Estandarización de pruebas neuropsicológicas para la evaluación de la atención en estudiantes universitarios

Standardization of a Protocol of Neuropsychological Tests for the Assessment of Attention in College Students

Isabel Cristina Puerta Lopera[1] ORCID - Scholar, Carmen Dussán Lubert[2] ORCID - Scholar, Diana Marcela Montoya Londoño[3] ORCID - Scholar, Daniel Landínez Martínez[4] ORCID - Scholar

[1 4] Universidad Católica Luis Amigó

[2 3] Universidad de Caldas

[1 3 4] Universidad de Manizales

Colombia

Fecha correspondencia:
Recibido: octubre 18 de 2017.
Aceptado: abril 10 de 2018.

Forma de citar:
Puerta, I.C, Dussán, C., Montoya, D.M., & Landínez, D. (2018). Estandarización de pruebas neuropsicológicas para la evaluación de la atención en estudiantes universitarios. *Rev.CES Psico, 12*(1), 17-31.

Open access
© Copyright
Licencia creative commons
Ética de publicaciones
Revisión por pares
Gestión por Open Journal System
DOI: http://dx.doi.org/10.21615/cesp.12.1.2
ISSN: 2011-3080

Comparte

Resumen

Objetivo: Describir los resultados de un estudio de estandarización de tareas neuropsicológicas para evaluar la atención en estudiantes universitarios. **Metodología:** 208 estudiantes universitarios de la ciudad de Manizales (Colombia), sin patología neurológica o psiquiátrica asociada, evaluados con el Test del Trazo parte A y parte B (TMT A, B), y el Test de adición serial auditiva pautada (PASAT). **Plan de análisis:** La validez de apariencia fue evaluada mediante juicio de expertos; la de contenido utilizando análisis factorial; la de criterio concurrente a través del coeficiente de correlación de Pearson; la consistencia interna con el coeficiente alfa de Cronbach; la consistencia relacionada con el tiempo de aplicación y entre evaluadores, mediante la proporción de aciertos, la prueba t para comparación de medias y el coeficiente de correlación. La normalidad de los datos se determinó empleando la prueba de Shapiro Wilk. La comparación entre puntuaciones medias de hombres y mujeres se realizó utilizando la U de Mann - Whitney o t de Student. Se obtuvieron baremos para las pruebas incluidas en la investigación. **Resultados:** Se encontró adecuada validez de contenido para las tareas atencionales contempladas en el estudio, así mismo, adecuada validez de criterio y confiabilidad para la prueba PASAT, y baja validez de criterio y niveles moderados de confiabilidad pretest - postest, para el caso de las tareas de TMT A, B, en la muestra de estudiantes universitarios considerada en el estudio.

Palabras clave: Atención, Adulto Joven, Evaluación Neuropsicológica.

Abstract

Objective: This study aimed to describe the results of a standardization study of some classical neuropsychological tasks for attention assessment: Trail Making Test A, B, Paced auditory serial addition test (PASAT). **Methodology:** The sample consisted of 208 healthy college students from Manizales, with no associated neurological or psychiatric pathology. The

Sobre los autores:

1. Doctora en Psicología con orientación en Neurociencia cognitiva aplicada. Magister en Neuropsicología. Psicóloga. Vicerrectora de investigaciones Universidad Católica Luis Amigó.

2. Magister en Enseñanza de las Matemáticas. Ingeniera Química. Docente Departamento de Matemáticas - Universidad de Caldas.

3. Magister en Neuropsicología. Psicóloga. Docente Universidad de Caldas – Universidad de Manizales.

4. Magister en Neuropsicología. Psicólogo. Docente Universidad Católica Luis Amigó – Universidad de Manizales.

instruments used were the Rey verbal auditory learning test, the Rey complex test, the serial auditory test Pattern and Benton visual retention test. **Analysis Plan:** the validity of appearance was assessed through expert judgment; the content was evaluated by factorial analysis; the validity of concurrent criterion, through the Pearson´s correlation coefficient and the internal consistency by Cronbach's alpha coefficient. Consistency related to the time of instrument administration by different evaluators, was analyzed according to the number of hits, the difference of means and the correlation coefficient. The data consistency was analyzed by means of the Shapiro Wilk test. The male and female were collated by the U of Mann-Whitney or Student's t, and finally the scores obtained by for each one of the tests were included in the research. **Results:** It was evidenced adequate content validity for the attentional tasks included in the study, as well as suitable criterion validity and reliability for the PASAT test, and low criterion validity and moderate levels of pretest, posttest reliability in the case of TMT (A) and TMT (B) tasks provided by the university students sample considered in the study.

Keywords: Attention, Young Adults, Neuropsychological Assessment.

Introducción

El proceso de atención es entendido como un filtro mental, que permite la jerarquización de estímulos relevantes y la inhibición de estímulos irrelevantes en un momento dado. Para algunos investigadores como Ardila y Ostrosky (2012), las personas presentan limitaciones en la cantidad de información que pueden procesar, lo cual implica que, para funcionar adecuadamente, deben filtrar o seleccionar la información relevante en un momento dado. En la perspectiva de Heilman (2002), este proceso selectivo que ocurre en respuesta a la capacidad de procesamiento limitada es conocido como atención.

James (1884) definió la atención como tomar posesión de la mente, de una forma clara y vivida, de uno de los estímulos que aparecen como varios objetos posibles o trenes de pensamiento, lo que implica dejar de lado algunas cosas para poder tratar otras de forma efectiva (Chica-Martínez & Checa-Fernández, 2013). Para algunos investigadores como Cohen, Malloy y Jenkins (1998) y Labos, Sclachevsky, Fuentes y Manes, (2008), la atención es un proceso cognitivo que implica tres componentes básicos: selección, vigilancia y control; y el normal funcionamiento de estos tres aspectos permite a la persona ejecutar y dirigir una conducta orientada a una meta frente a eventuales distractores.

Ahora bien, existen diversos tipos de atención: La atención selectiva hace referencia a la capacidad que tiene el sistema de seleccionar, entre una cantidad de estímulos simultáneos, aquellos que son relevantes en determinado momento. La atención focalizada remite a la necesidad de, cómo su nombre lo indica, focalizar la atención sobre una fuente o tipo específico de estímulo e información, con exclusión de otros (Labos, Sclachevsky, Fuentes, & Manes, 2008; Van Zomeren, & Brouwer; 1994). La atención sostenida hace referencia al mantenimiento del nivel atencional e implica la capacidad de sostener la atención en una tarea por un intervalo de tiempo dado; este tipo de atención incluye también el estado de alerta. Y la atención ejecutiva o el control atencional constituye el nivel jerárquico superior de las variedades atencionales y requiere de la orquestación de la mayoría de las habilidades atencionales descritas, para hacer frente a tareas nuevas, a fin de controlar la tendencia a la respuesta automática del sujeto (Ardila & Ostrosky, 2012; Portellano, 2005). La noción de control atencional incluye también el concepto de cambio atencional, es decir, la

http://dx.doi.org/10.21615/cesp.12.1.2

posibilidad de cambiar de manera flexible el foco de atención de una tarea a otra (Labos, Sclachevsky, Fuentes & Manes, 2008; Parasuraman, 1998; Posner & DiGirolamo, 1998; Shallice, 1998).

Por su parte, la orientación es la capacidad de ordenar la información sensorial, la vigilancia la capacidad de lograr y mantener el estado de alerta, mientras que la atención ejecutiva hace referencia a la coordinación voluntaria de los recursos en la ejecución de tareas nuevas o no estructuradas, y como tal, involucra cambios de tarea, control inhibitorio, resolución de conflictos, detección de errores, distribución de recursos atencionales, planificación, procesamiento de los estímulos novedosos y ejecución de acciones nuevas (Fernández, 2014).

Entre los modelos teóricos desde los que se ha estudiado el proceso atencional, en la perspectiva de Fernández (2014), se reconocen como los más importantes: el modelo de Mirsky y Duncan (2001), que identifica a partir de un análisis psicométrico y factorial los siguientes elementos: focalización/ejecución, atención sostenida, alternancia, codificación y estabilidad. Así como el modelo de Posner y Peterson (1990), revisado posteriormente por Fernández–Duque y Posner (2001), Fan, McCandliss, Sommer, Raz y Posner (2002) y Rueda et al., (2004), basado en el concepto de redes cognitivas y anatómicas de la atención, independientes y especificas en su funcionamiento, pero que interactúan entre sí.

Algunos investigadores han señalado el problema que representa la falta de estandarización de instrumentos que sean validados para los respectivos contextos culturales, en cuanto se reconoce que la evaluación neuropsicológica es influenciada por variables como el idioma, la cultura, la edad y la educación, así como por el ambiente en el que se toman las pruebas (Ardila, Rosselli, & Puente, 1994; Mitrushina, Boone, Razani, & D` Elia, 2005).

Cohen (2014) considera que la evaluación clínica de la atención depende de tres fuentes primarias de información: observación conductual directa y medición, pruebas psicométricas diseñadas para medir otras funciones cognitivas y que aportan información indirecta acerca de la atención, y pruebas neurocognitivas desarrolladas específicamente para evaluar la atención y sus procesos subyacentes. De tal manera que para evaluar la función atencional es conveniente utilizar un conjunto de pruebas que abarquen los diversos aspectos atencionales (Drake & Harris, 2008).

Algunos investigadores han señalado el problema que representa la falta de estandarización de instrumentos que sean validados para los respectivos contextos culturales, en cuanto se reconoce que la evaluación neuropsicológica es influenciada por variables como el idioma, la cultura, la edad y la educación, así como por el ambiente en el que se toman las pruebas (Ardila, Rosselli, & Puente, 1994; Mitrushina, Boone, Razani, & D` Elia, 2005). Así mismo, se ha indicado que ninguna prueba neuropsicológica de atención, es una medida perfecta de lo que pretende valorar, por ello, a menudo es importante administrar más de una prueba para evaluar este dominio cognitivo particular, especialmente si se obtiene una puntuación inferior a la esperada en una exploración inicial (Cohen, 2014; Mitrushina, Boone, Razani, & D` Elia, 2005).

Al respecto es importante señalar, que aunque los procedimientos de evaluación neuropsicológica están ampliamente disponibles, aún existe relativa escasez de datos normativos para la mayoría de los test en Colombia, y en general, en contextos de habla hispana; esto, probablemente se explica por el hecho de que muchas de las baterías de pruebas e instrumentos existentes han sido diseñados en países de habla inglesa con otras particularidades sociales y culturales, y porque usualmente los estudios de estandarización de instrumentos psicológicos y neuropsicológicos son descriptivos y costosos y no siempre interesan a los investigadores (Mitrushina, Boone, Razani, & D` Elia, 2005).

http://dx.doi.org/10.21615/cesp.12.1.2

Entre los estudios de estandarización de tareas de atención con sujetos hispanohablantes, se destaca el de Ardila, Rosselli y Puente (1994), quienes estandarizaron para Colombia el Test de Cancelación de la A y el Test de Dígito - Símbolo, en sujetos normales y sujetos con daño cerebral en el rango de edad entre los 56 y los 75 años. Los investigadores presentan el contexto del instrumento, la descripción técnica y los datos normativos para cada prueba de acuerdo con la muestra de 346 sujetos, teniendo en cuenta la edad, los años de escolarización y las diferencias por sexo; además, presentan resultados en población con daño cerebral (Ardila, Rosselli, & Puente, 1994).

De otro lado, Sierra–Fitzgerald (2001) realizó la estandarización de las pruebas de atención Dígito–Símbolo, y del Test del Trazo o *Trail Making Test* (TMT A, B), con una muestra de 428 colombianos, sin historia neurológica, ni psiquiátrica. En el estudio participaron 212 hombres y 216 mujeres, con representación de cuatro niveles educativos distribuidos en un rango de 0 a 25 años de educación, edades de 17 a 80 años, y cinco grupos ocupacionales (estudiantes, profesionales, trabajadores manuales, trabajadores calificados, y otros). Se encontró que las medias comparadas por grupos de edad, nivel educativo y grupo ocupacional fueron significativamente diferentes ($p > 0{,}001$) (Sierra–Fitzgerald, 2001).

Se destaca también el estudio realizado bajo la denominación Evaluación Neuropsicológica infantil (ENI) (Rosselli–Cock et al., 2004), realizado con niños entre 5 y 16 años de edad, de México y Colombia, mediante el que se crearon y estandarizaron para niños y jóvenes de habla hispana las siguientes tareas: atención visual (cancelación de dibujos, cancelación de letras) y atención auditiva (dígitos en progresión y dígitos en regresión) (Rosselli–Cock et al., 2004). Así mismo, son importantes los resultados del proyecto Neuronorma (Peña–Casanova et al., 2012) en el que se trabajó con una muestra de 179 sujetos normales, y se obtuvieron datos normativos en población española mayor de 49 años, para las siguientes pruebas de atención: Span verbal (dígitos directos e inversos), TMT A, B, y Test de Dígito–Símbolo.

Otro estudio de interés fue realizado con 141 niños de la ciudad de Bucaramanga (Colombia) de ambos sexos, entre 9 a 16 años (Beltrán-Dulcey & Solís-Uribe, 2012), en el que se estandarizó la tarea de atención TMT A, B. Entre los antecedentes más recientes, se encuentra la investigación Neuropsicología en Colombia, con una muestra de 1425 personas sanas en edades comprendidas entre 18 y 90 años, en la que se estandarizaron las tareas TMT A, B, Test breve de atención, Test de Dígito–Símbolo y se establecieron normas teniendo en cuenta edad, escolaridad y sexo (Arango–Lasprilla & Rivera, 2015). Así mismo, la estandarización de pruebas neuropsicológicas infantiles, realizada también en Colombia con 1262 niños en el rango de edad de 6 a 14 años de edad, de las tareas de TMT A, B, Test de Dígito–Símbolo, el Test de Atención D2 (Arango-Lasprilla, Rivera, & Olabarrieta–Landa, 2017).

La presente investigación tuvo como objetivo describir los resultados de un estudio de estandarización de algunas tareas clásicas en neuropsicología para la evaluación de la atención en estudiantes universitarios de la ciudad de Manizales (Colombia), sin patología neurológica o psiquiátrica asociada, evaluados mediante el TMT A, B, y el Test de adición serial auditiva pautada (PASAT).

Metodología

Participantes

Para la estandarización de las pruebas neuropsicológicas se contó con una muestra de 208 estudiantes de las Universidades de Caldas y de Manizales (Colombia).

La muestra se seleccionó por conveniencia en ambas universidades, para lo cual se tuvieron en cuenta los siguientes criterios de inclusión y exclusión, respectivamente:

> Criterios de Inclusión: a) Edad igual o mayor a 16 años, b) Ausencia de alteraciones neurológicas, psiquiátricas o fracaso escolar.
>
> Criterios de Exclusión: a) Edad superior a 26 años, b) Historia Clínica con signos y síntomas de deterioro cognitivo focal o difuso, c) Antecedentes de enfermedades del sistema nervioso central con dificultades neuropsicológicas, e) Trastorno perceptivos visuales, auditivos y/o motores que limiten la evaluación neuropsicológica, f) Presencia de enfermedades sistémicas agudas o crónicas no controladas que interfieran con la evaluación neuropsicológica, g) Antecedentes de abuso de alcohol o drogas en los últimos cinco años, y h) Antecedentes o presencia de trastorno psiquiátrico mayor.

Procedimiento

Este proyecto fue liderado por el grupo de investigación en Psicología del desarrollo de la Universidad de Manizales, con la colaboración de algunos investigadores invitados de otras Universidades. Contó con los respectivos avales de los comités de ética de la Universidad de Caldas y de la Universidad de Manizales. La participaron en el proyecto fue voluntaria y quedó consignada en el respectivo consentimiento informado por los padres o por parte del estudiante, según fuera el caso.

En primer lugar, el grupo de investigadores seleccionó los instrumentos o pruebas a estandarizar, bajo el criterio deque fueran de uso frecuente en la evaluación neuropsicológica de población adulta en Colombia; en segundo lugar, se presentó la convocatoria a los estudiantes de pregrado de las áreas de Ciencias Sociales, Ciencias Humanas y algunas ingenierías de las Universidad de Caldas y de Manizales; posteriormente, se realizó el proceso de calibración en la aplicación de los instrumentos por parte de una experta nacional (investigadora invitada de la Universidad Luis Amigó -Sede Medellín-) y se adelantó el proceso de capacitación a los investigadores y asistentes de investigación que colaboraron en el proceso de evaluación, que se realizó de forma individual en las instalaciones de las respectivas Universidades.

Para todas las pruebas incluidas en la investigación se realizó una prueba piloto con 50 personas, lo que permitió calibrar inicialmente los instrumentos, así como determinar el correcto entendimiento de estos, corregir dificultades en el lenguaje y establecer estándares de aplicación y calificación.

Instrumentos

Test del trazo A, B – (TMT, por su abreviatura del inglés Trail Making Test A, B):

Prueba desarrollada en 1938 (Reitan, 1992) y adaptada posteriormente por Partington y Leiter (1949). En principio se dio a conocer con el nombre de *Distributed Attention Test* y en español fue denominada Prueba de atención distribuida y también se conoce como Test del Trazo. Inicialmente esta prueba formó parte de la *Army individual*

http://dx.doi.org/10.21615/cesp.12.1.2

Test Battery (1944) y luego de la batería neuropsicológica de Halstead Reitan (Strauss, Sherman, & Spreen; 2006; Reitan & Wolfson, 1993, citados por Burin, Drake & Harris, 2007).

El propósito del TMT es evaluar la atención visual y el cambio de tarea. Consta de dos partes: la parte A permite una medición de las habilidades visuales y atencionales, la velocidad psicomotora, y el rastreo visual; y la parte B, proporciona una medición de la atención compleja, el control ejecutivo y la flexibilidad cognitiva (Cangoz, Karakok, & Selekler, 2009; Fellows, Dahmen, Cook, & Schmitter–Edgecombe, 2017; Lezak, 1995; Llinás–Reglá et al., 2015; Strauss, Sherman, & Spreen, 2006). Esta prueba, considerada de fácil administración, requiere que el sujeto conecte con líneas 25 números que están distribuidos aleatoriamente en una hoja de papel (parte A), y 25 números y letras en orden alternante (parte B) (Jae-Won, Karyeong, Min, & SangYun, 2016).

Test de Adición Serial Auditiva Pautada o TASD- (PASAT por su abreviatura del inglés Paced Auditory Serial Addition Test):

Diseñado por Gronwall (1977) para aportar un estimado de la velocidad de procesamiento de la información, la atención y la memoria de trabajo (Sampson, 1956; Strauss, Sherman, & Spreen, 2006; Royan, Tombaugh, Rees, & Francis, 2004).

En la prueba se usan series aleatorias de los números que van del 1 al 9. Estos números, se le presentan a la persona evaluada y se le brinda orientación para que sume consecutivamente pares de números, de tal manera, que cada número se agregue al inmediatamente anterior. Por ejemplo, si el estímulo 1, esta seguido por el número 9, la persona evaluada debe responder 10, si el siguiente estimulo es 4, la persona debería responder 13 (9+4), si el próximo número es 3, la persona debería responder 7 (4+3), y así sucesivamente. El PASAT requiere que la persona sostenga la atención en un grupo de dígitos e involucra la memoria de trabajo al desempeñar cálculos mentales (Strauss, Sherman, & Spreen, 2006).

Plan de análisis

La estimación de la validez de apariencia se realizó mediante juicio de expertos; la validez de contenido utilizando análisis factorial; la validez de criterio concurrente, a través del coeficiente de correlación; la consistencia interna con el coeficiente alfa de Cronbach; la confiablidad pretest-postest, esto es, la consistencia relacionada con el tiempo de aplicación mediante la proporción de aciertos; y la consistencia relacionada con la aplicación por diferentes evaluadores, utilizando la proporción de aciertos, la comparación de medias y el coeficiente de correlación. Previo a los análisis se determinó la normalidad de los datos empleando la prueba de Shapiro Wilk. La comparación entre puntuaciones medias de hombres y mujeres se realizó utilizando la prueba estadística t de Student (o U de Mann – Whitney, si los datos no se distribuían normalmente). Finalmente se obtuvo el baremo para cada una de las pruebas incluidas en la investigación.

Resultados

Para determinar la *validez de apariencia*, se contó con el juicio de cinco expertos en el área de la neuropsicología, quienes estuvieron de acuerdo en utilizar los instrumentos TMT A, B y PASAT teniendo en cuenta su relevancia y su relación con el objetivo planteado.

http://dx.doi.org/10.21615/cesp.12.1.2

La *validez del contenido*, que se refiere a si una prueba contiene un rango de respuestas que son representativas del dominio entero o universo de habilidades, entendimientos y otras conductas que supuestamente debe medir la prueba (Lewis, 2003), se estableció a través del análisis factorial de componentes, de manera independiente para cada proceso de atención. Se evidenció (ver Tabla 1) que para el caso del proceso atención, los ítems TMT A, B saturan el primer eje, mientras que el PASAT el segundo eje o factor. Los dos primeros ejes explican el 83,8% de la varianza total, o sea que esos ítems representan adecuadamente el conjunto de conductas de interés específico (Martínez–Arias, 1996; Martínez– Arias, Hernández–Lloreda, & Hernández–Lloreda, 2014).

Tabla 1. Saturación de factores

Ítem	*Factor 1*	*Factor 2*
TMT (A)	0,81	-0,34
TMT (B)	0,83	-0,25
PASAT	0,60	0,80
% varianza explicada	56,71	27,12
% varianza acumulada	56,71	83,83

Fuente: los autores

La *validez de criterio concurrente*, reconoce si una prueba califica a la persona evaluada del mismo modo que lo harían otras diseñadas con el mismo propósito (Hernández, Fernández & Baptista, 2006; 2014; Tenbrink, 2006). Para realizar este análisis, las pruebas de TMT A, B y PASAT se compararon con las siguientes tareas criterio correspondientes de la prueba NEUROPSI Atención y Memoria (Ostrosky, et al, 2012): Atención y concentración/Retención de dígitos en progresión, Codificación de caras (CARAS), Codificación memoria lógica, Codificación pares asociados (CPA), Atención y concentración/Detección visual (ATENC. Y CONC. TOTAL), Atención y concentración/Cubos en progresión, Atención y concentración/Detección de dígitos.

Para dar cuenta de la validez de criterio concurrente, se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson, en caso de cumplirse el supuesto de normalidad de los datos, o el de Spearman en caso contrario, y no se encontraron correlaciones significativas entre las variables, tal como se observa en la Tabla 2.

Tabla 2. Coeficiente de correlación

Ítems comparados	*Coefic. de correlación*	*Pvalor*
PASAT y Retención de dígitos en progresión	0,2384	0,0954
TMT A y Detección visual	-0,2236	0,1186
TMT A y Cubos en progresión	-0,2198	0,1250
TMT A y Codificación Caras	-0,1151	0,4261
TMT B y Detección visual	0,0374	0,7968

Fuente: los autores

Estos resultados permiten señalar que las medidas contenidas en el TMT A, B y el PASAT miden constructos diferentes de la atención a los considerados en las tareas del NEUROPSI incluidas como criterio, pese a que ambos grupos de pruebas sean medidas de atención selectiva visual y auditiva, respectivamente; lo que podria ser explicado teóricamente por la naturaleza multidimensional del constructo evaluado (Martínez-Arias, 1996)".

http://dx.doi.org/10.21615/cesp.12.1.2

La *consistencia interna* permite valorar la fiabilidad de un instrumento de medida a través de un conjunto de ítems que se espera que midan el mismo constructo o dimensión teórica (Tang, Cui, & Babenko, 2014). El coeficiente alfa de Cronbach encontrado en el presente estudio, para las tareas del proceso cognitivo de atención (TMT A, B) fue de 0,58; valor que en la perspectiva de George y Mallery (2003), indica que no se observa consistencia en las puntuaciones que forman el constructo teórico que se desea medir.

Para determinar la *confiabilidad pretest – postest*, se eligió aleatoriamente una muestra de 50 estudiantes a quienes se les aplicó nuevamente las pruebas cuatro (4) meses después de la primera aplicación. Se trabajó el porcentaje de aciertos (pre y post) para cada ítem haciendo uso de la proporción binomial *p* y se estableció como aceptable una diferencia entre las respuestas entre el pretest y el postest hasta del 20%. Adicionalmente, se comparó el pre y postest mediante la prueba t de Student para medias pareadas y utilizando el coeficiente de correlación de Pearson (CC) (Ver Tabla 3).

De acuerdo con la proporción binomial, se observó concordancia del 82,0% en el PASAT, lo que indica que esta tarea aplicada en diferentes momentos permanece constante; y en el TMT A, B, tales porcentajes de concordancia fueron bajos. El Pvalor de las diferencias de medias indica que lo medido para los tres ítems en el momento inicial y en el momento final, son en promedio diferentes. El Pvalor para el coeficiente de correlación indica que cuando se incrementan los valores en cualquiera de los tres ítems en el pretest, también lo hacen en el postest.

Tabla 3. Comparación pretest y postest

Ítem	*Proporción de aciertos*	*Pvalor diferencia de medias*	*CC*	*Pvalor CC*
TMT(A)	0,38	0,03	0,49	0,00
TMT(B)	0,30	0,01	0,33	0,02
PASAT	0,82	0,00	0,75	0,00

Fuente: los autores

Para estimar la *confiabilidad relacionada con la aplicación por diferentes evaluadores*, se consideró el porcentaje de aciertos entre evaluador 1 y evaluador 2 para cada ítem, la comparación de medias pareadas (mediante la prueba estadística t de Student) y el CC (ver Tabla 4); y se observó para todos los métodos una muy buena concordancia entre evaluadores, lo que indica que la escala aplicada por diferentes evaluadores es uniforme.

Tabla 4. Confiabilidad relacionada por diferentes evaluadores

Ítem	*Porcentaje de aciertos*	*Pvalor diferencia de medias*	*CC*	*Pvalor CC*
TMT(A)	1,00	0,32	1,00	0,00
TMT(B)	1,00	0,32	1,00	0,00
PASAT	0,95	0,36	0,98	0,00

Fuente: los autores

Tablas normativas o Baremos para las pruebas aplicadas. Para establecer los baremos para cada una de las pruebas analizadas, se determinó la normalidad de los datos y de acuerdo con ello se buscó si existía diferencia por género en las respuestas medias (mediante la prueba *t* de Student o la *U* de Mann-Whitney), y no se encontraron diferencias. Los datos normativos para estas pruebas se muestran en las Tablas 5 y 6.

http://dx.doi.org/10.21615/cesp.12.1.2

Tabla 5. Puntuaciones directas y centiles. TMT A, B. Estudiantes Universitarios con edades comprendidas entre 16 a 26 años.

Centil	*Puntuación directa*	
	TMT(A)	*TMT(B)*
99	75,8	333,1
95	60,0	163,9
90	55,0	127,6
85	52,0	113,0
80	46,8	100,0
75	42,5	92,5
70	39,2	87,0
65	37,0	82,6
60	35,0	77,2
55	33,0	73,9
50	31,0	69,0
45	29,0	64,0
40	27,0	58,8
35	26,0	57,0
30	25,0	55,0
25	23,0	53,0
20	22,0	50,0
15	20,9	47,0
10	19,0	44,0
5	17,0	37,4
1	15,1	30,1
N	***207***	***208***
Media	***34,5***	***82,3***
Desv. Estándar	***14,6***	***58,4***

Fuente: los autores

Tabla 6. Puntuaciones directas y centiles. Test de adición serial auditiva pautada (PASAT). Estudiantes Universitarios con edades comprendidas entre 16 a 26 años

Centil	*Puntuación directa*		
	PASAT 3	*PASAT 2*	*PASAT T*
99	56	47	100
95	54	44	94
90	50	40	88
85	48	37	84
80	46	35	82
75	44	33	79
70	42	32	75
65	40	30	70
60	38	-	67
55	37	29	64
50	36	26	62

http://dx.doi.org/10.21615/cesp.12.1.2

Centil	Puntuación directa		
	PASAT 3	PASAT 2	PASAT T
45	-	25	59
40	33	24	57
35	32	23	53
30	30	21	51
25	29	20	49
20	25	19	46
15	22	18	41
10	21	15	38
5	17	11	31
1	7	1	9
N	***208***	***208***	***208***
Media	***35,4***	***26,9***	***62,2***
Desv. Estándar	***11,4***	***9,8***	***19,9***

Fuente: los autores

Discusión

Los resultados encontrados evidencian adecuada validez de contenido para las pruebas de atención TMT A, B y PASAT, lo que permite confirmar que la medición con estos instrumentos representa al concepto o la variable medida (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014), en este caso la atención selectiva visual y auditiva. Los hallazgos que se presentan son consistentes con lo señalado en algunos estudios realizados en España (Peña-Casanova, 2009; Tamayo et al., 2012), en particular, respecto a la inexistencia de diferencias de género (Peña–Casanova et al., 2012; Tamayo et al., 2012).

A partir de los análisis realizados no se evidenció validez de criterio concurrente para las pruebas TMT A, B y PASAT, pese a que estas pruebas y las tareas incluidas como criterio del NEUROPSI (Atención y concentración/Retención de dígitos en progresión, CARAS, Codificación memoria lógica, CPA, ATENC. Y CONC. TOTAL, Atención y concentración/ Cubos en progresión, Atención y concentración/Detección de dígitos) en teoría miden el mismo constructo: Atención visual y auditiva selectiva; esto es, el TMT A, B, se considera una medida de rastreo y seguimiento visual, velocidad de procesamiento y rastreo visomotor (Lezak, 1995), y tareas como Detección visual, Retención de dígitos en progresión y Cubos en progresión del NEUROPSI, representan una medida de atención selectiva, que implica habilidades de seguimiento visual y velocidad de procesamiento respectivamente (Ostrosky et al., 2012). Esta falta de correlación evidenciada en la validez de criterio ha sido reportada en diferentes estudios en los que se reconocen variaciones en el tiempo de respuesta de los sujetos en tareas de atención selectiva, que se relacionan con la variación de la conectividad funcional de la red atencional (Prado, Carp, & Weissman, 2011). Así mismo, otros estudios han indicado diferencias individuales en la modulación atencional, debido a las diferencias en las respuestas corticales que se correlacionan con el desempeño en la atención selectiva (Choi, Wang, Bharadwaj, & Shinn-Cunningham, 2014).

En cuanto a la consistencia interna se evidenció un coeficiente alfa de Cronbach de 0,58 al comparar los ítems TMT A, B, lo que es apenas aceptable y en términos prácticos permite suponer que el TMT como prueba no es una tarea homogénea (Gregory,

http://dx.doi.org/10.21615/cesp.12.1.2

2013). Aspecto que ha sido indicado previamente, por algunos investigadores, quienes consideran que, aunque el TMT evalúa en general la velocidad de seguimiento visual, la atención dividida, la flexibilidad mental y la función motora (Peña–Casanova et al., 2009), se evidencian diferencias en los dos tipos de tareas: la parte A de la prueba implica trazar una línea que une los números en secuencia (lo que refleja el funcionamiento del hemisferio derecho, escaneo visual y habilidades espaciales), mientras que la parte B, requiere dibujar una línea que une letras y números en secuencia (estado del funcionamiento del hemisferio izquierdo, manipulación de símbolos, y la dirección de la conducta hacia un plan específico) (Golden, 1981; Peña–Casanova et al., 2009).

Los hallazgos encontrados en la presente investigación respecto a la baja proporción de aciertos del TMT A estimada de 0,38, y TMT B estimada de 0,30, coinciden con los de otras investigaciones en las que se ha encontrado que para intervalos que oscilan de tres semanas a un año, la confiabilidad test–retest en tareas de atención, se comporta con resultados desde moderados a altos (Matarazzo, Wiens, Matarazzo, & Goldstein, 1974; Bornstein & Douglass, 1987; Dikmen, Heaton, Grant, & Temkin, 1999).

Por su parte, los resultados con relación al test PASAT evidencian alta confiabilidad entre el pretest y el postest, permitiendo señalar que el desempeño de un sujeto en relación con esta tarea de atención selectiva auditiva se mantiene estable en el tiempo.

Probablemente, la importancia de los datos normativos que se presentan en esta investigación esté dada por la delimitación de la muestra: estudiantes universitarios en un rango de edad determinado de 16 a 26 años, con unas características sociodemográficas homogéneas (al menos 12 años de escolaridad y estrato socioeconómico medio).

Probablemente, la importancia de los datos normativos que se presentan en esta investigación esté dada por la delimitación de la muestra: estudiantes universitarios en un rango de edad determinado de 16 a 26 años, con unas características sociodemográficas homogéneas (al menos 12 años de escolaridad y estrato socioeconómico medio). Los datos normativos que se proporcionan se distancian de los arrojados en otros estudios en los que se han estandarizado medidas para evaluar la atención, especialmente, por el mayor y más amplio rango de edad utilizado, por ejemplo, entre 18 a 49 años (Jordi–Peña et al., 2009), o entre 18 a 55 años (Arango- Lasprilla & Rivera, 2015). Es importante señalar que mientras más preciso sea el rango de edad, aumentan las probabilidades de realizar una mejor lectura de las características de desempeño atencional de los sujetos. Al respecto algunos investigadores han considerado que determinar pequeños intervalos en la edad, al estandarizar pruebas psicométricas, permitiría alertar al profesional de un posible deterioro cognitivo anticipadamente, además, establecer puntos de corte adecuados según la edad (Ganduli et al., 2010).

Dado que los trabajos de Ardila, Rosselli y Puente (2004), así como de Lasprilla y Rivera (2015), indican que las puntuaciones de atención disminuyen con la edad, sería importante considerar, para la realización de baremos en estudiantes universitarios, las posibles diferencias en el desempeño de estudiantes al inicio y final de la carrera, así como las diferencias de acuerdo con los grados de escolarización o diferencias a nivel de los estudiantes de pregrado y postgrado.

Con respecto al desempeño de los estudiantes participantes, los resultados arrojaron una media de 34 (D.E = 14) para el caso del TMT A, una media de 82 (D.E = 58) para el caso del TMT B y una media para el PASAT total de 62 (D.E = 19) (reactivos de 3 segundos de 35,4 (D.E = 11,4) y de 26,9 (D.E = 9,8) para el segundo ensayo, esto es reactivos de 2 segundos). Estos hallazgos se distancian de lo encontrado por Tombaugh (2006), quien señala que las puntuaciones test – retest del PASAT parecen evidenciar

que es una prueba extremadamente susceptible a los efectos de la práctica, de ahí se deriva la posibilidad de un mejor desempeño en el ensayo de 2 segundos, más que por el tiempo en la velocidad de procesamiento por el aprendizaje de la tarea.

Conclusiones

Dados los hallazgos que indican una excesiva variabilidad entre tareas o entre ítems de atención en un mismo sujeto (Cohen, 2014), se evidencia que la atención es un proceso multifacético que requiere que el especialista que lo evalúe, obtenga información del desempeño del consultante en diferentes condiciones y situaciones, y que además utilice más de una prueba.

En relación con la estandarización del PASAT es importante realizar análisis que incluyan diferentes rangos de edad, ocupación, y características demográficas, así como población con diagnóstico clínico, a fin de tener normas que permitan discriminar estudiantes con y sin compromiso de atención selectiva auditiva, tomando en cuenta que en general la población universitaria tiene un buen nivel educativo.

Es importante para el neuropsicólogo interesado en estudiar el problema del aprendizaje en el contexto del aula universitaria, así como en la valoración de población joven universitaria en contextos clínicos, tener en cuenta la forma de administración y puntuación de la prueba más apropiada para el contexto cultural a la que tenga acceso, dado que los instrumentos difieren en cuanto a sus adaptaciones y formas de administración y calificación.

Dado que los autores señalan que el PASAT se afecta negativamente por bajas habilidades matemáticas (Tombaugh, 2006), es importante considerar en el contexto de la evaluación clínica neuropsicológica, otras medidas complementarias de atención selectiva auditiva. El PASAT representa una prueba confiable que tiene aplicaciones clínicas legítimas, pero restringidas a su uso continuado en el tiempo, dado que es altamente sensible, no especifico y requiere que se tenga muy en cuenta las razones que pueden explicar bajas puntuaciones.

Así mismo, es importante para el neuropsicólogo interesado en estudiar el problema del aprendizaje en el contexto del aula universitaria, así como en la valoración de población joven universitaria en contextos clínicos, tener en cuenta la forma de administración y puntuación de la prueba más apropiada para el contexto cultural a la que tenga acceso, dado que los instrumentos difieren en cuanto a sus adaptaciones y formas de administración y calificación.

Recomendaciones

Es recomendable realizar nuevas mediciones del Test del Trazo A, B y el PASAT con procedimientos de estandarización similares al utilizado en este estudio; así como analizar las propiedades psicométricas y la validez ecológica de otras pruebas neuropsicológicas comunes en Colombia que evalúen la atención como, por ejemplo, el test de la Atención D2 (Brickenkamp, 2002), que ofrece información adicional sobre los niveles de productividad y efectividad atencional del individuo.

Los autores del presente trabajo coinciden con Mitrushina et al., (2005) al señalar que los datos normativos que se presentan en los estudios de estandarización, están limitados para su uso a la población de referencia, en este caso, a población joven universitaria, cuyas características demográficas sean similares a las de la muestra normativa y coincidan con los procedimientos de administración y puntuación de las pruebas utilizadas.

http://dx.doi.org/10.21615/cesp.12.1.2

Referencias

Arango–Lasprilla, J., & Rivera, D. (2015). *Neuropsicología en Colombia: Datos normativos, estado actual y retos a futuro*. Colombia: Editorial Autónoma de Manizales.

Arango-Lasprilla, J., Rivera, D., & Olabarrieta – Landa, L. (2017). *Neuropsicología Infantil*. México: Manual Moderno.

Ardila, A., Rosselli, M., & Puente, A. (1994). *Neuropsychological evaluation of the Spanish Speaker*. New York: Springer.

Ardila, A., & Ostrosky, F. (2012). *Guía para el diagnóstico neuropsicológico*. Recuperado de http://ineuro.cucba.udg.mx/libros/bv_guia_para_el_diagnostico_neuropsicologico.pdf

Beltrán–Dulcey, C., & Solis-Uribe, G. (2012). Evaluación Neuropsicológica en Adolescentes: Normas para población de Bucaramanga. *Revista de Neuropsicología, neuropsiquiatría y neurociencias, 12*(2), 77-93.

Bornstein, R., Baker, G., & Douglass, A. (1987). Short-term retest reliability of the Halstead-Reitan Battery in a normal sample. *The Journal of nervous and mental disease, 175*(4), 229-232.

Brickenkamp, R. (2002). *D2 -Test de atención*. Madrid: TEA Ediciones.

Cangoz, B., Karakok, E., & Selekler, K. (2009). Trail Making Test: normative data for Turkish elderly population by age, sex, and education. *J Neurol Sci, 283(1-2)*, 73-78.

Chica- Martínez, A., & Checa-Fernández, P. (2013). Atención, procesamiento de la información sensorial y sistemas atencionales. En D., Redolar (Ed.). *Neurociencia cognitiva* (389-403). España: Panamericana Médica.

Choi, I., Wang, L., Bharadwaj, H., & Shinn-Cunningham, B (2014). Individual differences in attentional modulation of cortical responses correlate with selective attention performance. *Hearing Research 314*, 10-19.

Cohen, R (2014). *The Neuropsychology of Attention*. New York: Springer.

Cohen, R., Malloy, P., & Jenkins, M. (1998). Disorders of Attention. In P., Snyder, & P. Nussbaum (Eds.). *Clinical Neuropsychology*. Washington: American Psychological Association.

Dikmen, S. S., Heaton, R. K., Grant, I., & Temkin, N. R. (1999). Test–retest reliability and practice effects of expanded Halstead–Reitan Neuropsychological Test Battery. *Journal of the International Neuropsychological Society, 5*(04), 346-356.

Drake, M., & Harris, P. (2008). Evaluación de la atención. En E. Labos, A. Sclachevsky, P. Fuentes, & F. Manes. (ED). *Tratado de neuropsicología clínica. Bases conceptuales y técnicas de evaluación*. (195 – 202). Argentina: Akadia Editorial.

Fan, J., McCandliss, B.D., Sommer, T., Raz, M., & Posner, M.I. (2002). Testing the efficiency and independence of attentional networks. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *3*(14), 340- 347.

Fellow, R., Dahmen, J., Cook, D., & Schmitter–Edgecombe, M. (2017). Multicomponent analysis of digital Trail Making Test. *The Clinical Neuropsychologist, 31*(1), 154-167.

Fernández, A (2014). Neuropsicología de la atención. Conceptos, alteraciones y evaluación. *Revista Argentina de Neuropsicología, 25*, 1-28.

Fernández-Duque, D., & Posner, M.I. (2001). Brain imaging of attentional networks in normal and pathological states. *Journal of Experimental and Clinical Neuropsychology*, 23, 74-93.

Ganduli, M., Snitz, B., Ching-Wen, L., Vanderbilt, J., Saxton, J., & Chung-Chou, C. (2010). Age and education effects and norms on a cognitive test battery from a population-based cohort: The Monongahela – Youghiogheny Healthy Aging Team (MYHAT). *Aging Ment Health*, *14*(1), 100–107. doi: http://orcid.org/10.1080/13607860903071014

George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference*. Boston: Allyn & Bacon.

Golden, C. (1981). A Standardized Version of Lurias Neuropsychological Tests. In S. Filskov & T. Boll (Eds.). *Handbook of Clinical Neuropsychology*. New York: Wiley–Interscience.

Gregory, R. (2013). *Psychological Testing: History, Principles, and Applications*. Estados Unidos: Pearson College Division.

Gronwall, D. (1977). Paced Auditory Serial Addition Task: A measure of recovery from concussion. *Perceptual and Motor Skills, 44*, 367–373.

Hernández, S., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. México, D.F: Mc Graw-Hill.

Hernández, S., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México, D.F.: Mc Graw-Hill.

James, W. (1884). What is an emotion? *Mind, 9*, 188-204.

Jae-Won, J., Karyeong, K., Min, B., & SangYun, K. (2016). A comparison of five Types of Trail Making Test in Korean Elderly. *Dement Neurocogn Disord, 15*(4), 135-141.

Heilman, K.M. (2002). *Matter of mind*. Nueva York: Oxford University Press.

Labos, E., Sclachevsky, A., Fuentes, P., & Manes, F. (2008). Tratado de neuropsicología clínica. Bases conceptuales y técnicas de evaluación. Argentina: Akadia Editorial.

Lewis R, A. (2003). *Tests psicológicos y evaluación*. México: Editorial Pearson Educación.

Lezak, M. (1995). *Neuropsychological Assessment*. New York: Oxford University Press.

Llinás–Reglá, J., Vilalta-F, J., López–Posua, S., Clavó-Perxas, L., Torents–Rodas, D., & Grre- Olmo, J. (2015). *Sage Journals, 24*(2), 1-14.

Martínez–Arias, R. (1996). *Psicometría: Teoría de los test psicológicos y educativos*. Madrid: Síntesis Editores.

Martínez–Arias, R., Hernández – Lloreda, M. J, & Hernández–Lloreda, M. V. (2014). *Psicometría.* Madrid: Alianza Editorial.

Matarazzo, J. D., Wiens, A. N., Matarazzo, R. G., & Goldstein, S. G. (1974). Psychometric and clinical test-retest reliability of the Halstead Impairment Index in a sample of healthy, young, normal men. *The Journal of nervous and mental disease, 158*(1), 37-49.

Mirsky, A.F., & Duncan, C.C. (2001). A nosology of disorders of attention. *Annals of the New York Academy of Sciences,* 931, 17-32.

Mitrushina, M. N., Boone, K. B., Razani, J., & D'Elia, L. F. (2005). *Handbook of Normative Data for Neuropsychological Assessment* (2nd ed.). New York: Oxford University Press.

Ostrosky, F., Gómez, M., Matute, E., Rosselli, M., Ardila, A., & Pineda, D. (2012). *Neuropsi: Atención y memoria*. México: Manual Moderno.

Parasuraman, R. (1998). *The Attentive Brain: Issues and Perspectives*. Cambridge Massachusetts: The MIT Press.

Partington, J., & Leiter, R. (1949). Partington´s Pathway Test. *The Psychological service center bulletin, 1*, 9-20.

Peña-Casanova, J., Blesa, R., Aguilar, M., Gramunt-Fombuena, N., Gómez-Ansón, B., Oliva, R., ... Alfonso, V. (2009). Spanish Multicenter Normative Studies (NEURONORMA Project): Methods and Sample Characteristics. *Archives of Clinical Neuropsychology 24*, 307–319.

Peña–Casanova, J., Casals–Coll, M., Quintanab, G., Sánchez–Benavides, T., Rognonib, L., Calvob, R., ... Manero, R. (2012). Estudios normativos españoles en población adulta joven (Proyecto NEURONORMA jóvenes): métodos y características de la muestra. *Revista de Neurología, 27*(5), 253-260.

Posner, M. I., & Petersen, S. E. (1990). The Attention System of the Human Brain. *Annual Review of Neuroscience,* 13, 25-42.

Posner, M., & DiGirolamo, G. (1998). Executive Attention: Conflict, target detection and cognitive control. In R. Parasuraman (Ed.). *The Attentive brain*. Cambridge Massachusetts: The MIT Press.

http://dx.doi.org/10.21615/cesp.12.1.2

Padro, J., Carp, J., & Weissman, D.H. (2011). Variations of response time in a selective attention task are linked to variations of functional connectivity in the attentional network. *Neuroimage*, *54*(1), 541–549. doi: http://orcid.org/10.1016/j.neuroimage.2010.08.022

Reitan, R. (1955). The relation of the Trail Making Test to organic brain damage. *Journal of Consulting Psychology, 19*, 393-394.

Royan, J., Tombaugh, T. N., Rees, L., & Francis, M. (2004). The Ad- justing-Paced Serial Addition Test (Adjusting-PSAT): Thresholds for speed of information processing as a function of stimulus modality and problem complexity. *Archives of Clinical Neuropsychology, 19*, 131–143.

Rosselli-Cock, M., Matute-Villaseñor, E., Ardila-Ardila, A., Botero-Gómez, V., Tangarife-Salazar, G., Echeverría-Pulido, S., ... Ocampo-Agudelo, P. (2004). Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI): una batería para la evaluación de niños entre 5 y 16 años de edad. Estudio normativo colombiano. *Revista de Neurología, 38*(8), 720- 731.

Rueda, M.R., Fan, J., McCandliss, B.D., Halparin, J.D., Gruber, D.B., Lercari, L.P., & Posner, M.I. (2004). Development of attentional networks in childhood. *Neuropsychologia*, *42*(8), 1029-1040.

Sampson, H. (1956). Pacing and performance on a serial addition task. *Canadian Journal of Psychology, 10,* 219–225.

Shallice, T. (1998). *From Neuropsychology to Mental Structure*. Cambridge UK: Cambridge University Press.

Sierra–Fitzgerald, O. (2001). Estandarización de la prueba auditivo verbal de Rey. *Revista de neuropsicología, neuropsiquiatría, y neurociencias, 3*(2), 111- 136.

Strauss, E., Sherman, E., & Spreen, O. (2006). *A Compendium of Neuropsychological Tests: Administration, Norms, and Commentary*. New York: Oxford University Press.

Tang, W., Cui, Y., & Babenko, O. (2014). Internal Consistency: Do We Really Know What It Is and How to Assess It? *Journal of Psychology and Behavioral Science, 2*(2), 205-220.

Tenbrink, T D. (2006). *Evaluación: guía práctica para profesores*. Madrid: Narcea S. A.

Tombaugh, T. (2006). A Comprehensive Review of the Paced Auditory Serial Addition Test (PASAT). *Archives of the clinical Neuropsychology, 21*, 53-76.

Van Zomeren, A., & Brouwer, W. (1994). *Clinical Neuropsychology of Attention*. New York: Oxford University Press.