro	35	24.69	864.00
	Total	94		
Tablet_Memo (Rec)	Normal	59	59.45	3507.50
	Deterioro	35	27.36	957.50
	Total	94		

En la tabla 24, se muestra cómo por medio de la U de Mann-Whitney utilizado para diferenciar medias no paramétricas entre dos grupos distintos, hay diferencias significativas, dado a que $p < 0.05$, y por lo tanto obliga a rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis de investigación, de que existen diferencias entre los dos grupos de estudio respecto al instrumento de evaluación.

Tabla 24.

Análisis de media entre los resultados de memoria por reconocimiento por medio de la prueba de lápiz y papel, y los resultados en memoria por reconocimiento en la Tablet con la prueba PanamáVerbal (no paramétrico).

Estadísticos de prueba		
	Lápiz y Papel (Rec)	Tablet_MemoRec
U de Mann-Whitney	234.000	327.500
W de Wilcoxon	864.000	957.500
Z	-6.284	-5.576
Sig. asintótica (bilateral)	.000	.000

En la tabla 25, realizando un análisis de medias, se observa cómo las medias que muestran los resultados en la prueba de reconocimiento de memoria verbal a largo plazo también muestran una puntuación mayor por parte del grupo normal a comparación del grupo deterioro, independientemente del instrumento de evaluación, dado a que, en ambos instrumentos de evaluación, la media del grupo normal fue más alta que el grupo deterioro.

Tabla 25.

Análisis de medias entre el grupo deterioro y deterioro y grupo normal

Estadísticas de grupo					
	Grupos	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Lápiz y Papel (Rec)	Normal	59	9.64	2.434	.317
	Deterioro	35	4.69	3.225	.545
Tablet_MemoRec	Normal	59	10.03	2.378	.310
	Deterioro	35	6.63	2.798	.473

En la tabla 26, se muestra cómo, por medio de la Prueba T de Student, *se certifica que la diferencia entre los dos grupos es significativa, por tanto, en la prueba de memoria por reconocimiento a largo plazo, independientemente del instrumento que se utilice, se encuentran diferencias significativas en los grupos de estudio.*

Tabla 26.

Análisis de muestras independientes para memoria de Reconocimiento.

Prueba de muestras independientes										
prueba T para la igualdad de medias										
Prueba de Levene de igualdad de varianzas										
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	Inferior	Superior
Lápiz y Papel (Rec)	Se asumen varianzas iguales	4.715	.032	8.443	92	.000	4.958	.587	3.792	6.125
	No se asumen varianzas iguales			7.865	57.041	.000	4.958	.630	3.696	6.221
Tablet_MemoRec	Se asumen varianzas iguales	.991	.322	6.281	92	.000	3.405	.542	2.329	4.482
	No se asumen varianzas iguales			6.024	62.635	.000	3.405	.565	2.276	4.535

4.2 Discusión/Análisis de Resultados

A lo largo de los años, la neuropsicología ha adoptado un enfoque de estudio, tanto práctico como teórico, que ha permitido estudiar de manera amplia los trastornos cognitivos mediante la utilización de pruebas neuropsicológicas informatizadas (Korczyn y Aharonson, 2007). La memoria, siendo una de las funciones cerebrales más utilizadas a lo largo del ciclo vital de los seres humanos, comienza a tener un decaimiento a partir de los 65 años, implicando alteraciones a nivel funcional, afectando diferentes habilidades utilizadas en la vida cotidiana (T. Cruz, L. García, M.A. Álvarez, A.L. Manzanero, 2018).

La evaluación neuropsicológica toma un papel importante para estudiar y detectar trastornos relacionados con la memoria, por lo que es primordial perfeccionar cada vez más la sensibilidad y especificidad de todos y cada uno de los instrumentos que se vayan a utilizar para este fin, incluyendo su interpretación dentro del ámbito clínico (Snyder, 2013). Las pruebas estandarizadas del lápiz y papel han aportado de manera significativa a la detección de trastornos cognitivos, las cuales han demostrado su utilidad diagnóstica suficiente para diferenciar entre una persona con algún tipo de deterioro cognitivo, siendo de vital importancia para el tratamiento de pacientes que padezcan algún tipo de enfermedad relacionada con la memoria (Pérez y Vásquez, 2012).

En la última década, se han implementado herramientas informatizadas para la detección de deterioro cognitivo, las cuales han cooperado a brindar mejores pronósticos en el tratamiento y recuperación de pacientes con dichos trastornos (Olazarán, Hoyos, Garrido, 2016).

Las nuevas tecnologías brindan apertura a tener grandes aportes dentro de la evaluación y la atención personalizada para los adultos mayores, dando cabida al aumento de la sensibilidad de las medidas, logrando cada vez más tener un cribado cognitivo de mayor carácter y al mismo tiempo, permite hacer más seguimientos de bajo costos y más accesibles para toda población (Cernich et al., 2007). Sin embargo, la utilidad verdadera estuvo sostenida por la validez de los instrumentos aplicados (entre más sensibles y específicos sean dentro del campo de aplicación, mejores resultados brindarán) dentro del ámbito clínico (Witt et al., 2013). Por otra parte, es importante que dichos instrumentos sean amigables y comprensibles para las personas mayores, para poder integrarlos de manera efectiva a la práctica clínica rutinaria (Fillit, Ely, Simon, Glen, Doniger, Cummings, 2008).

Teniendo la información anterior como preámbulo y referencia, esta investigación fue realizada con el objetivo de evaluar (de manera preliminar) la utilidad diagnóstica de una prueba informatizada para memoria verbal, denominada PanamáVerbal, tomando en cuenta los criterios establecidos para la valoración de la utilidad diagnóstica de una nueva prueba, la sensibilidad y especificidad (Fernández y Díaz, 2003), que de manera tradicional evalúan la precisión de una prueba diagnóstica o forma universal de conocer la calidad de una nueva prueba a través del Área bajo la curva (âROC) (Burgueño et al., 1999

En el presente estudio, los resultados obtenidos con relación a la prueba PanamáVerbal, indican que esta prueba informatizada posee una sensibilidad para la detección de personas con deterioro cognitivo de un 91,5% (0,915) tomando en cuenta un índice de confianza al 95%, siendo dicha puntuación mayor a 0.05, lo cual indica que las cifras

son significativas, y una especificidad baja de 42.9% (0,429) tomando en cuenta un índice de confianza al 95%; teniendo un punto de corte entre 2 a 3 palabras, para llegar a discriminar entre una persona con deterioro cognitivo versus una persona sin ningún tipo de alteración. En este sentido, tomando en cuenta el área bajo la curva ($\hat{a}ROC$), se obtiene con buena precisión ($\hat{a}ROC = 0,877$; IC 0.087 a 0.946). Estos resultados de la prueba PanamáVerbal, muestran datos importantes para la detección con antelación de alteraciones en la memoria.

Con relación al apartado anterior, los resultados arrojan datos de la Prueba PanamáVerbal que, pueden ser útiles para la detección de un trastorno de memoria, gracias a que son compatibles con otras pruebas creadas y para dicho propósito, entre ellas están el BrainCheck, el cual presenta una sensibilidad de 83% y una especificidad del 87% (Yang, et al., 2017), comparándolo con la prueba PanamáVerbal, la misma presenta un buen índice de sensibilidad (91.5%) pero baja especificidad (42.9%); por otra parte, el Brain Test, posee índices de sensibilidad regulares (71%), pero una especificidad alta (90%) (Scharre, et al 2017); en este sentido, otra de las pruebas que ayudaría a reforzar la confiabilidad y validez de PanamáVerbal, sería Cognity, la cual posee una sensibilidad variable del 71 al 92 % y una especificidad del 52 al 96% (Inoven, 2018); eSLUMBS, otra de las pruebas de cribado cognitivo más modernas, presenta una sensibilidad del 98% y de especificidad del 100% (ChewyLogic, 2019), y la Prueba ACE , la reporta una sensibilidad del 93% y una especificidad del 96% (Hodges y Larner, 2017).

Partiendo de otras investigaciones, en donde se utilizan pruebas de cribado como el MEC, en donde el coeficiente para la curva $\hat{A}ROC$ es de 0,920 podría indicar que PanamáVerbal presenta un adecuado nivel de confiabilidad y validez, como prueba preliminar para la utilización de detección de deterioro cognitivo (Lobo, 2001). Dichos resultados fortalecen la idea de que la prueba informatizada posee buenos valores de utilidad diagnóstica y que en el caso del $\hat{A}ROC$, sería el mejor indicador de la capacidad predictiva de la prueba informatizada (Greiner et al., 2000; Fernández y Díaz, 2003). Estos resultados son similares a los encontrados con el estudio con la prueba *Informant Questionnaire on Cognitive Decline in the Elderly* (IQCODE) donde se obtiene una sensibilidad de (0,86), pero una especificidad pobre del (0,39); además de una $\hat{A}ROC$ de 71% de precisión, pese a ello se indicó que la prueba era útil para los fines creados, lo cual refuerza los índices bajo la curva de la prueba PanamáVerbal (Hancock y Larneren, 2009).

En otro estudio utilizando nuevamente la herramienta IQCODE, se obtuvo una clasificación dicotómica utilizando los análisis de la curva $\hat{A}ROC$ mostrando que el área bajo la curva ROC de 0,91 para participantes sin algún tipo de deterioro cognitivo y 0,71 para participantes con algún tipo de deterioro cognitivo, lo que indicaría según los autores que la prueba informatizada es adecuada (Moon, 2017) y comparando dichos resultados con la prueba PanamáVerbal, los mismos presentan resultados similares a los descritos con anterioridad, dando pronósticos positivos en cuanto a los índices de la Curva $\hat{A}ROC$, teniendo puntos de corte óptimo de 3,15 y 3,73 palabras en la prueba IQCODE (Choi, 2016).

Otros estudios, donde evalúan la utilidad diagnóstica de pruebas cognitivas breves en el cribado de deterioro cognitivo, se encontraron cifras que pueden ayudar a sustentar los índices de curva ROC de Panamá Verbal, mostrando cifras por debajo de la curva ROC de las pruebas Eurotest y el Test de Alteración de memoria, teniendo datos 0,91 y 0,90 respectivamente (Carnero-Pardo, Rego-García, Llorente, 2019). Por otro lado, se estuvo tomando en cuenta otro estudio en donde se realizó una Evaluación de la utilidad diagnóstica del Memory Impairment Screen de Buschke (MIS) para deterioro cognitivo adaptado a una versión española, utilizando el MEC de Lobo como marco de referencia para probar la utilidad de la prueba (Baztán, Pérez-Martínez, García, 2009)

Los datos comparativos obtenidos dentro de este estudio fueron: el área bajo la curva ROC para el MIS fue de 0,92 (IC 95%: 0,87-0,96), frente a un área bajo la curva ROC del MEC de 0,83 (IC 95%: 0,76-0,89) en el diagnóstico deterioro cognitivo severo mientras que por otra parte, en cuanto los resultados de la curva ROC, acerca del diagnóstico de deterioro cognitivo fueron: área bajo la curva ROC para el MIS fue de 0,92 (IC 95%: 0,88-0,96), frente a un área bajo la curva ROC del MEC de 0,86 (IC 95%: 0,80-0,92), en el diagnóstico de deterioro cognitivo leve (Baztán, 2009).

Sin embargo, en cuanto a nuevas pruebas que tengan correlación con pruebas ya utilizadas, se encontró un estudio en donde se evalúa la utilidad diagnóstica y validez de la prueba del Reloj y del Mini-Cog para la detección del deterioro cognitivo en una muestra de 581 sujetos (Weintraub, 2018). La utilidad diagnóstica del Mini-Cog es superior a la del Test del Reloj (0,88 vs 0,84 respectivamente); para ambos instrumentos la utilidad diagnóstica disminuye notablemente en sujetos con bajo nivel educativo (0,74) (Cavalcanti, 2018).

El punto de corte 2/3 del Mini-Cog siendo una Sensibilidad de 0,90 y una Especificidad de 0,71 y el 5/6 del Test del Reloj una Sensibilidad de 0,77 y una Especificidad de 0,80 (Carnero-Pardo, Rego-García, Llorente, 2022).

Bajo la misma línea de discusión, en un estudio previo del Mini-Cog, el aROC fue (0,88) siendo prácticamente idéntica a 0,89 encontrada en este estudio (existe otro estudio en el que la puntuación del Mini-Cog se reconstruyó a partir del test del reloj y del Mini-Mental, por lo que no lo consideramos comparable) (Carnero-Pardo C, Cruz-Orduna I, Espejo-Martínez 2013). Del mismo modo, la utilidad diagnóstica del Fototest en la investigación que se menciona a continuación fue de 0,93, siendo muy similar a la encontrada en otros estudios previos con este instrumento Mini-Cog, obteniendo una puntuación bajo la Curva ROC de 0,86 (Carnero-Pardo, S. López-Alcaldea, M. Florido-Santiago, M. Espinosa-García, I. Rego-García, 2021).

En cuanto a los índices de correlación, tanto la memoria inmediata de papel y lápiz, como la memoria inmediata de la prueba Panamá Verbal, se logra apreciar como el índice de correlación de Pearson es de 0.891 y con la Prueba de Spearman un 0.904, lo que indica que la correlación es alta con respecto a una de las pruebas de papel y lápiz (Neuropsi) que, además, es una de las mejores alternativas para la evaluación de pacientes con algún tipo de deterioro neurodegenerativo (De los Reyes, 2012). Refiriéndose a la validez de criterio, también se llevó a cabo un análisis de rangos promedios entre ambos instrumentos de evaluación, en donde se pudieron encontrar diferencias significativas entre sí, en donde se obtiene que $p < 0.05$ lo que viene a indicar que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación donde ambos grupos son distintos respecto a los instrumentos de evaluación.

Como otros estudios encontraron una correlación fuerte entre la nueva prueba informatizada en contraste con una prueba de papel y lápiz ya validada, en donde los mismos son compatibles gracias a que la valoración de validez de criterio tienen índices óptimos para este fin; como primer caso tenemos la comparación de correlación entre el CogVal-S, la cual se comparó con pruebas ya conocidas como lo son el MEC y Test del Reloj en donde el MEC obtuvo un índice de correlación del 0,77y el test del reloj de un 0,66, en donde se indica que hay una correlación moderada (Solís-Rodríguez, 2014). Por otra parte, el CogVal-Senior, presentó índices de correlación con respecto al Test del Reloj por orden y el Test del Reloj por Copia, en donde se obtuvieron índices de correlación de 0,59 y 0,64 respectivamente (Solís- Rodríguez, 2014).

Las distintas subpruebas que integran PanamáVerbal pretenden asegurar una adecuada validez de contenido, gracias a que, en su diseño, se llegan a englobar ítems específicos de orientación, memoria, aprendizaje, recuerdo demorado, funciones ejecutivas y lenguaje, además, el hecho de que dichas capacidades cognitivas se vean afectadas son raíz de un evento temprano dentro del desarrollo del deterioro cognitivo y, como tales, son partes de los criterios diagnósticos utilizados (DSM-IV, 1995) y forman parte importante de la mayoría de las pruebas que tienen como propósito detectar deterioro cognitivo tanto en pruebas de lápiz y papel (Carnero y Mоторo, 2004; Gracey y Morris, 2007; Peña-Casanova et al., 2007).

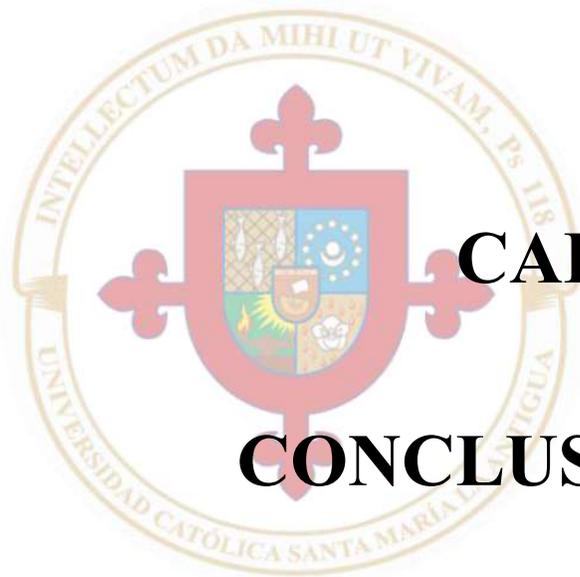
Las mismas presentan características relacionadas con la evaluación y valoración de la memoria, en donde incluían entre el conglomerado de subpruebas, partes esenciales para reforzar la validez de constructo, tal y como se realiza en la prueba de aprendizaje verbal de Hopkins, que consiste en suministrar al paciente tres ensayos de aprendizaje, otro ensayo de recuerdo libre (de 20 a 25 minutos de demora entre los ensayos 3-4), una prueba de reconocimiento, requiriendo un tiempo de administración total alrededor de 30 minutos (10 minutos de administración, adicional al posible retraso previo al ensayo 4 (Sáez-Atxukarro et al., 2021).

Por otra parte, las pruebas informatizadas, las cuales por lo general se comparan con una prueba de papel y lápiz ya validada y estandarizada, sirven para medir memoria como la prueba Montreal Cognitive Assessment (MoCa), en donde la misma presenta una estructura en la cual se tienen 2 ensayos de aprendizaje de 5 palabras y recuerdo diferido a los minutos aproximadamente, buscando obtener iguales o mejores índices de validez, para poder ser efectivas al momento del tratamiento con pacientes (V. Aharonson, I. Halperin, y A. D. Korczyn, 2007; Brown et al., 2009; C. T. Gualtieri y L. G. Johnson, 2006); por esta razón, se buscó que el contenido de las subpruebas que integran Panamá Verbal sea representativo de la teoría en la que se postula la variable que pretende medir, aunque en este estudio, solo se tomó en cuenta el análisis de la memoria (Kerlinger, 1975).

No obstante, en cuanto a la comparación de las pruebas informatizadas versus pruebas de papel y lápiz, se puede llegar a dificultar establecer un desempeño similar en cuanto a la aplicación de las pruebas tanto de lápiz y papel y como las pruebas informatizadas, gracias a que quizás existan factores externos que se llegan a implementar en las versiones informatizadas (Sand, Waters y Mcbride, 1999).

Investigaciones como la presentada a continuación, mostraron que la aplicación de las pruebas informatizadas puede llegar a ser superior a las pruebas de papel y lápiz, como demuestran estudios que han incluido prueba de memoria y aritméticos (Arribas Águila, 2004). Refiriéndose a la aplicación de pruebas de papel y lápiz, se han mencionado claves importantes que ayudan a facilitar la identificación y memorización de palabras en pruebas de memoria (Campos y Ameijide, 2014).

Otros estudios que llegan a comparar pruebas de papel y lápiz versus pruebas informatizadas plantean que, en el caso de la Prueba Anillas, se menciona que su versión informatizada, Anillas “ToL” favorece al paciente gracias a que aumenta la cantidad de tiempo de respuesta para algunas consignas, gracias a la naturaleza de la misma prueba (Brandwayn et al., 2020).



CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y

RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Tomando de referencia los objetivos propuestos para esta investigación y de acuerdo con los resultados obtenidos se plantean las siguientes conclusiones:

- ❖ Los resultados muestran índices diagnósticos positivos como lo son la Sensibilidad, Especificidad y el \hat{A} ROC pudiendo indicar que la prueba PanamáVerbal pudiera ser una herramienta útil para discriminar entre una persona con trastorno de la memoria.
- ❖ Los resultados parecieran indicar que, la prueba informatizada PanamáVerbal, permite diferenciar a personas con trastornos de memoria verbal inmediata entre una población sana en comparación a una población con algún tipo de trastorno en memoria, similar a los encontrados con las pruebas que se usan para tal fin.
- ❖ Los resultados indican que, la prueba informatizada PanamáVerbal, permite diferenciar a personas con trastornos de memoria verbal a largo plazo entre una población sana en comparación a una población con algún tipo de trastorno, al igual que lo hacen las pruebas usadas en el estudio.

- ❖ Los resultados indican que, la prueba informatizada PanamáVerbal, permiten diferenciar a personas con trastornos de memoria verbal en base a una prueba de reconocimiento entre una población sana en comparación a una población con algún tipo de trastorno (en la capacidad de memoria), como lo diferencian las pruebas que actualmente se utilizan.

- ❖ En base a las correlaciones encontradas en estudios, se podría indicar que la nueva prueba muestra una adecuada correlación con las pruebas de reconocida utilidad por lo que se podría decir que la prueba PanamáVerbal muestra una adecuada validez de criterio.

5.2 Recomendaciones

- ❖ Que se mejore su estandarización de la prueba, permitiendo que funcione de manera óptima en todos los navegadores de internet existentes, dado a que la prueba corre mejor en algunos navegadores en comparación a otros.
- ❖ Seguir apoyando proyectos de investigación innovadores como este.
- ❖ Que las consignas puedan ser reproducidas a través de voz, buscando mayor y mejor comprensión de la indicación.
- ❖ Mejorar la estructura o diseño para que las partes que son autoaplicadas, se perciban como tal, buscando el entendimiento de las indicaciones de cada uno de los apartados, sin necesidad de que el evaluador tenga que intervenir tanto.

5.3 Limitaciones del estudio

- Es una muestra por conveniencia, por tanto, no es una cantidad representativa de la población y eso hace que las conclusiones sean limitadas y extrapolables.
- El área geográfica se va a limitar en el área de la capital, por ende, no se va a extender a lo largo de todo el país limitando así el número de participantes que puedan participar del estudio.
- La situación pandémica de la COVID-19 en la cual nos encontramos desde el año 2020, lo que dificultó la movilización hacia los centros y por consiguiente, la captación de mayor muestra para el estudio.
- La poca conciencia de la necesidad de investigación para dar el acceso a estudiantes en investigación y espacios adecuados para investigar.
- Al ser un estudio preliminar de una prueba informatizada, la misma presentaba errores que interferían y contaminaban la evaluación obligando a tener que suspender la prueba.

BIBLIOGRAFÍA

Abrisqueta-Gómez, J., Ostrosky-Solís, F., Bertolucci, P. H., y Bueno, O. F. (2008). Applicability of the abbreviated neuropsychologic battery (NEUROPSI) in Alzheimer disease patients. *Alzheimer Disease and Associated Disorders*.

Arribas Águila, D. (2004). Diferencias entre los test Informatizados de primera generación y los test en papel y lápiz: influencia de la velocidad y el nivel de destreza informática.

Allegri F., Vázquez S., Sevlever G. (2017). Enfermedad de Alzheimer. Nuevos paradigmas. *Polemos*. Sección II. Cap. 7 (97:114).

Álvarez, M., Trápaga, M., Morales, C. (2013). Principios de neurociencias para psicólogos. Buenos Aires: Paidós.

Alzheimers Association. (2019). New diagnostic criteria and guidelines for Alzheimer's disease. Retrieved from Alzheimer's Association: <https://www.alz.org/research>.

American Psychiatric Association. (2002). DSM-IV-TR: Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales: texto revisado. (4 ed.). Barcelona: Masson.

Anand KS. (2012). Hipocampo en salud y enfermedad. Revista de Neurología. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3548359/>.

APA. (1986). Guidelines for computer-based test and interpretations. American Psychological Association. Committee on Professional Standards, American Psychological Association. Board of Scientific Affairs. Committee on Psychological Tests, y Assessment. Washington, DC: The Association.

Ardila, A. y Rosselli, M. (2007). Neuropsicología Clínica. Ed. Manual Moderno. México.

Areiza, R y Henao, L. (2000). Memoria a largo plazo y comprensión lectora. Ciencias Humanas, 18, 12.

Argimón Pallás, J. P., y Jiménez Villa, J. (2004). Métodos de investigación clínica y epidemiológica (3 ed.). Madrid: Elsevier.

Aymerich, m., Guillamon, i., Perkal, h., nos, c., Porcel, j., Berra, s., Rajmil, l. y Montalban, (2006). [Spanish adaptation of the disease-specific questionnaire MSQOL-54 in multiple sclerosis patients]. *Neurologia*, 21, 181-7.

B. Spenciere, H. Alves, H. Charchat-Fichman (2017). Scoring systems for the Clock Drawing Test: A historical review. *Dement Neuropsychol*, pp. 6-14.

Baig, Sheharyar, Sajjad, Strong, Quarrell, Oliver, (2016). «The global prevalence of Huntington's disease: a systematic review and discussion». *Neurodegenerative Disease Management* 6 (4): 331-343.

Benedet, M.J. y Alejandre, M. A. (2014). TAVEC. Test de Aprendizaje Verbal España-Complutense. Madrid: TEA Ediciones.

Benton, A. L. (2002). Test de retención visual de Benton (TRVB). Manual. Madrid, España: TEA Ediciones.

Berauk, V., Murugiah, M., Soh, Y., Sheng, Y., Wong, T., y Ming, L. (2017). Mobile health applications for caring of older people: Review and comparison. *Therapeutic Innovation y Regulatory Science*, 1–9.

Bernabéu, E. (2017). La atención y la memoria como claves del proceso de aprendizaje. Aplicaciones para el entorno escolar. *ReiDoCrea*, 6(2), 16-23.

Besserra-Lagos, D., Lepe-Martínez, N. and Ramos-Galarza, C., (2018). Las Funciones Ejecutivas del Lóbulo Frontal y su Asociación con el Desempeño Académico de Estudiantes de Nivel Superior. [online] *Revecuatneurolog.com*. Available at: <<http://revecuatneurolog.com/wp-content/uploads/2019/04/2631-2581-rneuro-27-03-00051.pdf>>.

Blanco Paredes, H. (2017). Neuropsicología Infantil. *Boletín Científico de La Escuela Superior Atotonilco de Tula*, 4(8). <https://doi.org/10.29057/esat.v4i8.2409>.

Blesa, R., Pujol, M., Aguilar, M., y et al. (2001). Clinical validity of the 'minimal state' for Spanish speaking communities. *Neuropsychologia*, 39, 1150-1157.

Bossers, W. J., van der Woude, L. H., Boersma, F., Scherder, E. J., y van Heuvelen, M. J. (2012). Recommended measures for the assessment of cognitive and physical performance in older patients with dementia: a systematic review. *Dementia and Geriatric Cognitive disorders Extra.*, 2(1), 589-609.

Bothelo, S., Acevedo Prada, L. M., Conde Cotes, C. A., Fandiao Franky, J. y Becerra Tomaz, C. A. (2008). Evaluación de la memoria declarativa asociada al contenido emocional en pacientes lobectomizados. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 40(2), 229-241. Recuperado de www.scielo.org.co/pdf/rlps/v40n2/v40n2a03.pdf.

BrainCheck. (2019). About us. Retrieved from <https://braincheck.com/about>

Bruno, D., y Vignaga, S. (2019). Addenbrooke's cognitive examination III in the diagnosis of dementia: A critical review. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 441–447.

Brandwayn N., Restrepo D., Macías-Bohórquez, López-López W., Acevedo-Triana C., (2020). Comparación del desempeño de jóvenes en pruebas neuropsicológicas en formato lápiz y papel e informatizadas. *Universidad Santo Tomás. Perspectivas en Psicología*, vol. 16, núm. 2, pp. 365-388, 2020.

Burke, Sara y Barnes, Carol. (2006). Plasticity in the ageing brain. *Nature reviews. Neuroscience*. 7. 30-40. 10.1038/nrn1809.

Byrne JH., (2003). Learning and memory: basic mechanisms. En: Squire, Bloom, McConnel, Roberts, Spitzer, Zigmond, (Eds): *Fundamental Neuroscience*. 2nd Edition. Academic press, Amsterdam.

C. Levin, M., (2019). Pérdida de memoria - Enfermedades cerebrales, medulares y nerviosas - Manual MSD versión para público general. [online] Manual MSD versión para público general. Available at: <https://www.msmanuals.com/es/hogar/enfermedades-cerebrales,-medulares-y-nerviosas/s%C3%ADntomas-de-los-trastornos-cerebrales-medulares-y-nerviosos/p%C3%A9rdida-de-memoria>.

Callahan, C., Unverzagt, F., Hui, S., Perkins, A., y Hendrie, H. (2002). Six-item screener to identify cognitive impairment among potential subjects for clinical research. Indiana: Lippincott Williams y Wilkins.

Campos, A. y Amejjide, L. (2014). Mnemotecnia y metamemoria en las personas mayores. *Universitas Psychologica*, 14(1), 57–66. <http://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy14-1.mmpm>.

Cano C., (2015). El anciano con demencia. En: Abizanda P, Rodríguez L. Tratado de Medicina Geriátrica. Fundamentos de la atención sanitaria a los mayores. Madrid: Elsevier; p. 478-82.

Carnero-Pardo C, Cruz-Orduna I, Espejo-Martínez B, MartosAparicio C, López-Alcalde S, Olazaran J (2013). Utility of the Mini-Cog for detection of cognitive impairment in primary care: Data from two Spanish studies.

Carnero-Pardo, C. and M. Montoro-Ríos (2004). "Evaluación preliminar de un nuevo test de cribado de demencia (EUROTEST)" *Revista de Neurología* 38: 201-209.

Carnero-Pardo, C., y Escamilla Sevilla, F. (2002). *Enfermedad de Alzheimer: factores ambientales y conductuales de riesgo y protección. Alzheimer: teoría y práctica*. Madrid: Aula Médica Ediciones.

Carnero-Pardo, S. López-Alcalde, M. Florido-Santiago, M. Espinosa-García, I. Rego-García. (2021). Utilidad diagnóstica y validez predictiva del uso conjunto de Fototest y Mini-Cog en deterioro cognitivo.

Carrillo, P. (2010). *Sistemas de memoria: reseña histórica, clasificación y conceptos actuales*. Primera parte: Historia, taxonomía de la memoria, sistemas de memoria de largo plazo: la memoria semántica. *Salud Mental*, 33, 85-93.

Carrillo, P. C. (2001). estudio clínico de las principales causas de trastornos cognoscitivos en la atención primaria. *Rev Cubana Med Gen Integr*, 17(4), 309–324. Retrieved from <http://scielo.sld.cu/pdf/mgi/v17n4/mgi01401.pdf>.

Carrillo-Mora, P. (2010). Sistemas de memoria: reseña histórica, clasificación y conceptos actuales. Primera parte: Historia, taxonomía de la memoria, sistemas de memoria de largo plazo: la memoria semántica. *Salud mental*, 33(1), 85-93.

Carvajal-Castrillón. (2013). Neuropsychological rehabilitation in the acute phase of acquired brain injury. *Acta Neurol Colombia*.

Casaletto KB, Heaton RK. (2017). Evaluación neuropsicológica: pasado y futuro. *J Int Neuropsychol Soc*; 23: 778-790.

Cavalcanti de Noronha I, dos Santos Barreto S, Zazo Ortiz K, (2018). The influence of education on performance of adults on the Clock Drawing Test.

Cernich, Alison y Brennana, David y Steege, Linsey y Bleiberg, Joseph. (2007). Sources of error in computerized neuropsychological assessment. *Archives of clinical neuropsychology: the official journal of the National Academy of Neuropsychologists*. 22 Suppl 1. S39-48. 10.1016/j.acn.2006.10.004.

Chan, J. Y. C., Kwong, Wong, A., Kwok, T. C. Y., y Tsoi, K. K. F. (2018). Comparison of Computerized and Paper-and-Pencil Memory Tests in Detection of Mild Cognitive Impairment and Dementia: A Systematic Review and Meta-analysis of Diagnostic Studies. *Journal of the American Medical Directors Association*.

Chatterjee, M., Li, J.Y.H. (2012) “Patterning and Compartment Formation in the Diencephalon”. *Frontiers in Neuroscience*.

ChewyLogic (2019). A digital version of St Louis University Mental Status Exam (SLUMS). Retrieved from <https://www.eslumstest.com/>.

Choi, S. H. and Park, M. H. (2016). Three screening methods for cognitive dysfunction using the mini-mental state examination and Korean dementia screening questionnaire. *Geriatrics y Gerontology International*, 16, 252–258. doi: 10.1111/ggi.12464.

Cognition assessment using the NIH Toolbox Witt et al. (2013). *Neurology*, 80 (11 Supplement 3) S54-S64; DOI: 10.1212/WNL.0b013e3182872ded.

Contador, I., Fernández-Calvo, B., Ramos, F., Tapias-Merino, E., y Bermejo-Pareja, F. (2010). El cribado de la demencia en atención primaria. Revisión crítica. *Revista de Neurología*, 51(11), 677-686.

Dacks PA, Andrieu S, Blacker D, Carman AJ, Green AM, Grodstein F., et al., (2014). Dementia Prevention: optimizing the use of observational data for personal, clinical, and public health decision-making. *J Prev Alzheimers Dis.*;1(2):117–23.

Darby, D., Maruff, P., Collie, A., y McStephen, M. (2002). Mild cognitive impairment can be detected by multiple assessments in a single day. *Neurology*, 59(7), 1042–1046.

De Noreña, D., y Ríos-Lago, M. (2012). El papel del neuropsicólogo. *Acción Psicológica*, 4(3). <https://doi.org/10.5944/ap.4.3.469>.

Dickerson, B., y Wolk, D. (2012). MRI cortical thickness biomarker predicts ADlike CSF and cognitive decline in normal adults. *Neurology*, 78(2), 84-90.

Diaz, B., V, Mariana; J. Nadia; Uso de la música para modular la memoria: Una revisión sistemática; Corporación Universitaria Iberoamericana; *Revista Iberoamericana de Psicología*; 12; 2; 5-2019; 40-50.

Doniger, G. M., Dwolatzky, T., Zucker, D. M., Chertkow, H., Crystal, H., Schweiger, A., y cols. (2003). Computerized cognitive testing battery identifies mild cognitive impairment and mild dementia even in the presence of depressive symptoms. *American Journal of Alzheimer's Disease and Other Dementias*, 21, 28-36.

Drake, M., Butman, J., Fontán, L., Lorenzo, J., Harris, P., y Allegri, R. (2003). Screening for mild cognitive impairment: usefulness of the Seven Minute Screen test. *Actas Españolas de Psiquiatría*, 31, 252-255.

Dujardin, B., Van der. Ehreke, L., Luppá, M., König, H. H., y Riedel-Heller, S. G. (2010). Is the Clock Drawing Test a screening tool for the diagnosis of mild cognitive impairment? A systematic review. *International Psychogeriatrics*, 22(1), 56- 63.

Ehrensperger, M., Taylor, K., Berres, M., Foldi, N., Dellenbach, M., Bopp, I., Monsch, A. (2014). BrainCheck – A very brief tool to detect incipient cognitive decline: Optimized case-finding combining patient- and informant-based data. *Alzheimer's Research y Therapy*, DOI: 10.1186/s13195-014-0069-y.

Ende, J., Van Gompel, A., Unger, J. P., y Van dDunkin, J.J. (2009). *The Neuropsychology of Women*. Springer New York, 209-223

Erdodi, L. A., Sagar, S., Seke, K., Zuccato, B. G., Schwartz, E. S., y Roth, R. M. (2018). The Stroop test as a measure of performance validity in adults clinically referred for neuropsychological assessment. *Psychological Assessment*, 30(6), 755–766. <https://doi.org/10.1037/pas0000525>.

F Mahieux-Laurent , C Fabre, E Galbrun, A Dubrulle, C Moroni., (2009). Validation of a brief screening scale evaluating praxic abilities for use in memory clinics. Evaluation in 419 controls, 127 mild cognitive impairment and 320 demented patients. Revisit Neurol, Paris.

Ferri, Prince M, Brayne, Brodaty, Laura Fratiglioni, Mary Ganguli, (2005). Global prevalence of dementia: a Delphi consensus study, *The Lancet*, Volume 366, Issue 9503, Pages 2112-2117, ISSN 0140-6736, Available at: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(05\)67889-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)67889-0).

Fillit, H. M., Simon, E. S., Doniger, G. M., y Cummings, J. L. (2008). Practicality of a computerized system for cognitive assessment in the elderly. *Alzheimer's and Dementia*, 4(1), 14-21.

Flaherty, J. C., Freed, D. M., y Greist, J. H. (2000). Lay person-based screening for early detection of Alzheimer's disease: Development and validation of an instrument. *The Journals of Gerontology: Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 55(3), P163–P170.

Flaherty, L., Midden, A., y Mast, B. (2019). Psychometric evaluation of the symptoms of dementia screener (SDS) in a geriatric primary care population. *Journal Clinical Gerontologist*, 504–511. doi:DOI: 10.1080/07317115.2018.1453906.

Folstein MF, F. S., McHugh PR. (1975). Mini-mental state. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res*, 12, 189-198.

Folstein, M. F., Folstein, S. E., y McHugh, P. R. (1975). Mini-mental state. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res*, 12, 189-198.

Fontana, H., (2010). La memoria y el neurocirujano · *Revista Argentina de Neurocirugia*. [online] Aanc.org.ar. Available at: <https://aanc.org.ar/ranc/items/show/296>.

Francia, G., (2021). Memoria Sensorial - Qué es, tipos y ejemplos. [online] *psicologia-online.com*. Available at: <<https://www.psicologia-online.com/memoria-sensorial-que-es-tipos-y-ejemplos-5800.html>>

[Accessed 20 October 2021].

Franco Martín, M. (2013). Innovación y Nuevas Tecnologías: La atención psiquiátrica especializada a los mayores contribuye a tratar los problemas mentales de forma integral. Balance de la dependencia, (37). Grupo SENDA, Madrid.

Friedman, M., Leach, L., Kaplan, E., Winocur, G., Shulman, K., y Delis, D. (1994). DC: Clock drawing: A neuropsychological analysis. New York: Oxford University Press.

Garamendi-Araujo, F., Delgado-Ruiz, D. A., y Amaya-Alemán, M. A. (2010). Programa de entrenamiento cognitivo en adultos mayores. Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación, 22, 26-31.

Giner-Delgado, C., Villatoro, S., Lerga-Jaso, J., Gayà-Vidal, M., Oliva, M., Castellano, D., ... y Olalde, I. (2019). Evolutionary and functional impact of common polymorphic inversions in the human Genome . Nature communications, 10(1), 1-14.

Goldenberg, Zheng, Fienberg, Airoidi, Newman (2018). Public health interventions in the face of pandemics: Network structure, social distancing, and heterogeneity, European Journal of Operational Research, ISSN 0377-2217, <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2021.08.015>.

González-Usigli, H., (2020) Enfermedad de Parkinson. Manual MSD, Versión para público general. Centro médico Nacional de Occidente.

Gramunt Fombuena, N. (2009). Normalización y validación de un test de memoria en envejecimiento normal, deterioro cognitivo leve y enfermedad de Alzheimer.

Green, MS., Kaye, J. A., y Ball, M. J. (2000). The Oregon brain aging study: neuropathology accompanying healthy aging in the oldest old. *Neurology*, 54(1), 105–113. <https://doi.org/10.1212/wnl.54.1.105>.

Guerrero Pertíñez, G., y García Linares, A. (2015). Plataformas de rehabilitación neuropsicológica: estado actual y líneas de trabajo. *Neurología*, 30(6), 359–366. <https://doi.org/10.1016/J.NRL.2013.06.015>.

Hancock y Larneren. (2009). Diagnostic utility of the Informant Questionnaire on Cognitive Decline in the Elderly (IQCODE) and its combination with the Addenbrooke's Cognitive Examination-Revised (ACE-R) in a memory clinic-based population. International Psychogeriatric Association.

Henderson, V. W. (2004). Detecting dementia in just 12 minutes: the seven-minute screen. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 75, 666-667.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la Investigación. (S. A. Interamericana Editores, Ed.) (Sexta edic). México.

Herrera, L. (2019). Procesamiento Cerebral del Lenguaje: Historia y evolución teórica. Fides et Ratio - Revista de Difusión cultural y científica de la Universidad La Salle en Bolivia, 17(17), 101-130.

Hodges, J., y Larner, A. (2017). Addenbrooke's cognitive examinations: ACE, ACE-R, ACE-III, ACEapp, and MACE. Cognitive Screening Instruments, 109-137.

Holsinger, T., Deveau, J., Boustani, M., y Williams, J. (2007). Does this patient have dementia? Journal of American Medical Association, 297: 2391-2404. DOI 10.1001/jama.297.21.2391.

Hoskins, L. L., Binder, L. M., Chaytor, N. S., Williamson, D. J., y Drane, D. L. (2010). Comparison of Oral and Computerized Versions of the Word Memory Test. Archives of Clinical Neuropsychology, 25(7), 591–600. <https://doi.org/10.1093/arclin/acq060>.

Huang, J., (2020). Amnesias - Trastornos neurológicos - Manual MSD versión para profesionales. [online] Manual MSD versión para profesionales.

Hughes, C. P., Berg, L., Danziger, W. L., Coben, L. A., y Martin, R. L. (1982). A new clinical scale for the staging of dementia. *British Journal of Psychiatry*, 140, 566-572.

Ibáñez, A., (2018). La demencia en América Latina está aumentando. [online] Gente Saludable. Available at: <https://blogs.iadb.org/salud/es/demencia-en-americalatina/#:~:text=En%20Am%C3%A9rica%20Latina%2C%20el%20d,ejercicio%20de%20la%20poblaci%C3%B3n.>

Ibáñez, E. (2009). Nutrientes y función cognitiva. *NutriHosp Suplementos*, 2, 3-12.

INEC. (2015). Envejecimiento Demográfico en Panamá: Período 1960-2050. Contraloría General de la República de Panamá.

Inoue, M., Jinbo, D., Nakamura, Y., Taniguchi, M., y Urakami, K. (2009). Development and evaluation of a computerized test battery for Alzheimer's disease screening in community-based settings. *American Journal of Alzheimer's Disease and Other Dementias*, 24(2), 129-135.

Inoue, M., Meshitsuka, S., Yoshioka, S.-i., y Kawahara, R. (2000). Development of computerized screening system for dementia and its preliminary field test. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 61(2), 151-155.

Inoue, M., Suyama, A., Kato, T., Urakami, K., Nakashima, K., y Meshitsuka, S. (2003). Development of computerized Kana Pick-out Test for the neuropsychological examination. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 70(3), 271-276. Iturra-Mena, A. M.

Inoven. (2018). Cognity. Retrieved from <https://cognity.app>

J. Olazarán, M.C. Hoyos-Alonso, T. del Ser, A. Garrido Barral, J.L. Conde-Sala, F. Bermejo-Pareja, S. López-Pousa, D. Pérez-Martínez, A. Villarejo-Galende, J. Cacho, E. Navarro, A. Oliveros-Cid, J. Peña-Casanova, C. Carnero-Pardo (2016). Aplicación práctica de los test cognitivos breves, *Neurología*, Volume 31, Issue 3.

J. Park, E. Jeong, G. Seomun. (2018). The clock drawing test: A systematic review and meta-analysis of diagnostic accuracy. *J Adv Nurs*, 74 (2018), pp. 2742-2754

Jiménez, Daniel, Lavados, Manuel, Rojas, Paula, Henríquez, Claudio, Silva, Fernando, y Guillón, Marta. (2017). Evaluación del minimal abreviado de la evaluación funcional del adulto mayor (EFAM) como screening para la detección de demencia en la atención primaria. *Revista médica de Chile*, 145(7), 862-868. <https://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872017000700862>.

Jorm, A., Scott, R., y Jacomb, P. (1989). Assessment of cognitive decline in dementia by informant questionnaire. *International Journal of Geriatric Psychiatry*. Retrieved from <https://doi.org/10.1002/gps.930040109>.

Julayanont, P., Tangwongchai, S., Hemrungron, S., Tunvirachaisakul, C., Phanthumchinda, K., Hongswat, J., Nasreddine, Z. (2015). The Montreal cognitive assessment—Basic: A screening tool for mild cognitive impairment in illiterate and low-educated elderly adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 63(12), 2550–2554.

Kansagara, D., y Freeman, M. (2010). Systematic evidence reviews of the signs and symptoms of dementia and brief cognitive tests available in VA [Internet]. Washington (DC): Department of Veterans Affairs (US).

Katz, S. (2019) “Diencephalon, brain stem, cerebellum, basal ganglia. Sensory and motor pathways”. Universitas Budapestinensis de Semmelweis Nominata.

Klimova, B. (2017). Mobile phone apps in the management and assessment of mild cognitive impairment and/ or mild-to-moderate dementia: An opinion article on recent findings. *Frontiers in Human Neuroscience*. DOI: 10.3389/fnhum.00461

Kolb B, Whishaw IQ (2014). *Neuropsicología Humana*. Madrid: Médica Panamericana; 5º Edición. 763p

Kolb, B., y Whishaw, I. (2002). *Cerebro y Conducta*. Madrid: Mc Graw Hill.

Korczyn y Aharonson, (2007). *Computerized Methods in the Assessment and Prediction of Dementia*. Chair of Neurology, Sackler Faculty of Medicine, Tel Aviv University, Ramat Aviv, Israel; Department of Computer Engineering, Afeka, Tel Aviv Academic College of Engineering, Israel.

Korczyn, A. D., y Aharonson, V. (2007). Computerized methods in the assessment and prediction of dementia. *Current Alzheimer Research*, 4(4), 364–369.

Kumar, Anil; Sidhu, Jaskirat; Goyal, Amandeep; Tsao, Jack W.(2021). *Alzheimer Disease*. StatPearls Publishing. PMID 29763097.

Larry R. Squire, Craig E. L. Stark y Robert E. Clark. (2004). «The medial temporal lobe». *Annual Review of Neuroscience*, 27: 279.

Lobo A, e. a. (1999). El Mini-Examen Cognoscitivo: un test sencillo, práctico, para detectar alteraciones intelectuales en pacientes médicos. *Actas Luso-Españolas de Neurología, Psiquiatría y Ciencias Afines*, VII, 189-202.

Lopera, I., Lubert, C., Martínez, D., (2018). estandarización de pruebas neuropsicológicas para la evaluación del lenguaje en estudiantes universitarios. Loureiro, C y García, Camila y Adana, Lila y Yacelga, Tarquino y Rodriguez, Alberto y Maruta, Carolina. (2018). Use of the Montreal CognitiveAssessment (MoCA) in Latin America: a systematic review. *Revista de neurología*. 66. 397-408.

Luna-Lario, P., Seijas-Gómez, R., y Carnés-Vendrell, A. (2014). Papel del neuropsicólogo en los servicios de neurología: estudio descriptivo de los usuarios de la consulta especializada de evaluación neuropsicológica del

Complejo Hospitalario de Navarra en su primer año de funcionamiento. *Revista de Neurología*, 59(12), 529–536.

M.S. Green, J.A. Kaye, and M.J. Ball *Neurology*, 54 (2000). The Oregon brain aging study: Neuropathology accompanying healthy aging in the oldest old.

Mahieux-Laurent, F. (2008). Trastornos de la memoria. *EMC - Tratado de Medicina*, 12(1), 1–12. [https://doi.org/10.1016/S1636-5410\(08\)70605-6](https://doi.org/10.1016/S1636-5410(08)70605-6).

Makhlouf S, Messelmani M, Zaouali J, Mrissa R (2017). Cognitive impairment in celiac disease and non-celiac gluten sensitivity: review of literature on the main cognitive impairments, the imaging, and the effect of gluten free diet».

Malarbi S, Abu-Rayya HM, Muscara F, Stargatt R. (2021). Neuropsychological functioning of childhood Vol. 30, No 1/ *Revista Ecuatoriana de Neurología* 133 trauma and post-traumatic stress disorder: A metaanalysis. *Neurosci Biobehav*; 72:68–86.

Manzanero, A. y Álvarez, M. (2015). La memoria humana. Aportaciones desde la neurociencia cognitiva.

Marques-Costa, C., Almiro, P. A., y Simões, M. R. (2018). Computerized Cognitive Tests (CCT) in elderly: A psychometric review.

Martínez Ferre, A., Martínez, S. (2012) “Molecular Regionalization of the Diencephalon”. *Frontiers in Neuroscience*.

Medianero, G., Solís-Rodríguez, A., y Arauz, B. (2015). Efecto de las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TICs) en la agilidad mental de las personas de las personas mayores. Estudio Piloto. *Investigación y Pensamiento Crítico*, 3(3), 5–12.

Mendonça, Lima, Ivbijaro. (2013). *Mental health and wellbeing of older people: opportunities and challenges*. US National Library of Medicine National Institute of Health.

Mintzer, J. E. (2013). *The New Alzheimer’s Disease Criteria: Implementation and Implications*. Paper presented at the XX Reunión Anual de la Sociedad Española de Psicogeriatría: desde la atención a la innovación., Zamora, España.

Molina D., M. (2016). El rol de la evaluación neuropsicológica en el diagnóstico y en el seguimiento de las demencias. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 27(3), 319–331. [Ht/tps://doi.org/10.1016/J.RMCLC.2016.06.006](https://doi.org/10.1016/J.RMCLC.2016.06.006).

Moon, P. (2017). Informant questionnaire on cognitive decline in the elderly (IQCODE) for classifying cognitive dysfunction as cognitively normal, mild cognitive impairment, and dementia.

Newman, C., Bevin, A., Zajicek, J., Hodges, J., Vuillermoz, E., Dickenson, J., Noad, R. (2018). Improving the quality of cognitive screening assessments: ACE mobile, an iPad-based version of the Addenbrooke's cognitive examination-III. *Alzheimer's y Dementia: Diagnosis, Assessment y Disease Monitoring*, 182– 187.

Noguera Moreno, T. L. (2010). Metodología ROC en la evaluación de medidas antropométricas como marcadores de la Hipertensión Arterial. Aplicación a población gallega adulta. (F. Matemáticas, Trans.). Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela.

Noone, P. (2015). Addenbrooke's cognitive examination-III. *Occupational Medicine*, 65(5), 418–420.

Ochoa F (2013). Parámetros de referencia del desarrollo de las funciones neurocognitivas en niños/as de 3 a 5 años de edad. [Tesis] Vol. 1. Universidad Central del Ecuador.

Olivares Hernández, J., Juárez Aguilar, E. and García, F., (2015). [online] Medigraphic.com. Available at:
<https://www.medigraphic.com/pdfs/veracruzana/muv-2015/muv151c.pdf>.

OMS. (2017). Demencia. Retrieved January 31, 2019, from <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/dementia>.

Ostrosky-Solís, F., Prieto, B., Matute, E. (2013). NEUROPSI. Atención y memoria. Manual Moderno. México DF.

Ouimette, P. y Klein, D. (1995). est-Retest stability, mood-state dependence, and informant-subject concordance of the SCID-AXIS II questionnaire in a non-clinical sample. *Journal of Personality Disorders*, 105-111.

Pardos Végilia A., González Ruiz, M. (2018). Intervención sobre las funciones ejecutivas desde el contexto Educativo. *Revista Iberoamericana de Educación*. (Volumen 78. Num 1, pp 27-42).

Peralta-Cuji, I., Cobos-Cali, M., y Ochoa-Arévalo, V. (2021). Systematic Review of The Literature On Child Neuropsychological Evaluation In Ecuador.

Pérez, C., y Vásquez, C. (2012). Contribución de la neuropsicología al diagnóstico de enfermedades neuropsiquiátricas. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23(5), 530–541. [https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(12\)70347-4](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(12)70347-4).

Pessoa, L., y Hof, P. R. (2015). From Paul Broca's great limbic lobe to the limbic system. *Journal of Comparative Neurology*, 523(17), pp. 2495 - 2500.

Pinker, Steven (2012). *Los ángeles que llevamos dentro*. Barcelona: Paidós. p. 635. [ISBN 978-84-493-2763-6](https://doi.org/10.1016/0022-0391(12)00000-0).

Pino Melgarejo, M. (2015). *Revista cubana de neurología y neurocirugía*. *Revista Cubana de Neurología y Neurocirugía*, 5(1).

Piper, B. J., Mueller, S. T., Geerken, A. R., Dixon, K. L., Kroliczak, G., Olsen, R. H. J. y Miller, J. K. (2015). Reliability and validity of neurobehavioral function on the Psychology Experimental Building Language test battery in young adults. *PeerJ*, 3, e1460. <http://doi.org/10.7717/peerj.1460>.

Pita Fernández, S., y Pértegas Díaz, S. (2003). Pruebas diagnósticas: Sensibilidad y Especificidad. *Cadernos de Atención Primaria*. Retrieved 20/05/2013, 10, from <http://www.fisterra.com>.

Portellano, J. (2005). *Introducción a la Neuropsicología*. (J. Cejudo, Ed.). Madrid: Mc Graw Hil.

Raymond, L.A.; André, V.M.; Cepeda, C.; Gladding, C.M.; Milnerwood, A.J.; Levine, M.S. (2012). "Pathophysiology of Huntington's Disease: time-

dependent alterations in synaptic and receptor function". *Neuroscience* 198, 252–273.

Rhodus-Meester, H., Paajanen, T., Koikkalainen, J., Mahdiani, S., Bruun, M., Baroni, M., Lemstra, A. W., Scheltens, P., Herukka, S. K., Pikkarainen, M., Hall, A., Hänninen, T., Ngandu, T., Kivipelto, M., van Gils, M., Hasselbalch, S. G., Mecocci, P., Remes, A., Soininen, H., van der Flier, W. M., Lötjönen, J. (2020). cCOG: A web-based cognitive test tool for detecting neurodegenerative disorders. *Alzheimer's y dementia (Amsterdam, Netherlands)*, 12(1), e12083.

Rodríguez Ferreiro, J., Cuetos Vega, F., y Martínez Rodríguez, M. del C. (2003). Alteraciones de memoria en los inicios de la enfermedad de Alzheimer. *Revista Española de Neuropsicología*, ISSN 1139-9872, Vol. 5, No. 1 (En.-Marzo), 2003, Págs. 15-31, 5(1), 15–31. Retrieved from <https://dialnet.unirioj>

Rodríguez J, Rodríguez T, Medina K. (2019). *Neuropsicología de la atención y el procesamiento perceptivo*. Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña. Departamento de Psicología.

Rojas-Gualdrón, D., Segura C., Cardona, D., y Segura A., y Osley Garzón D., M., (2017). Análisis Rasch del Mini Mental State Examination (MMSE) en adultos mayores de Antioquia, Colombia. *CES Psicología*, 10(2),17-27. ISSN: . Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=423553242002>

Rubín RD. (2014). El papel del hipocampo en la cognición flexible y el comportamiento social. *Fronteras en neurología humana*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4179699/>.

Rubio Hurtado, M. J., y Berlanga Silvente, V. (2012). Cómo aplicar las pruebas paramétricas t de Student y ANOVA en SPSS. Caso Práctico. *Revista d'Innovació i Recerca en Educació*., 5(2), 83-100.

Ruíz, J., Fernández, S y González, J. (2006). Aspectos teóricos actuales de la memoria a largo plazo: de las dicotomías a los continuos. *Anales de psicología*, 22, 290-297.

Russo, M. J., Campos, J., Martin, M. E., Clarens, M. F., Sabe, L., y Allegri, R. F. (2013). Índice de discriminabilidad en memoria de reconocimiento en deterioro cognitivo leve amnésico y demencia tipo Alzheimer leve. Un estudio preliminar. *Neurología Argentina*, 5(4), 241–249. <https://doi.org/10.1016/J.NEUARG.2013.08.002>.

Saavedra Torres, J., Díaz Córdoba, W., Zúñiga Cerón, L., Navia Amézquita, C. and Zamora Bastidas, T., (2015). [online] Coursehero.com. Available at: <https://www.coursehero.com/file/86131986/52874-Texto-del-art%C3%ADculo-259718-1-10-20150902pdf/>.

Sackett, D. L., y Haynes, R. B. (2002). Evidence base of clinical diagnosis: The architecture of diagnostic research. *BMJ*, 324, 539-541.

Sáez-Atxukarro, O., del Pino, R., Peña, J., Schretlen, D. J., Ibarretxe-Bilbao, Ojeda, N. (2021). Hopkins Verbal Learning Test-revised: normalization and standardization for Spanish population.

Sánchez Jiménez, (2018). Aplicaciones clínicas de la neuropsicología cognitivas. Retrieved from <https://www.saera.eu/aplicaciones-neuropsicologia-cognitiva/>.

Sands, W. A., Waters, B. K. y McBride, J. R. (1999). CATBOOK Computerized Adaptive Testing: From Inquiry to Operation. Alexandria, va: United States Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences.

Sarasqueta, C., Bergareche, A., Arce, A., López de Munain, A., Pozza, J. J., De la Puente, E., Martí Masso, J. F. (2001). The validity of Hodkinson's Abbreviated Mental Test for dementia screening in Guipuzcoa, Spain. *European Journal of Neurology*, 5(5), 435-440.

Scharre, D., Chang, S., Nagaraja, H., Vrettos, N., y Bornstein, R. (2017). Digitally translated self-administered gerocognitive examination (eSAGE): Relationship with its validated paper version, neuropsychological evaluations, and clinical assessments. *Alzheimer's Research y Therapy*, 9(44). DOI:10.1186/s13195-017-0269-3.

Seladi-Schulman, J., (2020). Frontal Lobe Function, Location in Brain, Damage, more. [online] Healthline. Available at: <https://www.healthline.com/health/frontal-lobe>.

Snyder H. R. (2013). Major depressive disorder is associated with broad impairments on neuropsychological measures of executive function: a meta-analysis and review. *Psychological bulletin*, 139(1), 81–132. <https://doi.org/10.1037/a0028727>.

Snyderman, D., y Rovner, B. (2009). Mental status exam in primary care: a review. *American family physician*, 80(8), 809–814.

Soares, S. K. L, Sousa, C. P. de, Araújo, F. G. A. de, Caribe, V. J. A., Conceição, P. W. R. da, Silva, L. R. F. e., Amorin, J. S. de, Santos, J. da S., Paulo, S. A., Silva, R. L. dos R. e, Sousa, U. B. da SA. V. N., Sousa, M. M. de R., Freitas, K. M. da S., y Sousa, L. R. de. (2021). O papel do Neuropsicólogo

na reabilitação de crianças com Transtorno do Espectro Autista. *Research, Society and Development*, 10(8). <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i8.17047>.

Solcoff, K. (2016). *Hacer memoria*. Buenos Aires: Paidós.

Solís-Rodríguez, Morales-Sadaña, González-Bocaranda, Champsaur-Gómez, y Rodríguez-Ashby (2018). *Investigación y Pensamiento Crítico* Revista de investigación de la Universidad Católica Santa María La Antigua. ISSN 1812-3864 Volumen 6, Número. 1.

Solís-Rodríguez, Moreles-Saldaña, González-Bocaranda., (2017). Utilidad de una evaluación neuropsicológica informatizada de la memoria verbal, el Cogval-Verbal, para la detección del deterioro cognitivo. Datos preliminares.

Souza, M. de, y Silva, T. (2020). Alterações neuropsicológicas do estresse : contribuições da neuropsicologia. *Revista Científica Novas Configurações – Diálogos Plurais*, 1(2).

Stelzer, Andrés, Lorena Canet-Juric, Introzzi (2016). Memoria de Trabajo e Inteligencia Fluida. Una Revisión de sus Relaciones, *Acta de Investigación Psicológica*, Volume 6, Issue 1, Pages 2302-2316, ISSN 2007-4719.

Strempler-Rubio, Alvarado, Vila. (2017). Flexibilidad de la memoria tipo episódica en niños preescolares: tiempo y consecuencia, *Acta de Investigación Psicológica*, Volume 7, Issue 3, Pages 2775-2782, ISSN 2007-4719.

Suarez, C., (2017). Cerebro anterior basal: [online] prezi.com. Available at: <https://prezi.com/axox83ea17ie/cerebro-anterior-basal/>.

Susan W. Hunter, Alison Divine (2018) The effect of walking path configuration on gait in adults with Alzheimer's dementia, *Gait y Posture*, Volume 64, Pages 226-229.

T. Cruz, L. García, M.A. Álvarez, A.L. Manzanero, (2018). Calidad del sueño y déficit de memoria en el envejecimiento sano, *Neurología*, Volume 37, Issue 1, Pages 31-37, ISSN 0213-4853, <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2018.10.001>.

Talwar NA, Churchill NW, Hird MA, Pshonyak I, Tam F, Fischer CE, Graham SJ and Schweizer TA (2019). The Neural Correlates of the Clock-Drawing Test in Healthy Aging. *Front. Hum. Neurosci.* 13:25. doi: 10.3389/fnhum.2019.00025.

Tariq, S., Tumosa, N., Chibnall, J., Perry, M., y Morley, J. (2006). Comparison of the Saint Louis University mental status examination and the mini-mental

state examination for detecting dementia and mild neurocognitive disorder—a pilot study. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, 14(11), 900–910.

Tello-Rodríguez T, Alarcón RD, Vizcarra-Escobar D (2016). Salud mental en el adulto mayor: trastornos neurocognitivos mayores, afectivos y del sueño. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*;33(2):342-50. doi: 10.17843/rpmesp.2016.332.2211.

Thabtah F., Mampusti E., Peebles P., Herradura R, Varghese J. (2020). A Mobile-Based Screening System for Data Analyses of Early Dementia Traits Detection. *Journal Medical Systems* 2020 44: 24.
<https://doi.org/10.1007/s10916-019-1469-0>.

Thomen, M., (2019). Memoria a largo plazo: Qué es, Tipos y Cómo mejorarla. [online] psicologia-online.com. Available at: <<https://www.psicologia-online.com/memoria-a-largo-plazo-que-es-tipos-y-como-mejorarla-4545.html>> [Accessed 20 October 2021].

Valencia-Echeverry, J., García-Murcia, D., Londoño Martínez, J., y Barrera-Valencia, M. (2020). Habilidades gnóstico-práxicas relacionadas con dificultades del aprendizaje de la lectura y la escritura en individuos de 9 a 12 años. *Rev. CES Psico*, 13(2), 113-128.

Weintraub S, Besser L, Dodge HH, Teylan M, Ferris S, Goldstein FC, et al. (2018). Version 3 of the Alzheimer Disease Centers' Neuropsychological Test Battery in the Uniform Data Set (UDS). Alzheimer Dis Association.

Yang, S., Flores, B., Magal, R., Harris, K., Gross, J., Ewbank, A., Eagleman, D. (2017). Diagnostic accuracy of tablet-based software for the detection of concussion.

Yoganathan, S. (2013). Review of the iPhone app for delirium and dementia.

Young, P.A. y Young, P.H. (2004). Neuroanatomía clínica y funcional. Barcelona: Masson.

Zafar, Saman; Yaddanapudi, Sridhara S. (2021). *Parkinson Disease*. StatPearls Publishing. PMID 29261972.

Zorluoglu, G., Kamasak, M. E., Tavacioglu, L., y Ozanar, P. O. (2015). A mobile application for cognitive screening of dementia. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*

APÉNDICES - ANEXOS

Copia de la aprobación por parte del Comité de la Universidad de Santander.



CBI-USantander-M- 062- 2021

Panamá, 12 de julio de 2021

MEMORANDO

Para: **Rafael Corno.**
Investigadora Principal

De: 
Dra. Nilsa Caballero
Presidenta del Comité de Bioética de la Investigación



Asunto: **Consideraciones sobre protocolo revisado**

En reunión extraordinaria del Comité de Bioética de la Investigación de la Universidad Santander Panamá, celebrada el día 09 de julio de 2021 se discutieron los documentos del Protocolo de Investigación: **"PANAMÁVERBAL: ESTUDIO PRELIMINAR DE LA UTILIDAD DIAGNÓSTICA DE UNA PRUEBA INFORMATIZADA DE MEMORIA VERBAL EN LA CIUDAD DE PANAMA DURANTE EL AÑO 2021"**.

Los Miembros del Comité de Bioética de la Investigación deciden entonces:

- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Aprobar | <input type="checkbox"/> Solicitud de Modificaciones |
| <input type="checkbox"/> Suspender para correcciones | <input type="checkbox"/> Denegar |

Copia de aprobación por parte del Comité de la Universidad de Santander.

-2-
CBI-USantander-M- 062 - 2021

Se revisaron los siguientes documentos:

Documentos	Versión
Protocolo de investigación	2
Formularios para recolección de datos.	Sin versión
Consentimiento informado.	Sin versión

Los miembros del Comité que participaron en la revisión de los documentos mencionados fueron:

Nombre	Profesión	Cargo
Nilsa Caballero	Odontóloga	Presidenta
Nohemy Bertorelli	Odontóloga	Miembro
Iliana Ceballos Rodríguez	Médica Pediatra	Miembro
Jose Santamaría	Educado	Miembro
Priscilla Jiménez	Tecnóloga Medica	Miembro

Como parte del seguimiento que este Comité dará a su investigación, deberá presentar lo siguiente:

- ▲ Fecha de inicio y culminación del estudio
- ▲ Reportar el status de su investigación cada dos meses.
- ▲ Reportar de inmediato cualquier adenda a la investigación y solicitar aprobación en caso de ser necesario
- ▲ Reportar en un plazo menor de 24horas cualquier efecto adverso serio, cuando aplique
- ▲ Describir los riesgos potenciales de las terapias experimentales de la medicación a utilizar en su investigación e informar aquellos que se presentan a lo largo de su investigación, cuando aplique
- ▲ Presentar copia digitalizada de su informe final y/o publicación, tan pronto finalice la investigación

Saludos y éxitos,
c. archivos del Comité

