

Análisis Factorial Exploratorio de una Batería de Pruebas Neuropsicológica en una
Muestra Puertorriqueña de Adultos

Por

Yolimar Burgos Febles

Disertación Doctoral sometida al Programa Graduado de Psicología del Recinto de San
Germán de la Universidad Interamericana de Puerto Rico para optar por el grado de
Doctora en Psicología con especialidad en Psicología Clínica y Psicología Escolar

Mayo 2021

ANÁLISIS FACTORIAL EXPLORATORIO DE UNA BATERÍA DE PRUEBAS NEUROPSICOLÓGICAS EN UNA MUESTRA PUERTORRIQUEÑA DE ADULTOS

Por

Yolimar Burgos Febles

Nosotros, los integrantes del Comité de Disertación Doctoral y del Comité de Defensa de la estudiante Yolimar Burgos Febles, certificamos que la investigación sometida por ésta cumple con los requisitos para las disertaciones doctorales establecidos por el Programa Doctoral en Psicología del Recinto de San Germán de la Universidad Interamericana de Puerto Rico y, para que así conste, firmamos, certificando la aprobación de la misma.

Aprobada: 14 de junio de 2021
Fecha

Walter Rodríguez Irizarry

Walter Rodríguez Irizarry, PsyD
Director del Comité

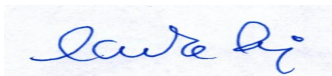


Ivonne Romero García, EdD
Codirectora del Comité

Kenneth DiLorenzo Baker

Kenneth DiLorenzo Baker, JD, EdD
Director Departamento de Ciencias Sociales y Humanidades

18 de junio de 2021
Fecha



Carlos Irizarry Guzmán, PhD
Director Escuela de Estudios Graduados e Investigación

21 de junio de 2021
Fecha

Vilma S. Martínez

Vilma Martínez Toro, MS
Decana Interina de Asuntos Académicos

21 de junio de 2021
Fecha

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Yolimar Burgos Febles certifico que la disertación doctoral titulada ANÁLISIS FACTORIAL EXPLORATORIO DE UNA BATERÍA DE PRUEBAS NEUROPSICOLÓGICAS EN UNA MUESTRA PUERTORRIQUEÑA EN ADULTOS, la cual presento como requisito para optar por el Grado de Doctora en Psicología con especialidad en Psicología Clínica y Psicología Escolar en el Programa Graduado de Psicología del Recinto de San Germán de la Universidad Interamericana de Puerto Rico, es el producto de mi labor investigativa. Asimismo, doy fe que este trabajo es uno original e inédito.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'YBF', is written over a horizontal line.

Firma legible del estudiante

RESUMEN

Se presentan los resultados del análisis factorial exploratorio (AFE) realizado con la base de datos del proyecto Norma Latina de Adultos. El proyecto contó con una muestra de 294 individuos hispanohablantes de 18 a 90 años de Puerto Rico. Estaba compuesto por 10 pruebas neuropsicológicas, las cuales se agruparon a partir del marco teórico propuesto por Lezak et al. (2012), quienes organizan las clases de funciones cognitivas de la siguiente forma: funciones receptivas, memoria, pensamiento, funciones expresivas y variables de actividad mental. Las pruebas utilizadas en el AFE incluyeron el Boston Naming Test (BNT), el Brief Test of Attention, el Hopkin Verbal Learning Test, el Modified Wisconsin Card Sorting, el Rey Osterrieth Complex Figure, el Stroop Color-Word Interference Test, el Symbol Digit Modalities Test, el Test of Memory Malingering, el Trail Making Test y el Verbal Fluency Test. El diseño de investigación fue uno no experimental de metodología cuantitativa, lo que asistió en la validación y construcción de una descripción del objeto de estudio. Para lograr una mejor comprensión de los factores se utilizó SPSS 27 (IBM Corp) para el análisis de datos. Luego de la carga cruzada de elementos, y de acuerdo con las hipótesis, muchos de los elementos se cargaron significativamente en factores múltiples. Mediante la realización del AFE se produjo un ajuste de modelo aceptable, pero no excepcional.

PALABRAS CLAVE: análisis factorial exploratorio, proyecto norma latina

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a mis padres el Sr. Marcelino Burgos La Santa y la Sra. María M. Febles Díaz, sin ustedes no sería la persona que soy hoy. Gracias por siempre proveerme la educación, consejos, valores y amor incondicional durante toda mi vida. Por siempre animarme y exhortarme a continuar adelante para alcanzar mis metas. Agradezco a mi esposo Arturo Ramírez Fernández, por ser mi apoyo, mi animador, mi consejero y por todo el amor incondicional. Es imposible describir todo lo que significas en mi vida. Gracias por ser mi compañero de vida, por todas las palabras de aliento y por tomar mi mano y ser mi guía cuando lo necesito. Gracias a mis suegros el Sr. Arturo Ramírez Arroyo y la Sra. Daisy F. Fernández Velásquez, por todo su apoyo, consejos y amor. Por último, agradezco al Dr. Walter Rodríguez Irrizary y Dra. Ivonne Romero García, por su mentoría, conocimiento y paciencia durante todo este proceso.

TABLA DE CONTENIDO

A. PÁGINA DE APROBACIÓN	ii
B. CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA	iii
C. RESUMEN.....	iv
D. DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS	vi
E. TABLA DE CONTENIDO.....	vi
F. LISTA DE TABLAS	ix
G. CAPÍTULO I	1
Antecedentes del problema	1
Planteamiento del problema.....	2
Justificación	4
Marco Conceptual.....	5
Hipótesis de investigación	11
H. CAPÍTULO II	14
I. REVISIÓN DE LITERATURA.....	14
Boston Naming Test	14
Brief Test of Attention	18
Hopkin Verbal Learning Test	19
Modified Wisconsin Card Sorting	20
Rey Osterrieth Complex Figure	21

Stroop Color-Interference Test	21
Symbol Digit Modalities	22
Test of Memory Malinger.....	23
Trail Making Test	23
Verbal Fluency Test.....	24
Integración de los Hallazgos de las Investigaciones.....	25
J. CAPÍTULO III.....	28
K. MÉTODO	28
Diseño	28
Participantes	29
Criterios de inclusión	29
Criterios de exclusión	29
Instrumentos.....	30
Cuestionario sociodemográfico.	30
Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9).	30
Mini - Mental State Examination (MMSE).....	31
Índice de Barthel.....	31
Prueba neuropsicológicas.....	31
Procedimiento	31
L. CAPÍTULO IV	33
M. RESULTADOS.....	33

Preparación de Datos	34
Rotación	34
Resultados del Análisis Factorial.....	34
N. CAPÍTULO V.....	40
O. DISCUSIÓN	40
Integración de los Hallazgos	43
Limitaciones	46
P. REFERENCIAS	48

Lista de Tablas

Página

1. Puntuaciones z Descriptivas para la Batería Neurocognitiva.....	36
2. Comunalidades para los 27 Índices.....	37
3. Matriz de los Componentes Encontrados Durante la Rotación	38

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La población de adultos hispanohablantes ha carecido por mucho tiempo de recursos de evaluación neuropsicológica que ayuden a identificar con certeza sus necesidades y fortalezas cognitivas. La cantidad limitada de instrumentos de evaluación neuropsicológica debidamente normalizados para dicha población es uno de los escollos confrontados por los psicólogos en Puerto Rico. También ha sido un reto obtener datos empíricos que permitan determinar cuan apropiados son en términos psicométricos los instrumentos neuropsicológicos que sí están en el idioma español y que han sido normalizados para las personas hispanohablantes. Como menciona Roncero (2015), en muchas ocasiones se deben realizar adaptaciones geográficas, culturales y lingüísticas, incluso cuando la escala o el instrumento se desarrolló y aplicó en poblaciones que comparten el mismo idioma.

Al presente, existen pocos estudios que hayan evaluado la confiabilidad, validez e incluso, la carga factorial de los instrumentos neuropsicológicos que comúnmente se utilizan con la población hispanohablante. Los problemas actuales en la psicometría es la evaluación del sesgo asociado con la pertenencia a subgrupos, como el sexo, grupo de edad, nivel educativo o pertenencia a un grupo étnico o geográfico (Roncero, 2015).

Antecedentes del Problema

El Proyecto Norma Latina de Adultos fue desarrollado para satisfacer la necesidad de pruebas neuropsicológicas normalizadas para la población hispanohablante de diversos países de Latinoamérica y España. El mismo tuvo como fin la creación de normas específicas para cada país para una batería de 10 de las pruebas neuropsicológicas

más comúnmente utilizadas en adultos. Con tal propósito, se realizó un estudio multicéntrico normativo en 20 ciudades de 12 países (Arango, 2015).

Con los datos normativos obtenidos en el Proyecto Norma Latina se produjeron nuevas interrogantes sobre los instrumentos de medición utilizados. Para propósitos de esta investigación resultó de importancia confirmar la agrupación teórica por funciones cognoscitivas que se realizó de los instrumentos con los que ahora se cuentan con normas para Puerto Rico. Por lo cual, se entendió que la elaboración de un análisis factorial exploratorio contribuiría al conocimiento de cómo se ubican factorialmente las 10 pruebas neuropsicológicas utilizadas en este estudio. El análisis factorial exploratorio (AFE) es uno de los procedimientos estadísticos más utilizados en el desarrollo, evaluación y perfección de instrumentos psicológicos (Floyd y Widaman, 1995). De igual manera, Damasio (2012), indica que el AFE se lleva a cabo cuando el investigador no tiene evidencia empírica suficiente para explicar cómo se deben de agrupar y evaluar los reactivos o ítems de un instrumento en particular.

Planteamiento del Problema

Mediante el proyecto Norma Latina de Adultos la población hispanohablante perteneciente a múltiples países latinoamericanos y España cuenta con la normalización y estandarización de una batería de pruebas neuropsicológicas. En este proyecto participaron 294 individuos puertorriqueños de 18 a 90 años. Previo a su realización, en Puerto Rico no se contaba con medidas neuropsicológicas normalizadas y estandarizadas que facilitaran la identificación, el diagnóstico y el tratamiento de pacientes con necesidades especiales. No obstante, a pesar de que ahora se poseen normas para algunos instrumentos neuropsicológicos provistos en Norma Latina de Adultos, estudios que

evalúen sus propiedades psicométricas (validez, confiabilidad, carga factorial) con poblaciones hispanohablantes son escasos o inexistentes. Esta ausencia de datos resulta problemática pues si los psicólogos y neuropsicológicos han de realizar evaluaciones psicológicas de alta calidad en Puerto Rico, las pruebas que se utilizarán deben ser sometidas a un proceso riguroso de evaluación de sus propiedades psicométricas, para que tengan niveles elevados de validez y confiabilidad, además de constatar que los factores psicológicos que evalúan sean los esperados.

Con el propósito de expandir la base de datos psicométricos sobre la batería de pruebas neuropsicológicas de Norma Latina de Adultos en Puerto Rico, en la actual investigación se realizó un análisis factorial exploratorio (AFE) para examinar con mayor certeza los dominios neuropsicológicos subyacentes. El AFE se aplicó con el objetivo de comprobar hasta qué punto estos instrumentos que conforman la batería de Norma Latina de Adultos representan debidamente los constructos neuropsicológicos señalados en la literatura científica.

Propósito del Estudio

La realización de este AFE tiene como propósito entender en qué factor se encontró o qué carga factorial obtuvo cada prueba neuropsicológica del Proyecto Norma Latina. El análisis factorial se usa a menudo para explicar un conjunto más grande de varias medidas con un conjunto más pequeño de construcciones latentes (Henson y Roberts, 2006). Mediante la realización de un AFE identificaron los factores que se encuentran en cada prueba neuropsicológica. De igual manera, Henson y Roberts (2006) indican que mediante los factores encontrados se puede explicar una buena parte de la varianza en la matriz de asociaciones original (e.g., matriz de correlación) para que los

factores, puedan usarse para representar las variables observadas. Estas construcciones se pueden utilizar como variables en análisis posteriores y se puede identificar lo que realmente causa los puntajes observados en las varias medidas (Thompson y Daniel, 1996). Por tanto, el AFE de la batería de pruebas neuropsicológicas nos brindará información sobre la agrupación de las pruebas en factores, los cuales ayudará a la evaluación de la población de adultos puertorriqueños.

Para esta investigación se propusieron los siguientes objetivos, estos son medibles y alcanzables. En primer lugar, se propuso explorar en cuantos factores se organizan los instrumentos de Norma Latina de Adultos. Segundo, se identificarán dentro de cuales dominios se agrupan las pruebas. De acuerdo con el marco conceptual utilizado en este estudio se espera que las pruebas neuropsicológicas se agrupen en los siguientes dominios: funciones receptivas, memoria, pensamiento, funciones expresivas y las variables de actividad mental. Tercero, se evaluará dentro de cuales dominios entran en los índices de las pruebas para nombrarlos y, por último, se clasificarán los factores para futuras investigaciones.

Importancia y Justificación del Problema

La realización de un análisis factorial exploratorio en la batería de pruebas neuropsicológicas normalizadas para Puerto Rico de Norma Latina en Adultos es de suma importancia para el quehacer clínico e investigativo en la neuropsicología y la psicología en la Isla. Se espera que los resultados de este estudio aporten información que permita utilizar la batería Norma Latina con mayor confianza y certeza clínica. Además, existe la expectativa que los hallazgos que se desprenden de la investigación sirvan de plataforma para la generación de futuros proyectos de investigación con adultos

puertorriqueños. Finalmente, la información que se obtenga mediante el análisis factorial exploratorio de la batería de pruebas de Norma Latina asistirá en la comprensión de cómo se alinean los factores encontrados en estas pruebas. El análisis factorial exploratorio (AFE) tiene como propósito identificar dimensiones derivadas de un dominio de funcionamiento evaluadas de un instrumento de una medida en particular (Floyd y Widaman, 1995). Por tanto, el AFE analizará los instrumentos para identificar que dimensiones son separables y representadas dentro del mismo dominio. El análisis factorial será exploratorio, ya que no existen investigaciones previas sobre la población objeto de estudio.

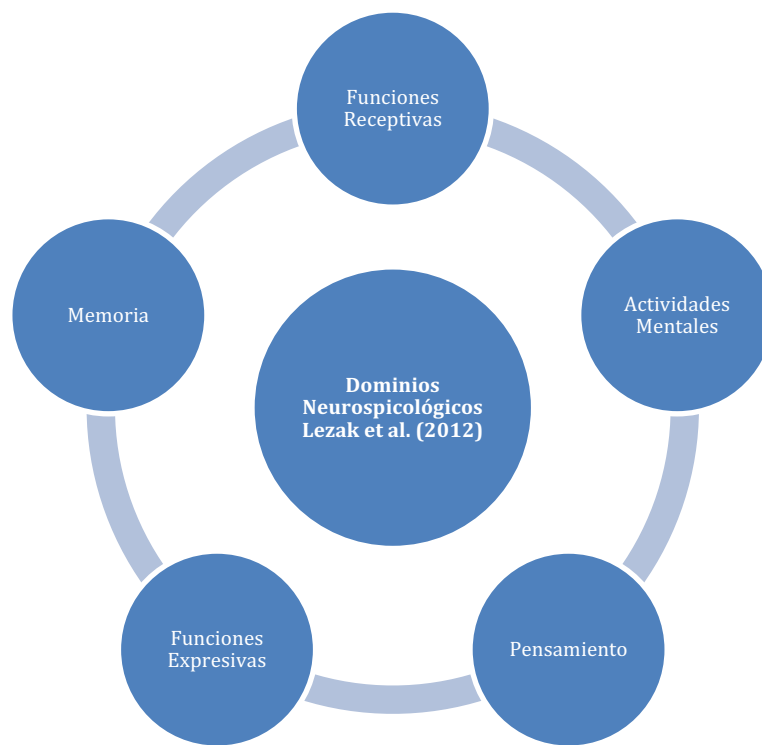
Marco Conceptual

Para propósitos de esta investigación se utilizó el marco conceptual desarrollado por Lezak et al. (2012). Según indican estos investigadores, las clases de funciones cognitivas que ellos han desarrollado han sido exitosas cuando se trabaja con pruebas psicológicas y particularmente con pruebas neuropsicológicas. Según el marco teórico que, propuesto por ellos, las clases de funciones cognitivas están compuestas por seis clases principales entre las cuales se encuentran: funciones receptivas, memoria, pensamiento, funciones expresivas y las variables de actividad mental, los mismos serán utilizados para ubicar las pruebas neuropsicológicas utilizadas en esta investigación (ver figura 1). Antes de discutir de que se componen estos dominios es importante aclarar que de acuerdo con Lezak y colaboradores (2012), las funciones ejecutivas no forman parte de las clases de funciones cognitivas, esto es debido a que los déficits cognitivos usualmente involucran funciones específicas o áreas funcionales; y las discapacidades en las funciones ejecutivas son presentadas globalmente, afectando así múltiples aspectos de

la conducta. No obstante, al examinar las habilidades que se encuentran dentro de varios dominios podemos observar que se componen por habilidades como organización, planificación, ordenación, generalizada, entre otras.

Figura 1

Dominios Neuropsicológicos



Las funciones receptivas se refieren a la entrada de información en el sistema de procesamiento central que procede de la estimulación sensorial, es decir, la sensación, a través de la percepción, que implica la integración de las impresiones sensoriales en datos psicológicamente significativos y, por lo tanto, en memoria (Lezak et al., 2012). Las

funciones receptivas se componen de la recepción sensorial y la percepción. La recepción sensorial implica un proceso de activación que desencadena en el registro central que conduce al análisis, la codificación y las actividades integradoras (Lezak et al., 2012). Por su parte, la percepción implica el procesamiento activo del torrente continuo de las sensaciones, así como su inhibición o filtración de la conciencia (Lezak et al., 2012). La percepción incluye actividades tales como la conciencia, reconocimiento, discriminación, patrones y la orientación (Lezak et al., 2012).

La memoria es otra de las clases que Lezak et al. (2012) menciona, la misma es la central de todas las funciones cognitivas y probablemente todo lo que es característicamente humano en el comportamiento de una persona es la capacidad de memoria, aprendizaje y acceso a este almacén de conocimiento. Lezak et al. (2012), para fines clínicos conceptualizó la memoria en un sistema dual, la memoria declarativa (explícita) la cual incluye la habilidad para aprender y recordar información, objetos y eventos. Por otra parte, la memoria no declarativa (implícita) proporciona un marco útil para observar y comprender los patrones de competencia y déficit de memoria presentados por nuestros pacientes.

Según Lezak et al. (2012), el pensamiento puede definirse como cualquier operación mental que relaciona dos o más bits de información explícitamente (e.g. hacer cálculos matemáticos) o implícitamente (juzgar que esto es malo). Muchas de las funciones cognitivas mas completas se encuentran bajo la rúbrica del pensamiento, como computar, el razonamiento y juicio, abstracción, la planificación, ordenación generalizada y resolución de problemas (Lezak et al., 2012). Lezak et al. (2012) expone que la calidad

de cualquier operación compleja dependerá en gran parte del grado en que sus componentes sensoriales y motores estén intactos en el nivel central integrativo (cortical).

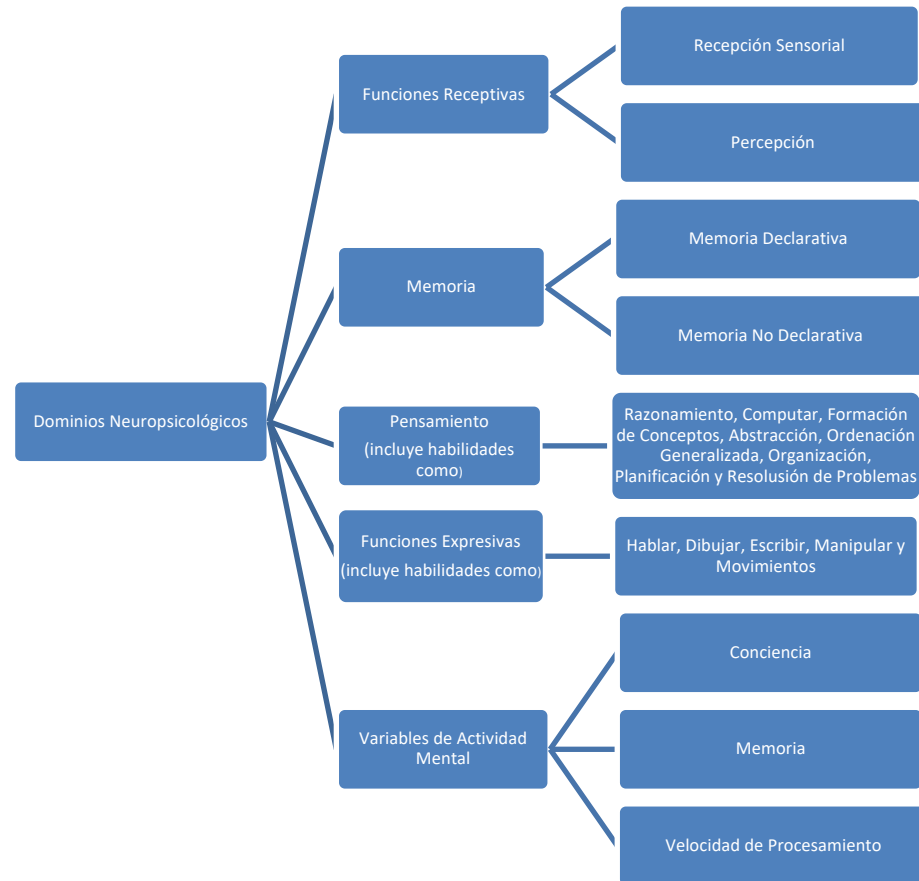
Otra de las clases que Lezak et al. nos presenta son las funciones expresivas. Las funciones expresivas se componen por habilidades como hablar, dibujar o escribir, manipular, gestos físicos, expresiones faciales o movimientos (Lezak et al., 2012). A su vez Lezak et al. (2012) indica que la actividad mental se infiere de estos.

Por último, se encuentra la clase de variables denominada como actividad mental. Las variables de actividad mental son características de comportamiento que conciernen a la eficiencia de los procesos mentales (Lezak et al., 2012). Lezak et al. (2012) expone que estas se encuentran íntimamente involucradas en operaciones cognitivas, pero no tiene un producto final de comportamiento único, las mismas se pueden clasificar en tres categorías: el nivel de conciencia, la atención y la tasa de actividad. La conciencia se refiere al nivel en el que el organismo es receptivo a la estimulación o está despierto (Lezak et al., 2012). Lezak et al. (2012) menciona que el nivel de conciencia varía continuamente desde el estado de alerta total hasta la somnolencia, estupor y coma. La atención se refiere a varias capacidades diferentes de procesos que están relacionados con aspectos de cómo el organismo se vuelve receptivo a los estímulos y cómo puede comenzar a procesar la excitación entrante o asistida (Lezak et al., 2012). (Ver figura 2) Igualmente, Lezak et al. (2012) indica que la mayoría de los investigadores conciben la atención como un sistema en el que procesamientos ocurren secuencialmente en una serie de etapas dentro de diferentes sistemas cerebrales involucrados en la atención. Por último, se encuentra la tasa de actividad esta se refiere a la velocidad a la que se realizan actividades mentales y a la velocidad de las respuestas motoras (Lezak et al., 2012). A su

vez, Lezak et al. (2012) aclara que la disminución del comportamiento es una característica común tanto del envejecimiento como del daño cerebral.

Figura 2

Componentes de los Dominios Neuropsicológicos



Hipótesis de Investigación

El propósito de este estudio es identificar la carga factorial de la batería de pruebas neuropsicológicas estandarizadas para Puerto Rico en el Proyecto Norma Latina. Específicamente, se pretendió conocer cuáles son los factores presentes en cada prueba de esta batería neuropsicológica para así poder identificar y etiquetar sus significados conceptuales, mediante un análisis factorial exploratorio. Según Hurley et al., (1997) discuten que el análisis factorial exploratorio es particularmente apropiado para el desarrollo de escalas o cuando hay poca teoría. Por tanto, la realización de un AFE ayudará a este estudio ya que dará pie al desarrollo de nueva teoría sobre las pruebas neuropsicológicas con muestra hispano hablante. Por su parte, Martínez y Sepúlveda (2012), indican que el análisis factorial exploratorio puede ser de utilidad para identificar aquellas variables que son más relevantes de un conjunto de variables, de tal manera que puedan ser utilizadas en otros análisis. Las preguntas e hipótesis de investigación se resumen a continuación:

Los factores encontrados mediante la realización del AFE y siguiendo el marco conceptual propuesto por Lezak et al. (2012) sobre las clases de funciones cognitivas serán: funciones receptivas, memoria, pensamiento, funciones expresivas y variables de actividad mental.

Pregunta 1: ¿Cuáles son las pruebas neuropsicológicas que se encontrarán luego de la realización del AFE según las clases de funciones cognitivas que contengan carga factorial de funciones receptivas?

Hipótesis 1ª: Las pruebas que contengan la carga factorial de funciones receptivas luego de la realización del AFE serán: Stroop Color-Word Interference, Rey Osterrieth

Complex Figure, Trail Making Test, Boston Naming Test, Hopkin Verbal Learning Test, Test de Fluidez Verbal, Modified Wisconsin Card Sorting y Symbol Digit Modalities.

Pregunta 2: ¿Cuáles son las pruebas neuropsicológicas que se encontraran luego de la realización del AFE según las clases de funciones cognitivas que contengan carga factorial de memoria?

Hipótesis 2ª: Las pruebas que contengan la carga factorial de memoria luego de la realización del AFE serán: Hopkin Verbal Learning Test, Boston Naming Test, Test de Fluidez Verbal, Rey Osterieth Complex Figure, Trail Making Test, Test of Memory Malinger, Brief test of Attention, Stroop Color- Word Interference y Symbol Digit Test.

Pregunta 3: ¿Cuáles son las pruebas neuropsicológicas que se encontraran luego de la realización del AFE según las clases de funciones cognitivas que contengan carga factorial de Pensamiento?

Hipótesis 3ª: Las pruebas que contengan la carga factorial de pensamiento luego de la realización del AFE serán: Rey Osterieth Complex Figure, Trail Making Test, Brief test of Attention, Boston Naming Test, Hopkin Verbal Learning Test y Test de Fluidez Verbal.

Pregunta 4: ¿Cuáles son las pruebas neuropsicológicas que se encontraran luego de la realización del AFE según las clases de funciones cognitivas que contengan carga factorial de funciones expresivas?

Hipótesis 4ª: Las pruebas que contengan la carga factorial de funciones expresivas luego de la realización del AFE serán: Boston Naming Test, Hopkin Verbal Learning Test, Test

Fluidez Verbal, Rey Osterieth Complex Figure, Symbol Digit Modalities, Stroop Color-Word Interference, Trail Making Test y Modified Wisconsin Card Sorting.

Pregunta 5: ¿Cuáles son las pruebas neuropsicológicas que se encontraron luego de la realización del AFE según las clases de funciones que contengan carga factorial de variables de actividad mental?

Hipótesis 5ª: Las pruebas que contengan la carga factorial de variables de actividad mental luego de la realización del AFE serán: Brief Test of Attention, Stroop Color-Word Interference, Rey Osterieth Complex Figure, Symbol Digit Modalities, Trail Making Test, Modified Wisconsin Card Sorting, Boston Naming Test, Hopkins Verbal Learning Test y Test Fluidez Verbal.

Definiciones de Variables

1. Análisis Factorial: puede caracterizarse en términos generales como un conjunto de métodos estadísticos multivariados para la reducción de datos y para alcanzar una comprensión más parsimoniosa de las variables medidas al determinar el número y la naturaleza de los factores comunes necesarios para dar cuenta de los patrones de correlaciones observadas (Fabrigar et al., 1999).
2. Análisis Factorial Exploratorio (AFE): es un método estadístico para investigar fuentes de influencia comunes, pero no observadas en una colección de variables. La base empírica de esta técnica es la observación de que las variables de un dominio cuidadosamente elegido a menudo están inter-correlacionadas (Fabrigar y Wegener, 2011).

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

En el presente capítulo se presentará literatura científica concerniente al tema de análisis factorial exploratorio y estudios relevantes realizados con las diez pruebas neuropsicológicas utilizadas en el Proyecto Norma Latina que son objetos de este estudio. La batería de pruebas que fueron utilizadas en el Proyecto Norma Latina de Adultos son las siguientes: Boston Naming Test (BNT), Bief Test of Attention, Hopkin Verbal Learning Test, Modified Wisconsin Card Sorting, Rey Osterrieth Complex Figure, Stroop Color-Word Interference Test, Symbol Digit Modalities Test, Test of Memory Malinger, Trail Making Test y Verbal Fluency Test. Los investigadores no utilizaron nombres para identificar los factores encontrados en sus investigaciones, sino utilizaron números para la identificación de los mismos. Esto puede ser una limitación al tratar de identificar los factores encontrados en cada una de las investigaciones discutidas en este apartado.

Boston Naming Test

La prueba Boston Naming Test (BNT), es uno de los instrumentos neuropsicológicos más utilizados para evaluar las habilidades del lenguaje, incluida la nomenclatura o la recuperación de palabras (Olabarrieta et al., 2015). En la investigación desarrollada por Hajek et al. (1997), se realizó una evaluación del poder de las escalas funcionales. Este tenía como propósito evaluar adecuadamente las discapacidades físicas y cognitivas, además de la valorización de las relaciones entre las evaluaciones funcionales, neurológicas, físicas y cognitivas. Su muestra fue constituida por 66

pacientes con accidente cerebrovascular, estos recibieron una serie de pruebas que incluyeron evaluaciones funcionales (Medida de independencia funcional, Índice de Barthel, Escala funcional de Rankin), evaluaciones neurológicas (Escala neurológica canadiense, Escala de accidentes cerebrovasculares del Instituto Nacional de Salud), evaluaciones físicas (Etapas de recuperación motora, Escala de variables de resultados clínicos) y evaluaciones cognitivas (examen de estado mental de la unidad de accidente cerebrovascular, mini estado mental, Raven prueba de matrices, prueba de nomenclatura de Boston). En esta misma investigación los investigadores llevaron a cabo un análisis factorial donde se encontraron los siguientes factores: un factor de discapacidad física (50% de la varianza), un factor de discapacidad cognitiva (23% de la varianza) y un factor de demencia (12% de la varianza) Hajek et al., 1997. Los investigadores indican que este análisis factorial se realizó para establecer si los resultados de las diversas pruebas utilizadas en el presente estudio podrían resumirse y transmitirse por algunos factores no correlacionados. Según los resultados encontrado por Hajek et al. 1997, en el primer factor, todas las pruebas no cognitivas tienen una carga factorial superior a 0.5, y en el segundo factor, solo tres pruebas cognitivas tienen una carga superior a 0.5 (SUMSE, Raven, BNT). La correlación entre la prueba Raven y la BNT no se esperaba porque el BNT fue diseñado para evaluar los déficits de producción del lenguaje, mientras que el Raven es una prueba no verbal. Los autores indicaron que esta correlación entre ambas pruebas podría explicarse por el hecho de que se piensa que el Raven es una prueba de inteligencia general.

Por su parte, Pontón et al., (2000) realizaron un estudio donde se proporciona datos sobre la validez de constructo de esta batería a través de la metodología analítica de

factores. El mismo tuvo una muestra de 300 adultos entre las edades de 16 a 75 años.

En este Proyecto se identificaron cinco factores entre los cuales se encontró un factor de lenguaje, que incluía la Prueba de asociación de palabras orales controladas, como la BNT.

A su vez, Libon, et al., (2010) en su estudio emplearon un análisis factorial confirmatorio utilizando el software Mplus para proporcionar evidencia empírica de que el seis variables neuropsicológicas podrían agruparse en tres dominios (control ejecutivo, denominación / recuperación léxica y memoria declarativa). Se estudió un grupo de 94 pacientes no dementes que se remitieron a una clínica de memoria ambulatoria por dificultades de memoria para determinar la incidencia de deterioro cognitivo leve (DCL) simple versus multidominio utilizando los criterios de Petersen. Se reclutaron 55 participantes de controles normales (NC) de vivienda comunitaria sin quejas de memoria, a los cuales se le administraron pruebas que evaluaban el control ejecutivo, la denominación / recuperación léxica y la memoria declarativa. Se encontró que 34 pacientes exhibieron DCL de dominio único, 43 pacientes presentaron MCI multidominio; además, cuando toda la muestra de DCL ($n = 77$) se sometió a un análisis de conglomerados, 14 pacientes se clasificaron con DCL amnésico, 21 pacientes con DCL disejecutivo y 42 pacientes se clasificaron en un grupo de DCL mixto / multidominio que incluía puntuaciones bajas en las pruebas de fluidez de letras, fluidez "animal" y discriminación de reconocimiento demorado. En esta investigación se encontraron tres factores: un factor compuesto por las pruebas de fluidez de letras / control mental WMS, un factor compuesto por la prueba BNT / prueba de fluidez "animal" y un factor compuesto por las pruebas de memoria de retraso de recuperación

libre y de reconocimiento retrasado. También en este estudio se encontró un deterioro leve en pruebas relacionadas con el funcionamiento del lenguaje, es decir, la BNT y la prueba de fluidez "animal".

Por su parte, Del Toro et al., (2011), desarrollaron un estudio donde se creó la forma abreviada óptima de BNT para medir la anomia en individuos con afasia. La muestra constaba de 63 hombres y 37 mujeres. El análisis factorial fue realizado en 15 elementos del nuevo formulario de la BNT. Se encontraron que en los resultados del análisis factorial un factor representó el 70% de la varianza total, y al igual que las otras dos formas cortas, todos los ítems demostraron cargas significativas de factores. Los resultados sugieren la necesidad de elementos más fáciles para capturar el nivel de habilidad más bajo y aumentar el número de estratos o categorías en la medición de los participantes con afasia.

De igual manera, varios autores desarrollaron un estudio que buscó aclarar la estructura factorial de una batería neuropsicológica expandida en controles normales de ancianos (Greenaway et al., 2009). La muestra utilizada fue de 314 sujetos. Esta muestra tenía una edad media de 77,1 años (DE = 5,4; rango = 65-95), 13,6 años de educación (DE = 2,7; rango 5-20) y el 58,6% eran mujeres. La Boston Naming Test fue una de las pruebas neuropsicológicas utilizada en este estudio. Se utilizó un modelo de 5 factores que involucra la comprensión verbal, la organización perceptiva, la memoria de trabajo, la velocidad de procesamiento y la velocidad motora. Los resultados de esta investigación sugieren que la prueba BNT se encuentra en el factor de comprensión verbal.

Brief Test of Attention

El Brief Test of Attention es una escala compuesta por dos cuestionarios, uno para padres y otro para docentes, diseñados para evaluar el funcionamiento ejecutivo en el hogar y en la escuela, respectivamente (Soprano, 2003). Gioia, et al. (2002), realizaron un estudio de análisis factorial confirmatorio, en el cual utilizaron una estructura de 3 factores. En el mismo se encontraron que el modelo de 3 factores se definió por un factor de Regulación de Comportamiento que consiste en las escalas de la prueba Brief de Inhibición y Autocontrol, un factor de Regulación Emocional que consiste en las escalas de Control Emocional y Cambio, y un factor de Metacognición compuesto por la Memoria de Trabajo, Iniciar, Plan / Organizar, organización de materiales y escalas de monitoreo de tareas. De igual manera, Egeland, y Fallmyr (2010) desarrollaron una investigación donde extiende el estudio de Gioia y colaboradores. Los autores encontraron en el análisis factorial confirmatorio que no se puede considerar a las funciones ejecutivas como una construcción homogénea. El análisis factorial confirmatorio mostró el mejor ajuste para el modelo de tres factores en una muestra mixta sana y clínica, lo que indica una distinción entre regulación emocional y conductual. Los investigadores indicaron que la división está de acuerdo con el conocimiento actual de la función cerebral y puede aumentar la especificidad de la disfunción ejecutiva en grupos clínicos.

De igual manera, Roth et al. (2013), realizaron una investigación en donde emplearon un análisis factorial confirmatorio con el propósito de evaluar cuatro modelos alternativos de la estructura factorial del formulario del BRIEF en una muestra de 524 adultos jóvenes sanos. Los resultados indicaron que un modelo de tres factores se ajusta

mejor a los datos: un factor de metacognición, un factor de regulación conductual que consiste en las escalas de inhibición y autocontrol, y un factor de regulación emocional compuesto por las escalas de control emocional y cambio. Además, sus hallazgos sugirieron que la puntuación del factor de regulación conductual en el modelo de dos factores no difirió entre los adultos con trastorno por déficit de atención / hiperactividad y un grupo de comparación saludable, se encontró un mayor deterioro en el factor de regulación conductual pero no en el factor de regulación emocional en el modelo de tres factores.

Hopkin Verbal Learning Test

La Prueba de aprendizaje verbal de Hopkins (HVLT) es una breve prueba de aprendizaje verbal y memoria con seis formas alternativas (Benedict et al., 1998). El HVLT es ideal en situaciones que requieren exámenes neuropsicológicos repetidos, pero carece de un ensayo de recuerdo retrasado que es esencial para la evaluación del olvido anormal. La evidencia emergente también apoya la validez de constructo del HVLT-R con el propósito de examinar aspectos más específicos del proceso de componentes de codificación, consolidación y recuperación (Bruce y Echemendia, 2003; Woods, Rippeth, et al., 2005). El HVLT-R puede revelar los mecanismos cognitivos subyacentes de los déficits de memoria observados, lo que podría facilitar el diagnóstico diferencial y los esfuerzos de remediación (Delis, Jacobson, Bondi, Hamilton y Salmon, 2003; Poreh, 2000). Bruce y Echemendia (2003) utilizaron el índice de agrupamiento semántico HVLT-R como una medida de los aspectos ejecutivos de la recuperación de la memoria en una lesión cerebral traumática leve. Mediante una búsqueda exhaustiva de literatura

no se ha encontrado información sobre análisis factorial relevante realizado con la prueba Hopkin Verbal Learning Test.

Modified Wisconsin Card Sorting

La prueba Wisconsin Card Sorting es una medida bien establecida de la función ejecutiva, su valor y popularidad se ilustran con el número cada vez mayor de estudios que incorporan el WCST (Heaton et al., 1993). Nagahama y colaboradores (2003) en su estudio analizaron la estructura factorial e identificaron dimensiones de déficit en pacientes con Alzheimer y daño cognitivo leve utilizando la versión modificada de Wisconsin Card Sorting Test. Se encontraron tres factores los cuales fueron identificados como: perseverancia, clasificación ineficiente y errores no perseverantes. En la versión modificada de la Wisconsin Card Sorting las puntuaciones pueden ser reducidas a tres factores y las puntuaciones de perseverancia representan disfunción ejecutiva en los pacientes de Alzheimer y daño cognitivo leve.

Por otro lado, un análisis factorial confirmatorio fue realizado en donde encontraron que el modelo de 2 factores proporcionó un ajuste deficiente, el modelo de 1 factor mostró un ajuste algo mejor y el modelo de 3 factores produjo índices de ajuste justo fuera del rango inferior de los considerados adecuados (Greve et al., 2005). Los resultados encontrados indican que solo el primer factor, que refleja el funcionamiento ejecutivo general, es estadísticamente sólido, los factores secundarios, aunque probablemente reflejan habilidades cognitivas significativas, son menos estables, excepto cuando todos los sujetos completan las 128 cartas.

Pontón et al. (2000), en su estudio encontraron un factor que etiquetaron como "flexibilidad cognitiva", incorporó todas las variables WCST incluidas en los análisis

(categorías, porcentaje de respuestas de nivel conceptual, errores, respuestas perseverantes).

Rey Osterrieth Complex Figure

La prueba de figura compleja de Rey-Osterrieth (ROCF) es una prueba neuropsicológica ampliamente utilizada en la práctica clínica para investigar funciones constructivas viso-espaciales, memoria viso-gráfica y algunos aspectos de la planificación y la función ejecutiva (Caffarra et al., 2002). De la misma manera, la prueba de figura compleja de Rey-Osterrieth ha acumulado una considerable literatura como prueba de la percepción / construcción visual-espacial y la memoria (Fastenau et al, 1999).

Berry et al. (1991) en su estudio encontraron que al realizar un análisis factorial la prueba Rey-Osterrieth tiene un factor de carga asociada a la dimensión de memoria visoespacial. Igualmente, un estudio de análisis factorial encontró que el rendimiento de la prueba afectado principalmente por la "atención básica / dividida y la memoria a corto plazo", contenía altas cargas en los Trigramas auditivos consonantes, el intervalo de dígitos, el símbolo de dígitos y el porcentaje de retención de Rey-Osterrieth (Pontón et al., 2000). De igual manera, Boone et al. (1998) en su estudio encontró que la Rey-Osterrieth presenta una carga factorial la cual nombraron atención básica y dividida.

Stroop Color-Word Interference Test

La prueba Stroop Color-Word Interference Test, también conocida como la prueba de denominación de palabras de color, se ha utilizado en más de sesenta estudios psicológicos publicados desde que Stroop describió originalmente la prueba (Jensen, 1965). La prueba Stroop se ha utilizado para intentar medir una variedad de procesos y

rasgos en los dominios cognitivo y de personalidad, que no es el propósito de este artículo para revisar.

En un estudio de análisis factorial se encontró que existe una carga factorial relacionada a la velocidad de procesamiento en la prueba Stroop (Pontón et al., 2000). El estudio de análisis factorial realizado por Boone et al. (1998) también encontró que la prueba Stroop posee una carga factorial de velocidad de procesamiento.

De igual manera, Bleiberg et al. (2000) en su estudio encontraron que la prueba Stroop tienen tres factores encontrados luego de realizar un análisis factorial a un conjunto de pruebas clásicas neuropsicológicas entre las cuales se encontraba la Stroop Color-Word Interference test. Los factores fueron identificados como velocidad de procesamiento cognitivo, resistencia a la interferencia y memoria de trabajo. A su vez, en el análisis factorial realizado por Bleiberg et al. (2000) se encontró que la Stroop Color-Word Interference test tiene una carga factorial de velocidad de procesamiento.

Symbol Digit Modalities Test

La prueba Symbol Digit Modalities Test (SDMT) evalúa las funciones neurocognitivas clave que subyacen a muchas tareas de sustitución, incluida la atención, el escaneo visual y la velocidad motora (Sheridan et al, 2006).

En el estudio realizado por Pontón et al. (2000) se encontró que el Symbol Digit Modalities Test presentaron factores que fueron nombrados "procesamiento acelerado", y otro factor, que refleja el rendimiento de la prueba afectado principalmente la "atención básica / dividida y la memoria a corto plazo".

A su vez, Mitchell et al. (2012), en su estudio en donde se realizó un análisis factorial a varias pruebas neuropsicológicas incluyendo la prueba de Dígito – Símbolo

encontraron dos factores: Velocidad de Procesamiento y Función Ejecutiva. De igual manera, en un análisis factorial en donde se utilizó la SDMT encontraron que esta prueba tiene dos cargas factoriales las cuales nombraron velocidad de procesamiento y atención básica y dividida (Boone et al., 1998).

Test of Memory Malinger

El Test of Memory Malinger (TOMM) es un instrumento útil para detectar el deterioro de la memoria exagerado o simulada, además la prueba TOMM discrimina entre verdaderos pacientes con problemas de memoria y falsificadores. Después de una búsqueda exhaustiva de literatura no se ha encontrado investigaciones sobre análisis factorial utilizando la prueba TOMM.

Trail Making Test

El Trail Making Test es utilizado como un instrumento de detección para identificar enfermedades neurológicas y deterioro neuropsicológico o como parte de una batería más grande de pruebas (Arbuthnott y Frank, 2000). Estos mismos autores indican que Trail Making Test miden los dominios cognitivos de la velocidad de procesamiento, secuenciación, flexibilidad mental y habilidades visuales-motoras.

Fossum et al. (1992) en su investigación encontraron que el Trail Making Test poseía una carga factorial de búsqueda visual rápida y secuencia visoespacial. En un estudio realizado en el año 2000 se encontró que en el Trail Making Test poseía tres cargas factoriales entre los cuales se encontraron: velocidad de procesamiento, memoria de trabajo y resistencia a la interferencia (Bleiberg et.al., 2000).

De la misma manera, Sánchez et al. (2009) en su estudio encontraron factores relacionados a la memoria de trabajo, control de interferencia, velocidad visomotora y

habilidad para cambiar tareas. En otro estudio donde se realizó un análisis factorial utilizando el Trail Making Test se encontró un factor de Velocidad de Procesamiento y otro para Función Ejecutiva (Mitchell et al., 2012). A su vez, Leritz et al. (2016) realizaron un análisis factorial en donde se encontraron que el Trail Making Test poseía una carga factorial de Lenguaje/Memoria, Funciones Ejecutivas y Memoria.

Verbal Fluency Test

La fluidez verbal se define típicamente como la capacidad de producir palabras bajo restricciones específicas y dentro de un intervalo de tiempo fijo (Lezak et al. et al., 2004). Boone et al. (1998), llevaron a cabo un análisis factorial en donde se utilizó Verbal Fluency Test y se encontró que esta prueba posee una carga factorial de la cual fue nombrada velocidad de procesamiento. A su vez, un análisis factorial fue realizado con el propósito de investigar la heterogeneidad de las tareas de fluidez (Nutter et al., 2008). Se encontraron dos factores importantes, que denominamos conmutación y producción. La conmutación incluía tareas de fluidez de conmutación y cambio y la producción tenía cargas de tareas de nomenclatura de letras, categorías y acciones.

Por su parte, Cassidy (2016) en su estudio utilizó una batería de pruebas cognitivas y de funciones psico-sociales entre las cuales se encontraba el instrumento de Fluidez Verbal basado en el “NEPSY: A Developmental Neuropsychological Assessment Word-Generation Test”. De acuerdo con los resultados obtenidos se encontró un factor al cual nombró “Fluidez Verbal”.

Integración de los Hallazgos de las Investigaciones Relevantes

De acuerdo con la literatura encontrada se halló que la Boston Naming Test posee cargas factoriales de lenguaje, funciones cognitivas y comprensión verbal. Por su parte, el Brief Test of Attention conforme a la literatura posee carga factorial que fue nombrada como regulación conductual, regulación emocional y metacognición.

Cuando revisamos los estudios de análisis factorial realizados con la prueba Modified Wisconsin Card Sorting encontramos que los estudios realizados por Pontón et al. (2000) y Greve et al., (2005) coincidieron que esta prueba presenta una carga factorial la cual llamaron flexibilidad cognitiva. Además, en el estudio de Greve y colaboradores (2005) encontraron que la Wisconsin Card Sorting también presenta una carga factorial que nombraron como funciones ejecutivas. Por otra parte, el estudio realizado por Nagahama et al. (2003) la Wisconsin Card Sorting presentó tres cargas factoriales las cuales fueron nombradas como perseverancia, clasificación ineficiente y errores no perseverantes.

Al observar los estudios de análisis factorial sobre la Rey Osterrieth Complex Figure encontramos que Berry (1991) y Pontón et al. (2000) encontraron que posee una carga factorial denominada como memoria. De igual manera se encontró que la prueba Rey Osterrieth Complex Figure posee otra carga factorial que los autores nombraron como atención básica y dividida (Pontón et al., 2000; Boone et al., 1998).

De acuerdo con los estudios realizados por Pontón et al. (2000), Boone et al. (1998) y Bleiberg et al. (2000) encontraron en sus investigaciones que la Stroop Color-Word Inteference test posee una carga factorial de velocidad de procesamiento. Además, en la investigación realizada por Bleiberg et al. (2000) reveló que la Stroop Color-Word

Inteference test posee cargas factoriales de resistencia a la interferencia y memoria de trabajo.

Al evaluar la prueba Symbol Digit Modalities se encontró que esta posee una carga factorial de velocidad de procesamiento (Pontón et al., 2000; Mitchell et al., 2012; y Boone et al.,1998). Mientras tanto, la prueba Symbol Digit Modalities presentó una carga factorial denominada como atención básica y dividida en varias de las investigaciones (Pontón et al., 2000; y Boone et al.,1998). En la investigación realizada por Pontón y colaboradores (2000) se encontró que la prueba Symbol Digit Modalities posee una carga factorial que fue llamada memoria a corto plazo. A su vez, Mitchell et al. (2012), encontró en su estudio que esta prueba también posee carga factorial relacionada a la función ejecutiva.

Según la literatura encontrada sobre la prueba Trail Making Test se reveló que esta presenta varias cargas factoriales. Las investigaciones indican que la Trail Making Test posee cargas factoriales relacionadas a memoria (Sánchez et al., 2009; Bleiber at al., 2000; y Leritz, 2016), velocidad de procesamiento (Mitchell et al.; 2012; y Bleiber at al., 2000), funciones ejecutivas (Mitchell et al. 2012; y Leritz, 2016), resistencia/control a la interferencia (Sánchez et al., 2009; y Bleiber at al., 2000), velocidad visomotora (Sánchez et al., 2009; y Fossum et al., 1992), lenguaje/ memoria (Leritz, 2016), habilidad de cambiar de tarea (Sánchez et al., 2009) y secuencia visoespacial (Fossum et al., 1992).

Por su parte, el Test de Fluidez Verbal posee cargas factoriales de velocidad de procesamiento (Boone et al., 1998) y fluidez verbal (Cassidy, 2016). De igual manera, en el estudio realizado por Nutter y colaboradores (2008), se encontró que el Test de Fluidez Verbal presenta cargas factoriales relacionadas a la conmutación (tareas de fluidez

nomencultura de letras, categorías y acciones) y producción. Por último, en la búsqueda de literatura no se encontraron estudios de análisis factorial que expusieran la carga factorial del Hopkin Verbal Learning Test y el Test of Memory Malinger. Sin embargo, un estudio realizado por Bruce y Echemendia (2003) con el Hopkin Verbal Learning Test indica que el HVLT-R es una medida de los aspectos ejecutivos que puede ser utilizada para la recuperación de la memoria en una lesión cerebral traumática leve. El presente estudio será de gran beneficio a la comunidad psicológica, neuropsicológica que utilizan estas pruebas y en especial para la comunidad de habla hispana.

CAPÍTULO III

MÉTODO

En este capítulo se presenta el diseño de investigación. Para la realización de esta investigación se utilizó la base de datos desarrollada en el Proyecto Norma Latina con la muestra de Puerto Rico. La base de datos se caracteriza por contener información relevante de los participantes como: edad, escolaridad, sexo, lateralidad, área de residencia, conocimiento en la lectura y escritura, ocupación, situación laboral, estado civil, ingreso mensual, bilingüismo y si consume algún medicamento. De igual manera, en este apartado se describe la muestra utilizada, el procedimiento de la investigación y el análisis estadístico realizado para ayudar a contestar las preguntas de investigación. Como objetivo principal esta investigación pretende conocer si existe correlación entre las variables que se encontraron en la base de datos del Proyecto Norma Latina, el cual normalizó y estandarizó una batería de 10 pruebas neuropsicológicas. Para propósitos de esta investigación solo se utilizará los datos obtenidos de la muestra reclutada en Puerto Rico.

Diseño de Investigación

El diseño de investigación utilizando para esta investigación es uno no experimental mediante una metodología cuantitativa. Por la naturaleza empírica-analítica, la metodología cuantitativa ayudará a validar y a la construcción de una descripción del objeto de estudio en este caso el análisis factorial de 10 pruebas neuropsicológicas en una muestra puertorriqueña en adultos.

Participantes y Fuente de Datos

Para el propósito de esta investigación se utilizará la muestra reclutada para el Proyecto Norma Latina en Puerto Rico. Esta muestra constó de 294 individuos de 18 años a 90 años de edad, saludables, e hispanohablantes. El 42.9% (126) de la muestra eran de género masculino y el 57.1% (168) de la muestra eran de género femenino.

Además, esta muestra toma en consideración el nivel de alfabetización encontrando que el 54.4% (160) de los participantes tienen un nivel educativo que comprende de primer grado a duodécimo grado. Mientras que el 45.6% (134) de los participantes tienen un nivel educativo mayor a duodécimo grado.

Criterios de Inclusión de los Datos

Los sujetos para poder ser incorporados en esta investigación tuvieron que cumplir los siguientes criterios de inclusión: (a) deben de ser personas de 18 a 90 años de edad; (b) deben de haber nacido y residir actualmente en el país donde se le aplique el protocolo; (c) el sujeto debe de tener como lengua materna el español; (d) el sujeto no debe de tener una ocupación relacionada o familiarizada con el uso y/o manipulación de las pruebas incluidas en el protocolo de evaluación; (e) debe de haber completado por lo menos el primer año de educación formal; (d) debe de poder leer y escribir al momento de la evaluación; (e) puntuar ≥ 23 en el Mini Mental State Examination; (f) puntuar ≤ 4 en el Patient Health Questionnaire; y (g) puntuar ≥ 90 en Índice de Barthel.

Criterios de Exclusión

Los sujetos que presenten estas condiciones no fueron incorporados en esta investigación: (a) poseer historial personal de enfermedad del sistema nervioso central causando posibles déficits neuropsicológicos (derrame cerebral, epilepsia, lesión en la

cabeza, trastorno del movimiento, esclerosis múltiple, tumor cerebral, traumatismo craneal severo); (b) poseer historial de abuso de alcohol u otras sustancias psicotrópicas; (c) presencia de enfermedades sistémicas activas o fuera de control asociados con el deterioro cognitivo (diabetes mellitus, hipotiroidismo, deficiencia de vitamina B12); (d) antecedentes de enfermedades psiquiátricas (depresión mayor, trastorno bipolar, psicosis); (e) presencia de graves déficits sensoriales (pérdida de visión y / o audición) que podrían haber impedido la administración de las pruebas cognitivas; (f) estar consumiendo medicamentos psiquiátricos o cualquier otro que altere mínimamente el rendimiento cognitivo; (g) historial de consumo de medicamentos para el dolor crónico; (h) personas que recientemente hayan sido evaluadas con las pruebas que hacen parte del protocolo.

Instrumentos

Para conocer si los sujetos podían incorporarse en esta investigación se utilizaron los siguientes instrumentos como cernimiento: cuestionario sociodemográfico, Patient Health Questionnaire-9, Mini - Mental State Examination (MMSE), Cuestionario de salud del paciente (PHQ-9), Índice de Barthel.

Cuestionario sociodemográfico. Fue creado para el Proyecto Norma Latina este pretendía recolectar datos de edad, años de educación, género, lateralidad (diestro, zurdo o ambidiestro), raza (blanco, negro, mestizo, indígena), estado de trabajo (empleado, desempleado, estudiante, retirado) y estado civil (soltero, casado, viudo, conviviendo, separado, divorciado, viudo) (Guàrdia, et al., 2015).

Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9). El PHQ-9 es un cuestionario que evalúa 9 criterios de depresión según el DSM. El PHQ-9 ha demostrado ser útil como

herramienta para el diagnóstico de los síntomas de la depresión, con confiabilidad, validez, sensibilidad y especificidad aceptables (manual).

Mini - Mental State Examination (MMSE). La prueba es una medición breve y cuantitativa que puede utilizarse para detectar déficits cognoscitivos, para evaluar la gravedad del déficit cognoscitivo en un determinado momento, para seguir el curso de los cambios cognoscitivos en el tiempo y para evaluar la respuesta a un tratamiento (manual).

Índice de Barthel. Es un índice que consta de diez parámetros y mide las actividades básicas de la vida diaria (ABVD) (manual)

Pruebas Neuropsicológicas. Luego de la administración de las pruebas de tamizaje o cernimiento que se indicaron previamente, se administró a los participantes un grupo de 10 pruebas neurológicas. Estas pruebas son: (a) Rey-Osterrieth Complex Figure test (ROCF; Rey, 2009); (b) Stroop Color and Words Test (Golden, 2010); (c) Modified Wisconsin Card Sorting Test (M-WCST; Nelson, 1976; Schretlen, 2010); (d) Trial Making Test (TMT A-B; Reitan y Wolfson, 1985); (e) Brief Test of Attention (BTA; Schretlen, 1997); (f) Phonological and Semantical Verbal Fluency Test; (g) Boston Naming Test (Goodglas et al., 2005); (h) Symbol Digit Modalities Test (SDMT; Smith, 2002); (i) Hopkins Verbal Learning Test - Revised (HVLT-R; Benedict et al., 1998); y (j) Test of Memory Malingering (TOMM; Tombaugh, 2011).

Procedimiento

Para realizar la presente investigación se utilizó la base de datos de Puerto Rico del Proyecto Norma Latina de Adultos. Los datos que contiene esta base se encuentran normalizados y estandarizados para la población adulta puertorriqueña. Para la realizar el

análisis factorial exploratorio se utilizó SPSS 27. Se realizaron estadísticas descriptivas y un análisis factorial exploratorio.

Análisis de Datos

Para el análisis de datos se utilizó SPSS 27 (IBM Corp). Los datos utilizados para esta investigación fueron preparados y verificaron en busca de variables faltantes y errores. Se implementó la eliminación por lista para corregir los casos faltantes (Salgado et al., 2016). Mediante la eliminación por lista no se encontraron errores en los datos. Se realizaron estadísticas descriptivas y un análisis factorial exploratorio (EFA) (Watkins, 2018) para examinar la estructura interna de una batería de 10 pruebas neurocognitivas con 27 ítems en total. Las puntuaciones brutas de cada uno de los 22 elementos se convirtieron en puntuaciones z para estandarizar la puntuación, la interpretación de los resultados y facilitar el análisis de datos adicional.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

El presente estudio es un análisis secundario de los datos obtenidos en el Proyecto Norma Latina. Por tanto, los participantes del Proyecto Norma Latina en Puerto Rico incluyeron a aquellos que componían originalmente la muestra utilizada para dicho proyecto de investigación en la Isla. La muestra constó de 294 individuos de 18 a 90 años, saludables e hispanohablantes. El 42.9% ($n=126$) de la muestra son de género masculino y el 57.1% ($n=168$) son de género femenino. Además, se tomó en consideración el nivel de alfabetización encontrando que el 54.4% ($n=160$) de los participantes tienen un nivel educativo que comprende de primer grado a duodécimo grado. En contraste, el 45.6% ($n=134$) de los participantes tienen un nivel educativo mayor a duodécimo grado. Con los resultados obtenidos de la administración de las 10 pruebas neuropsicológicas que componen el Proyecto Norma Latina se pretende conocer los factores dentro de los cuales se organizan los índices.

Históricamente se ha utilizado el Análisis Factorial Exploratorio (AFE), al armonizar múltiples inventarios de medición en un solo modelo. AFE explora la estructura de medición para determinar la estructura de factores subyacente de un fenómeno. Sin embargo, dentro de AFE, se proporcionan menos índices de ajuste para el diagnóstico de las soluciones de factores que permitan explicar cuando los modelos no convergen. En el caso de intentar armonizar ítems de múltiples escalas diferentes, existen muchas razones potenciales para que ocurran problemas de convergencia, incluidos ítems que no pertenecen a la estructura factorial, colinealidad entre ítems y escasez.

Preparación de Datos

Se utilizó SPSS 27 (IBM Corp) para el análisis de datos. Los datos se prepararon y verificaron en busca de variables faltantes y errores. Se implementó la eliminación por lista para corregir los casos faltantes (Salgado et al., 2016). No se encontraron errores en los datos. Se realizaron estadísticas descriptivas y un análisis factorial exploratorio (EFA) (Watkins, 2018) para examinar la estructura interna de una batería de 10 pruebas neurocognitivas con 27 ítems en total. Las puntuaciones brutas de cada uno de los 22 elementos se convirtieron en puntuaciones z para estandarizar la puntuación, la interpretación de los resultados y facilitar el análisis de datos adicional.

Rotación

Se calcularon frecuencias, medias, desviaciones estándar, rangos y normalidad para las puntuaciones z de los 27 ítems. Para el análisis factorial exploratorio se realizó un análisis de componentes principales, fijado para extraer cinco factores y se implementó una rotación varimax con normalización de Kaiser (Kaiser, 1958). Se aplicaron cien (100) iteraciones máximas para la convergencia tanto para la extracción del componente principal como para la rotación varimax para examinar la estructura interna de la batería neurocognitiva de 22 ítems. Se retuvieron e interpretaron cargas factoriales superiores a .30. Se implementó la eliminación por lista para las variables con casos faltantes.

Resultados del Análisis Factorial

A un total de 306 pacientes se les administró la batería neurocognitiva de 22 ítems, sin embargo, solo 284 se incluyeron en el análisis de datos después de la eliminación por lista debido a casos faltantes. Hubo casos perdidos para 20 de las 20

variables, con una proporción de casos perdidos que varió del 0.7% al 2%. De los 22 artículos, solo dos se distribuyeron normalmente; Colores Stroop W (284) = .992, $p = .113$; y SDMT-W total (284) = .992, $p = .115$. Los artículos restantes no se distribuyeron normalmente.

La media de la puntuación z para el lenguaje y la recuperación de palabras medida por las pruebas de nombres de Boston fue de -0.01 (DE = 0.98). La puntuación media de atención auditiva indexada por la BTA fue de 0.04 (DE = 0.94). Las puntuaciones de aprendizaje verbal y memoria fueron HVLT- total ($M = 0.04$, $SD = 0.98$); y recuerdo retardado HVLT ($M = 0.04$, $SD = 0.98$). El funcionamiento ejecutivo medio medido por la prueba MWSCT fue 0.004 ($SD = 0.99$) para la categoría MWSCT; MWSCT -error de conservación ($M = 0.008$, $SD = 0.99$) y MWSCT-error total ($M = 0.01$, $SD = 1.00$). El reconocimiento y la memoria visual se indexaron mediante las subpruebas ROCF y la puntuación z media de la copia ROCF fue -0.01 ($SD = 1.01$) y ROCF-recuerdo ($M = -0.01$, $SD = 1.00$). La inhibición cognitiva media medida por las palabras Stroop fue 0.04, $SD = 0.97$; Stroop - colores ($M = -0.04$, $SD = 0.98$) y palabra Stroop -colores ($M = 0.02$, $SD = 0.99$); Stroop-interferencia ($M = -0.001$, $SD = 0.99$). La puntuación media de atención, velocidad motora y exploración visual, según lo indexado por el SDMT-total fue 0.04, $SD = 0.99$. Las puntuaciones medias de simulación de memoria fueron 0.02, $SD = 0.96$ (TOMM-1) y -0.003, $SD = 1.02$ (TOMM-2). Las puntuaciones medias de atención visual y cambio de tareas fueron TMT-A ($M = -0.01$, $SD = 1.00$); TMT-B ($M = -0.01$, $SD = 0.99$). Los puntajes más altos de funcionamiento cognitivo del lenguaje fueron VF-F ($M = 0.01$, $SD = 1.02$); VF-A ($M = 0.006$, $SD = 1.02$); VF-S ($M = 0.03$, $SD = 1.00$); y VF-animales ($M = 0.03$, $SD = 1.00$).

Tabla 1

Puntuaciones z Descriptivas para la Batería Neurocognitiva (n = 284)

Índices	Mean	SD	Range
Boston	-0.01	0.98	-3.52 – 1.22
BTA	0.04	0.94	-3.25 – 1.75
HVLT-total	0.04	0.98	-2.74 – 1.59
HVLT-retraso	-0.07	0.98	-2.68 – 1.61
MWCST-correcto	0.004	0.99	-3.27 – 3.76
MWCST-error perseverante	0.008	0.99	-0.52 – 5.50
MWCST-total errores	0.01	1.00	-0.95 – 3.24
ROCF-copia	-0.01	1.01	-4.84 – 1.14
ROCF-recobro	-0.01	1.00	-2.08 – 1.82
STROOP-palabras	0.04	0.97	-3.01 – 2.51
STROOP-colores	0.04	0.98	-3.74 – 2.52
STROOP palabras-colores	0.02	0.99	-2.64 - 2.99
STROOP-interferencia	-0.001	0.99	-2.95 – 3.78
SMDT-total	0.04	0.99	-2.40 – 2.96
TOMM-1	0.02	0.96	-5.15 – 0.75
TOMM-2	-0.003	1.02	-7.58 – 0.34
TMT-A	-0.01	1.00	-1.51 – 4.32
TMT-B	-0.01	0.99	-1.42 – 2.42
VF-F	0.01	1.02	-2.61 – 3.63
VF-A	0.006	1.02	-2.30 – 2.41
VF-S	0.03	1.00	-2.32 – 3.26
VF-animales	0.03	1.00	-2.29 – 1.52

Análisis Factorial Exploratorio

Un análisis de componentes principales ajustado para extraer cinco factores dio como resultado un modelo de cinco factores que explicó el 67,5% de la varianza total, en valores propios 8,42, 2,09, 1,66, 1,52 y 1,14 para los factores uno al cinco, respectivamente. Una rotación varimax con normalización de Kaiser produjo un porcentaje acumulativo idéntico de varianza para el modelo de cinco factores (67,5%), sin embargo, los valores propios difirieron ligeramente para el modelo rotado. Para los factores del uno al cinco, los valores propios fueron 5.06, 3.14, 2.70, 2.07 y 1.86,

respectivamente. Este modelo evidenció una buena adecuación de muestreo ($KMO = .768$) y los ítems estaban suficientemente relacionados para ser incluidos en un análisis factorial exploratorio según lo determinado por la Prueba de esfericidad de Bartlett, $X^2(231) = 4868.01$, $p < .001$. La cantidad de variación para cada ítem osciló entre .447 (Boston) y .946 (interferencia de Stroop), como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2

Comunalidades para los 27 Índices		
Índices	Inicial	Extracción
Boston	1.00	.447
BTA	1.00	.526
HVLT-total	1.00	.520
HVLT-retraso	1.00	.592
MWCST-correcta	1.00	.745
MWCST-error perseverante	1.00	.756
MWCST-total errores	1.00	.899
ROCF-copia	1.00	.603
ROCF-recobro	1.00	.566
STROOP-palabras	1.00	.726
STROOP-colores	1.00	.711
STROOP palabra-colore	1.00	.901
STROOP-interferencia	1.00	.946
SMDT-total	1.00	.668
TOMM-1	1.00	.621
TOMM-2	1.00	.577
TMT-A	1.00	.561
TMT-B	1.00	.730
VF-F	1.00	.746
VF-A	1.00	.764
VF-S	1.00	.776
VF-animales	1.00	.467

La atención, el funcionamiento ejecutivo, el lenguaje, la memoria y la velocidad de procesamiento fueron los cinco factores subyacentes al modelo rotado de la batería neurocognitiva de 22 ítems. El factor de atención abarcó Stroop-word, Stroop-color, TMT-B, SDMT-total, TMT-A, BTA, HVLT-retraso, HVLT-total, VF-animales y ROCF-recobro. El factor de velocidad de procesamiento implicaba MWCST errores totales,

MWCST errores de preservación MWCST, MWCST correcto y ROCF copia. Las pruebas de fluidez verbal S, F y A componen el factor de lenguaje y las pruebas TOMM 1, 2 y Boston constituyen el factor de memoria. La memoria de trabajo abarcó la interferencia de Stroop y los colores de las palabras.

Tabla 3

Matriz de los Componentes Encontrados Durante la Rotación					
Índices	Atención	Velocidad de Procesamiento	Lenguaje	Memoria	Memoria de Trabajo
STROOP- palabra	.806				
STROOP-color	.780				
TMT-B	-.728				
SDMT-total	.702				
TMT-A	-.676				
BTA	.654				
HVLT-retraso	.608				
HVLT-total	.528				
VF-animales	.484				
ROCF-recobro	.438				
MWCST-total errores		-.897			
MWCST- error perseverante		-.843			
MWCST- correcto		.823			
ROCF-copia		.512			
VF-S			.830		
VF-F			.828		
VF-A			.809		
TOMM-1				.745	
TOMM-2				.700	
Boston				.565	
STROOP- interferencia					.954
STROOP palabra-color					.729
Autovalores	5.06	3.14	2.70	2.07	1.86

% de Varianza	23.03	14.27	12.28	9.42	8.48
Cumulativa %					67.50

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

El presente estudio tuvo como propósito expandir el conocimiento sobre las propiedades psicométricas sobre la batería de 10 pruebas neuropsicológicas de Norma Latina de Adultos en Puerto Rico por medio de la realización de un análisis factorial exploratorio (AFE). El AFE se aplicó con el objetivo establecer en cuantos factores se organizan los instrumentos, segundo de identificar dentro de cuales dominios se agrupan las pruebas. De acuerdo con el marco conceptual utilizado en este estudio se esperaba que las pruebas neuropsicológicas se agruparan en los siguientes dominios: funciones receptivas, memoria, pensamiento, funciones expresivas y las variables de actividad mental. Finalmente, se evaluó dentro de cuales dominios entran en los índices de las pruebas para nombrarlos y se clasificó los factores para futuras investigaciones.

Para el desarrollo de este trabajo investigativo se eligió y utilizó el marco conceptual desarrollado por Lezak et al. (2012). El marco conceptual de funciones cognitivas ha sido exitoso cuando se trabaja con pruebas psicológicas y particularmente con pruebas neuropsicológicas. Lezak et al. (2012) expone que las clases de funciones cognitivas están compuestas por cinco clases principales entre los cuales se encuentran: funciones receptivas, memoria, pensamiento, funciones expresivas y las variables de actividad mental.

Sin embargo, luego de realizar el análisis factorial exploratorio se encontró que el mismo arrojó que los índices no se agruparon como se esperaba a los propuestos en las hipótesis. Mediante el AFE se formaron 5 factores como se esperaba, no obstante, los

índices agrupados en cada factor no se pudieron nombrar siguiendo la teoría propuesta por Lezak y colaboradores (2012). De acuerdo con las hipótesis y con el marco teórico propuesto se esperaba que se produjera un factor de Funciones Receptivas en el cual se encontraría que las pruebas: Stroop Color-Word Interference, Rey Osterrieth Complex Figure, Trail Making Test, Boston Naming Test, Hopkin Verbal Learning Test, Test de Fluidez Verbal, Modified Wisconsin Card Sorting y Symbol Digit Modalities estuvieran representadas dentro de este factor.

Dentro del factor de Memoria se esperaba que se agruparan los siguientes instrumentos: Hopkin Verbal Learning Test, Boston Naming Test, Test de Fluidez Verbal, Rey Osterieth Complex Figure, Trail Making Test, Test of Memory Malinger, Brief test of Attention, Stroop Color- Word Interference y Symbol Digit Test. Por otro lado, en el tercer factor, llamado Pensamiento, se esperaba que se agruparan los siguientes instrumentos: Rey Osterieth Complex Figure, Trail Making Test, Brief test of Attention, Boston Naming Test, Hopkin Verbal Learning Test y Test de Fluidez Verbal. En el factor de Funciones Expresivas se agruparían: Boston Naming Test, Hopkin Verbal Learning Test, Test Fluidez Verbal, Rey Osterieth Complex Figure, Symbol Digit Modalities, Stroop Color-Word Interference, Trail Making Test y Modified Wisconsin Card Sorting. Por último, para el factor de Variables de Actividad Mental la agrupación de: Brief Test of Attention, Stroop Color-Word Interference, Rey Osterieth Complex Figure, Symbol Digit Modalities, Trail Making Test, Modified Wisconsin Card Sorting, Boston Naming Test, Hopkin Verbal Learning Test y Test Fluidez Verbal.

Luego de analizar la información y estudiar los 5 factores formados se decidió nombrarlos basado en la descripción de cada uno de los instrumentos. El primer factor se

nombró Atención y incluyó los siguientes índices: Stroop-palabra, Stroop-color, TMT-A, TMT-B, SDMT-total, BTA, HVLTr-retraso, HVLTr total, VF-animales y ROCF-recobro. El segundo factor se nombró Velocidad de Procesamiento e incluye los siguientes índices: MWCST-total de errores, MWCST-error perseverante, MWCST-correcto y ROCF-copia. Para el tercer factor se nombró como Atención y se agruparon estos índices: VF-S, VF-F y VF-A. Por otro lado, el factor 4 se nombró Planificación y se incluyen los siguientes índices: TOMM-1, TOMM-2 y Boston. Por último, el quinto factor tiene como nombre Memoria de Trabajo e incluye los siguientes índices: Stroop-interferencia y Stroop- palabra-color.

Mediante la realización del AFE se produjo un ajuste de modelo aceptable, pero no excepcional. March et al. (2018) exponen que basándose en el hallazgo de un modelo configuracional que se ajusta bien, los ajustes se realizan principalmente (o exclusivamente) en relación con las cargas de los factores y las intersecciones, con el fin de lograr una bondad de ajuste aceptable para el modelo. Si bien este es el caso de todos los AFE, no existe una forma concreta de descomponer qué partes de la varianza de cada elemento contribuyen a cada factor. Además, dado que cada batería está normalizada para diferentes poblaciones y diseñada para medir una conceptualización potencialmente diferente de la cognición o dominios neuropsicológicos, los problemas de medición (como el funcionamiento diferencial de los elementos o las invariancias de medición en la muestra) pueden existir y han contribuido a un desajuste del modelo o han influido en la estructura de factores. Se necesitaría más investigación, no solo para abordar la replicación de la estructura de factores identificada, sino también para identificar si abordar las posibles diferencias mejoran el ajuste del modelo.

Integración de los Hallazgos

Esta sección pretende discutir los resultados obtenidos luego del análisis factorial exploratorio. Se expondrán los resultados obtenidos y se contrastarán con los artículos investigativos expuestos en la sección de revisión de literatura. De acuerdo con los resultados encontrados luego del análisis factorial exploratorio se encontró que el Boston Naming Test (BNT) posee cargas factoriales relacionadas a memoria. Esto coincide con la literatura encontrada donde los autores Hajek et al. (1997), Pontón et al., (2000), Libón et al., (2010), Del Toro et al., (2011) y Greenway et al., (2009) encontraron que BNT posee carga factorial asociada a lenguaje, funciones cognitivas y comprensión verbal, ya que la memoria forma parte de las funciones cognitivas.

Al contrastar el Brief Test of Attention con la literatura se encontró que los autores Gioia, et al., (2002), Fallmyr (2010) y Roth et al., (2013) identificaron que esta prueba posee cargas factoriales relacionadas a regulación de comportamiento, regulación emocional y metacognición. Al analizar la revisión de literatura y contrastarla con los hallazgos encontrados se determinó que los mismos no concuerdan con la literatura científica, ya que se encontró que la BTA posee cargas asociadas a la atención.

Igualmente, cuando examinamos la revisión de literatura referente a la prueba Hopkin Verbal Learning Test observamos que no se encontró literatura en la cual esta prueba fuera usada en un análisis factorial. Sin embargo, un estudio realizado por Bruce y Echemendia (2003) expuso que el Hopkin Verbal Learning Test es una medida de los aspectos ejecutivos que puede ser utilizada para la recuperación de la memoria. Cuando observamos los resultados de este análisis factorial se encontró que la prueba posee carga factorial relacionada a la atención.

Según los resultados expuestos en esta investigación la Modified Wisconsin Card Sorting posee una carga factorial asociada a velocidad de procesamiento. Cuando comparamos los resultados con la revisión de literatura expuesta anteriormente encontramos que Nagahama, et al., (2003) y Greeve, et al., (1999) identificaron tres factores: perseverancia, clasificación ineficiente y errores no perseverantes. Por otro lado, Pontón et al., (2000) identificó una carga factorial de flexibilidad cognitiva.

La prueba Rey Osterrieth Complex Figure presentó cargas factoriales asociadas a atención y velocidad de procesamiento. Al hacer una comparación con la literatura podemos observar que los investigadores Berry et al., (1991) y Pontón et al., (2000) encontraron que la prueba Rey Osterrieth Complex Figure posee carga factorial asociada a la memoria. Por su parte, Pontón et al., (2000) y Boone et al., (1998) encontraron que esta misma prueba posee carga factorial asociada a la atención básica y dividida. Al analizar los hallazgos podemos ver que estos coinciden con la literatura, además, de que también arroja información adicional acerca de cargas factoriales que no se esperaba que presentara esta prueba.

El Stroop Color-Interference Test luego del análisis factorial mostró cargas asociadas a atención y memoria de trabajo. Según la literatura encontrada Pontón et al., (2000) y Boone et al., (1998) coinciden en que el Stroop Color- Interference test presenta una carga factorial relacionada a velocidad de procesamiento. De igual manera, Bleigberg et al., (2000) coincide con los autores anteriores. Bleigberg y colaboradores encontraron que esta prueba posee carga factorial asociada a velocidad de procesamiento cognitivo. Además, estos mismos autores identificaron que también posee carga factorial relacionada a resistencia a la interferencia y memoria de trabajo.

De acuerdo con Pontón et al., (2000) y Boone et al., (1998) la prueba Symbol Digit Modalities posee cargas factoriales relacionadas a procesamiento acelerado, atención básica/ dividida y memoria a corto plazo. De igual manera, el estudio realizado por Mitchell et al., (2012) expuso que esta prueba también poseía cargas factoriales a velocidad de procesamiento, además de poseer una carga factorial adicional relacionada a función ejecutiva. Cuando observamos los resultados de el presente estudio podemos observar que la SDMT posee cargas factoriales asociadas a la atención.

Después de la revisión de literatura no se encontró ningún artículo científico sobre análisis factorial que contuviera el Test of Memory Malinger. Luego de realizar este análisis factorial se encontró que la TOMM posee carga factorial asociada a memoria.

Al realizar la revisión de literatura concerniente al Trail Making Test se identificaron varios artículos científicos relacionados a análisis factorial, de los cuales esta prueba era parte. Según la literatura el Trail Making Test posee cargas factoriales relacionadas a memoria (Sánchez et al., 2009; Bleiber et al., 2000; y Leritz, 2016), velocidad de procesamiento (Mitchell et al., 2012; y Bleiber et al., 2000), funciones ejecutivas (Mitchell et al., 2012; y Leritz, 2016), resistencia/control a la interferencia (Sánchez et al., 2009; y Bleiber et al., 2000), velocidad visomotora (Sánchez et al., 2009; y Fossum et al., 1992), lenguaje/ memoria (Leritz, 2016), habilidad de cambiar de tarea (Sánchez et al., 2009) y secuencia visoespacial (Fossum et al., 1992). Después de realizar este análisis factorial exploratorio se identificó que TMT posee carga factorial relacionada a factoriales relacionadas a atención.

Por su parte, el Verbal Fluency Test obtuvo en este estudio carga factorial relacionada a atención y lenguaje. Cuando analizamos la literatura varios autores

encontraron diferentes cargas factoriales asociadas a fluidez verbal (Cassidy, 2016), velocidad de procesamiento (Boone et al., 1998), conmutación y producción (Nutter et al., 2008).

Limitaciones

Si bien la estructura de factores final se ajustaba adecuadamente, las investigaciones iniciales de la AFE no convergieron. Esto indicó que era necesaria una exploración adicional para determinar qué estaba resultando en un ajuste incorrecto del modelo. Se eliminaron los elementos que se identificaron que contribuían a la no convergencia y luego se identificó el mejor modelo. Se recomienda que se realicen investigaciones futuras utilizando el mismo modelo de análisis para así poder comparar resultados.

Adicionalmente, parece que muchos de los elementos se cargan de manera cruzada en factores, lo que hace que la identificación de lo que representa cada factor sea algo arbitraria. Si bien este es el caso de todos AFE, no existe una forma concreta de descomponer qué porciones de la variación de cada elemento contribuyen a cada factor (por ejemplo, para factores de memoria de versos receptivos, la distinción es teórica más que estadísticamente probada, ya que ambos incluyen senderos y senderos cargado de múltiples factores). Además, dado que cada batería está normalizada para diferentes poblaciones y diseñada para medir una conceptualización potencialmente diferente de los dominios neuropsicológicos (funciones receptivas, memoria, pensamiento, funciones expresivas y variables de actividad mental). Los problemas de medición como el funcionamiento diferencial de los elementos o las invariancias de medición en la muestra pueden existir, y han contribuido a un desajuste del modelo no abordado o han influido

en la estructura factorial. Se necesitaría más investigación, no solo para abordar la replicación de la estructura factorial identificada, sino también para identificar si abordar el potencial diferencia mejora el ajuste del modelo.

REFERENCIAS

- Arango-Lasprilla, J. C. (2015). Commonly used Neuropsychological Tests for Spanish Speakers: Normative Data from Latin America. *NeuroRehabilitation*, 37(4), 489.
- Arango-Lasprilla, J. C., Rivera, D., Aguayo, A., Rodríguez, W., Garza, M. T., Saracho, C. P., ... & Longoni, M. (2015). Trail making test: Normative data for the Latin American Spanish speaking adult population. *NeuroRehabilitation*, 37(4), 639-661.
- Arango-Lasprilla, J. C., Rivera, D., Garza, M. T., Saracho, C. P., Rodriguez, W., Rodríguez-Agudelo, Y., ... & Martínez, C. (2015). Hopkins verbal learning test—revised: Normative data for the Latin American Spanish speaking adult population. *NeuroRehabilitation*, 37(4), 699-718.
- Arango-Lasprilla, J. C., Rivera, D., Rogers, H. L., Panyavin, I., & Perrin, P. (2014). Anational survey of neuropsychology professionals in Latin America. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 20(Supplement s2):74
- Arbuthnott, K., & Frank, J. (2000). Trail making test, part B as a measure of executive control: validation using a set-switching paradigm. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 22(4), 518-528.
- Ardila, A., Roselli, M., & Puente, A. E. (1994). *Neuropsychological evaluation of the Spanish speaker*. New York, NY: Plenum Press.
- Bausela Herrera, E. (2008). Evaluación neuropsicológica en población adulta: ámbitos, instrumentos y baterías neuropsicológicas. *Reflexiones*, 87(2).
- Benedict, R. B., Schretlen, D., Groninger, L., & Brandt, J. (1998). Hopkins Verbal Learning Test—Revised: Normative data and analysis of inter-form and test—

- retest reliability. *Clinical Neuropsychologist*, 12(1), 43-55.
doi:10.1076/clin.12.1.43.1726.
- Berry, D. T., Allen, R. S., & Schmitt, F. A. (1991). Rey-Osterrieth Complex Figure: Psychometric characteristics in a geriatric sample. *The Clinical Neuropsychologist*, 5(2), 143-153.
- Bleiberg, J., Kane, R. L., Reeves, D. L., Garmoe, W. S., & Halpern, E. (2000). Factor analysis of computerized and traditional tests used in mild brain injury research. *The Clinical Neuropsychologist*, 14(3), 287-294.
- Bollen, K.A. (1989). *Structural equations with latent variables*. New York: Wiley.
- Boone, K. B., Pontón, M. O., Gorsuch, R. L., González, J. J., & Miller, B. L. (1998). Factor analysis of four measures of prefrontal lobe functioning. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 13(7), 585-595.
- Brown, T. A., & Moore, M. T. (2012). Confirmatory factor analysis. *Handbook of structural equation modeling*, 361-379.
- Buré-Reyes, A., Hidalgo-Ruzzante, N., Vilar-López, R., Gontier, J., Sánchez, L., Pérez-García, M., & Puente, A. E. (2013). Neuropsychological test performance of Spanish speakers: Is performance different across different Spanish-speaking subgroups? *Journal Of Clinical & Experimental Neuropsychology*, 35(4), 404-412. doi:10.1080/13803395.2013.778232
- Caffarra, P., Vezzadini, G., Dieci, F., Zonato, F., & Venneri, A. (2002). Rey-Osterrieth Complex Figure: normative values in an Italian population sample. *Neurological Sciences*, 22(6), 443-447.

- Cassidy, A. R. (2016). Executive function and psychosocial adjustment in healthy children and adolescents: A latent variable modelling investigation. *Child Neuropsychology*, 22(3), 292-317.
- Cervantes, R. C., & Acosta, F. X. (1992). Psychological testing for Hispanic Americans. *Applied and Preventive Psychology*, 1(4), 209-219.
- Del Toro, C. M., Bislick, L. P., Comer, M., Velozo, C., Romero, S., Rothi, L. J. G., & Kendall, D. L. (2011). Development of a Short Form of the Boston Naming Test for Individuals With Aphasia. *Journal of Speech, Language & Hearing Research*, 54(4), 1089–1100. [https://doi-org.uprm.idm.oclc.org/10.1044/1092-4388\(2010/09-0119\)](https://doi-org.uprm.idm.oclc.org/10.1044/1092-4388(2010/09-0119))
- Egeland, J., & Fallmyr, Ø. (2010). Confirmatory factor analysis of the Behavior Rating Inventory of Executive Function (BRIEF): Support for a distinction between emotional and behavioral regulation. *Child Neuropsychology*, 16(4), 326-337.
- Fabrigar, L. R., & Wegener, D. T. (2011). *Exploratory factor analysis*. Oxford University Press.
- Fabrigar, L. R., Wegener, D. T., MacCallum, R. C., & Strahan, E. J. (1999). Evaluating the use of exploratory factor analysis in psychological research. *Psychological Methods*, 4, 272-299.
- Fastenau, P. S., Denburg, N. L., & Hufford, B. J. (1999). Adult norms for the Rey-Osterrieth Complex Figure Test and for supplemental recognition and matching trials from the Extended Complex Figure Test. *The Clinical Neuropsychologist*, 13(1), 30-47.

- Fossum, B., Holmberg, H., & Reinvang, I. (1992). Spatial and symbolic factors in performance on the Trail Making Test. *Neuropsychology*, 6(1), 71.
- Frey, F. (2017). SPSS (Software). *The International Encyclopedia of Communication Research Methods*.
- García-Alandete, J., Martínez, E. R., & Sellés Nohales, P. (2013). Estructura factorial y consistencia interna de una versión española del Purpose-In-Life Test. *Universitas Psychologica*, 12(2), 517-530. doi:10.11144/Javeriana.UPSY12-2.efci
- Gil, J. A. P., Moscoso, S. C., & Rodríguez, R. M. (2000). Validez de constructo: el uso de análisis factorial exploratorio-confirmatorio para obtener evidencias de validez. *Psicothema*, 12(Su2), 442-446.
- Gioia, G. A., Isquith, P. K., Retzlaff, P. D., & Espy, K. A. (2002). Confirmatory factor analysis of the Behavior Rating Inventory of Executive Function (BRIEF) in a clinical sample. *Child Neuropsychology*, 8(4), 249-257.
- Golden, C. J. (2010). *Manual de test de colores y palabras*. Madrid: Publicaciones de psicología aplicada. TEA Ediciones.
- Goodglass, H., Kaplan, E., & Barresi, B. (2005). *Evaluación de la Afasia y de Trastornos Relacionados*. Madrid: Editorial médica panamericana.
- Gorsuch, R. L. (1983). Factor analysis. Lawrence Erlbaum Associates. *Hilldale, NJ*
- Greenaway, M. C., Smith, G. E., Tangalos, E. G., Geda, Y. E., & Ivnik, R. J. (2009). Mayo older americans normative studies: factor analysis of an expanded neuropsychological battery. *The Clinical Neuropsychologist*, 23(1), 7-20.

- Greve, K. W., Stickle, T. R., Love, J. M., Bianchini, K. J., & Stanford, M. S. (2005). Latent structure of the Wisconsin Card Sorting Test: a confirmatory factor analytic study. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 20(3), 355-364.
- Guàrdia-Olmos, J., Peró-Cebollero, M., Rivera, D., & Arango-Lasprilla, J. C. (2015). Methodology for the development of normative data for ten Spanish-language neuropsychological tests in eleven Latin American countries. *NeuroRehabilitation*, 37(4), 493-499.
- Hajek, V. E., Gagnon, S., & Ruderman, J. E. (1997). Cognitive and functional assessments of stroke patients: an analysis of their relation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 78(12), 1331-1337.
- Heaton, S. K., Chelune, G. J., Talley, J. L., Kay, G. G., & Curtiss, G. (1993). Wisconsin Card Sorting Test manual: Revised and expanded. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.
- Henson, R. K., & Roberts, J. K. (2006). Use of exploratory factor analysis in published research: Common errors and some comment on improved practice. *Educational and Psychological Measurement*, 66(3), 393-416.
- Hurley, A. E., Scandura, T. A., Schriesheim, C. A., Brannick, M. T., Seers, A., Vandenberg, R. J., et al. (1997). Exploratory and confirmatory factor analysis: Guidelines, issues, and alternatives. *Journal of Organizational Behavior*, 18, 667-683.
- Jensen, A. R. (1965). Scoring the Stroop test. *Acta Psychologica*, 24(5), 398-408.
- Kieffer, K. M. (1999). An introductory primer on the appropriate use of exploratory and confirmatory factor analysis. *Research in the Schools*, 6, 75-92.

- Leritz, E. C., McGlinchey, R. E., Salat, D. H., & Milberg, W. P. (2016). Elevated levels of serum cholesterol are associated with better performance on tasks of episodic memory. *Metabolic brain disease*, 31(2), 465-473.
- Lezak, M. D., Howieson, D. B., Loring, D. W., & Fischer, J. S. (2012). Neuropsychological assessment. Oxford University Press, USA.
- Libon, D. J., Xie, S. X., Eppig, J., Wicas, G., Lamar, M., Lippa, C., ... & Wambach, D. M. (2010). The heterogeneity of mild cognitive impairment: A neuropsychological analysis. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 16(1), 84-93.
- Mantero, F. M., Bailén, J. A., & López, M. R. (2009). V Congreso andaluz de neuropsicología de. *Rev Neurol*, 48(12), 656-665.
- Manual de administradores (2015).
- Marsh, H. W., Guo, J., Parker, P. D., Nagengast, B., Asparouhov, T., Muthén, B., & Dicke, T. (2018). What to do when scalar invariance fails: The extended alignment method for multi-group factor analysis comparison of latent means across many groups. *Psychological Methods*, 23(3), 524.
- Martínez, C. M., & Sepúlveda, M. A. R. (2012). Introducción al análisis factorial exploratorio. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 41(1), 197-207.
- Mitchell, M. B., Shaughnessy, L. W., Shirk, S. D., Yang, F. M., & Atri, A. (2012). Neuropsychological test performance and cognitive reserve in healthy aging and the Alzheimer's disease spectrum: A theoretically driven factor analysis. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 18(6), 1071-1080.

- Mulaik, S. A. (1987). A brief history of the philosophical foundations of exploratory factor analysis. *Multivariate Behavioral Research*, 22, 267-305
- Nelson, H. E. (1976). A modified card sorting test sensitive to frontal lobe defects. *Cortex*, 12, 313-324.
- Nutter-Upham, K. E., Saykin, A. J., Rabin, L. A., Roth, R. M., Wishart, H. A., Pare, N., & Flashman, L. A. (2008). Verbal fluency performance in amnesic MCI and older adults with cognitive complaints. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 23(3), 229-241.
- Olabarrieta-Landa, L., Rivera, D., Galarza-del-Angel, J., Garza, M. T., Saracho, C. P., Rodríguez, W., ... & Martínez, C. (2015). Verbal fluency tests: Normative data for the Latin American Spanish speaking adult populations. *NeuroRehabilitation*, 37(4), 515-561.
- Olabarrieta-Landa, L., Rivera, D., Morlett-Paredes, A., Jaimes-Bautista, A., Garza, M. T., Galarza-del-Angel, J., Rodríguez, W., Rábago S., Schebela, S., Perrin, P. B., Longoni, M., Ocampo-Barba, N., Aliaga, A., Saracho, C.P., Bringas, M. L., Esenarro, L., García, P., Arango, J.C, & Luna, M. (2015). Standard form of the Boston Naming Test: Normative data for the Latin American Spanish speaking adult population. *NeuroRehabilitation*, 37(4), 501-513. DOI:10.3233/NRE-151278
- Ostrosky-Solís, F., Lozano Gutiérrez, A., & Gómez Pérez, M. E. (2010). Cultura, escolaridad y edad en la valoración neuropsicológica. *Revista Mexicana de Psicología*, 27(2).

- Pontón, M. O., Gonzalez, J. J., Hernandez, I., Herrera, L., & Higareda, I. (2000). Factor analysis of the neuropsychological screening battery for Hispanics (NeSBHIS). *Applied Neuropsychology*, 7(1), 32-39.
- Reitan, R. M., & Wolfson, D. (1985). *The Halstead-Reitan neuropsychological test battery: Theory and clinical interpretation*. Tucson, AZ: Neuropsychology Press.
- Rey, A. (2009). *REY: Test de copia y de reproducción de memoria de figuras geométricas complejas*. Madrid: TEA ediciones.
- Rivera, D., Perrin, P. B., Morlett-Paredes, A., Galarza-del-Angel, J., Martinez, C., Garza, M. T., ... & Aliaga, A. (2015). Rey–Osterrieth Complex Figure–copy and immediate recall: Normative data for the Latin American Spanish speaking adult population. *NeuroRehabilitation*, 37(4), 677-698.
- Rivera, D., Perrin, P. B., Weiler, G., Ocampo-Barba, N., Aliaga, A., Rodríguez, W., ... & Esenarro, L. (2015). Test of Memory Malinger (TOMM): Normative data for the Latin American Spanish speaking adult population. *NeuroRehabilitation*, 37(4), 719-735.
- Roth, R. M., Lance, C. E., Isquith, P. K., Fischer, A. S., & Giancola, P. R. (2013). Confirmatory factor analysis of the behavior rating inventory of executive function-adult version in healthy adults and application to attention-deficit/hyperactivity disorder. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 28(5), 425-434.
- Sánchez-Cubillo, I. 1., Perianez, J. A., Adrover-Roig, D., Rodriguez-Sanchez, J. M., Rios-Lago, M., Tirapu, J. E. E. A., & Barcelo, F. (2009). Construct validity of the Trail Making Test: role of task-switching, working memory,

- inhibition/interference control, and visuomotor abilities. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 15(3), 438-450.
- Schretlen, D. (1997). *Brief Test of Attention Professional Manual*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources, Inc.
- Schretlen, D. J. (2010). *Modified Wisconsin Card Sorting Test: MWCST; Professional Manual*. Lutz: PAR.
- Schretlen, D., Bobholz, J. H., & Brandt, J. (1996). Development and psychometric properties of the Brief Test of Attention. *The Clinical Neuropsychologist*, 10(1), 80-89.
- Sheridan, L. K., Fitzgerald, H. E., Adams, K. M., Nigg, J. T., Martel, M. M., Puttler, L. I., ... & Zucker, R. A. (2006). Normative Symbol Digit Modalities Test performance in a community-based sample. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 21(1), 23-28.
- Sierra, J.C. (2009) *Técnicas neuropsicológicas*. Recuperado de:
<https://www.scribd.com/doc/16588559/8-Tecnicas-neuropsicologicas>
- Smith, A. (2002). *Manual de test de símbolos y dígitos SDMT*. Madrid: Publicaciones de psicología aplicada. TEA ediciones.
- Soprano, A. M. (2003). Evaluación de las funciones ejecutivas en el niño. *Revista de Neurología*, 37(1), 44-50.
- Strauss, E., Sherman, E. M., & Spreen, O. (2006). *A compendium of neuropsychological tests: Administration, norms, and commentary*. American Chemical Society.

- Teichner, G., & Wagner, M. T. (2004). The Test of Memory Malinger (TOMM): Normative data from cognitively intact, cognitively impaired, and elderly patients with dementia. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 19(3), 455-464.
- Thompson, B. (2004). *Exploratory and confirmatory factor analysis: Understanding concepts and applications*. American Psychological Association.
- Thompson, B., & Daniel, L. G. (1996). Factor analytic evidence for the construct validity of scores: A historical overview and some guidelines. *Educational and Psychological Measurement*, 56, 197-208.
- Tombaugh, T. N. (2011). *Test de Simulación de Problemas de Memoria*. Madrid: TEA Ediciones.
- Tombaugh, T. N., & Tombaugh, P.W. (1996). *Test of memory malinger: TOMM*: Multi-Health Systems North Tonawanda, NY.
- Williams, B., Onsman, A., & Brown, T. (2010). Exploratory factor analysis: A five-step guide for novices. *Australasian Journal of Paramedicine*, 8(3).
- Wysokiński, A., Zboralski, K., Orzechowska, A., Gałęcki, P., Florkowski, A., & Talarowska, M. (2010). Normalization of the Verbal Fluency Test on the basis of results for healthy subjects, patients with schizophrenia, patients with organic lesions of the chronic nervous system and patients with type 1 and 2 diabetes. *Archives of medical science: AMS*, 6(3), 438.
- Yong, A. G., & Pearce, S. (2013). A beginner's guide to factor analysis: Focusing on exploratory factor analysis. *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology*, 9(2), 79-94.