

Características psicométricas del Test de Anillos para la evaluación atencional en niños. Resultados preliminares

Psychometric characteristics of the Ring Test to assess attention in children.

Preliminary results

Juan Manuel Monteoliva¹, Celina G. Korzeniowski², Javier Santillán³

y Mirta S. Ison⁴

¹Instituto de Ambiente, Hábitat y Energía (INAHE), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnica (CONICET), Argentina.

<https://orcid.org/0000-0002-5499-3103>. E-mail: jmonteoliva@mendoza-conicet.gob.ar

²Instituto de Ciencias Humanas, Sociales y Ambientales (INCIHUSA), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnica (CONICET), Argentina.

<https://orcid.org/0000-0001-6678-3472>. E-mail: ckorzeniowski@mendoza-conicet.gob.ar

³Instituto de Luz, Ambiente y Visión (ILAV), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnica (CONICET), Argentina.

<https://orcid.org/0000-0002-2402-7860>. E-mail: jsantillan@herrera.unt.edu.ar

⁴Instituto de Ciencias Humanas, Sociales y Ambientales (INCIHUSA), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnica (CONICET), Argentina.

E-mail: mison@mendoza-conicet.gob.ar

El trabajo fue realizado en el marco de los proyectos: (i) PICT 2016-0872: “Iluminación en aulas. La dinámica de la luz natural en regiones de cielo claro y su incidencia en el desempeño del control cognitivo”, (ii) “Fortalecimiento de recursos cognitivos y socioemocionales en niños en riesgo social” (Resolución 332-17 – FP) y (iii) Proyecto de Investigación Plurianual (PIP (0664)-CONICET): “Análisis de los predictores socio-cognitivos que modulan el rendimiento escolar en niños de contextos socialmente vulnerables”.

Los autores agradecen al Grupo de Psicología del Desarrollo del Instituto de Ciencias Humanas Sociales y Ambientales (INCIHUSA) del Centro Científico Tecnológico Mendoza, el apoyo profesional y humano recibido.

Centro Científico Tecnológico,
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
Mendoza, Argentina.

Resumen

Los modelos neurocognitivos actuales definen a la atención como un sistema de control cognitivo responsable de la activación y organización jerárquica de los procesos

encargados de elaborar la información. La atención juega un rol clave en el desempeño cognitivo infantil y en el aprendizaje escolar. Por ello, resulta importante disponer de instrumentos de evaluación, válidos y confiables, que permitan valorar con mayor precisión el

desempeño atencional en niños y niñas. El propósito de este trabajo es analizar las propiedades psicométricas del Test de Anillos (TA), un nuevo instrumento diseñado para evaluar atención visual en niños.

El TA se ha construido utilizando el optotipo C de Landolt y sigue la estructura triestímulo propuesta por la prueba de percepción de similitudes y diferencias (CARAS). Es una prueba de papel y lápiz que se compone de 60 bloques de estímulos. La muestra estuvo conformada por 86 escolares entre 8 y 10 años de edad. Para el estudio de las propiedades psicométricas se analizó la validez convergente entre el TA y el Test CARAS y se examinó la estabilidad temporal para analizar la confiabilidad del TA. Los resultados indicaron que el TA es un instrumento válido y confiable para la medición de la atención visual en niños y niñas. Presentó adecuados valores en validez convergente y una satisfactoria estabilidad temporal entre la primera y la segunda evaluación. Se concluye que el TA constituye un aporte a los instrumentos neuropsicológicos existentes para la evaluación de la atención visual en población infantil.

Palabras clave: test de atención, niños, psicometría, desempeño atencional, atención visual

Abstract

Current neurocognitive models define attention as a cognitive control system responsible for activation and hierarchical organization of the processes to elaborate information. It plays a key role in child cognitive performance and in school learning. It has been documented that children with greater attention capabilities show better performance in tasks that require cognitive control and better school performance. Therefore, it is important to have valid and reliable assessment instruments, which allow evaluating attentional performance in children with greater precision, and that are adapted to the sociocultural context of the target population. In line with these postulates, this paper presents a new

instrument designed to evaluate visual attention in children called the Ring Test. The Ring Test is a visual discrimination test that has been constructed using Landolt's C optotype and following the tristimulus structure proposed by the Perception of Similarities and Differences (FACES) Test. Ring Test is a pencil and paper test that is made up of 60 blocks of stimuli each with triads of optotypes, where two optotypes are the same and one different. Subject's task is to find the different optotype in each stimulus triad and cross it out. This instrument brings into play focused and sustained attention and makes it possible to assess attentional effectiveness (AE), attentional efficiency (AF) and attentional performance (AP). Also, the Ring Test measures impulsivity (ICI) and net correct answers (NCA). The purpose of the study is to analyze psychometric properties for the Ring Test. Study's specific objectives were: (1) analyze the convergent validity between the Ring Test and the FACES Test, and (2) analyze the reliability of the Ring Test through the temporal stability. This study is framed in an instrumental design. The sample was composed of 86 schoolchildren, between 8 to 10 years. The results indicated that the Ring Test presented accurate values of convergent validity with the FACES test. The indicators of the Ring Test (AE, AF, AP, ICI and NCA) weighted for the complete execution of the test, showed the highest convergent validity indexes with the FACES Test (ρ : from .55 to .62). AR and NCA for the complete execution of the test were the indicators that presented the highest validity ($\rho > .58$), within the analyzed indicators. Also, the Ring Test presented a satisfactory temporal stability between the first and second measurement. It was observed that the most stable indicators are those that are calculated for the complete performance of the test (ρ : from .56 to .76), and not for the partial times. AR and NCA calculated for the complete execution of the test were the indicators that denoted the greatest temporal stability ($\rho > .65$). Another interesting aspect

to highlight is that the Ring Test proved to be a valid and reliable instrument to measure attentional efficacy and impulsivity. AE evaluates the accuracy with which a child discriminates targeted stimuli within a set of similar stimuli and, consequently, can be considered a good indicator of attentional control. The ICI assesses the reflexivity or impulsiveness with which a subject performs a visual discrimination task. In sum, the results indicated that the Ring Test is a valid and reliable instrument for measuring visual attention in children. It is recommended to apply the complete test, not in time fractions, because the indicators calculated for the complete execution of the test showed greater convergent validity with the FACES test and greater temporal stability than the part-time indicators. It is concluded that the Ring Test is a contribution to the neuropsychological instruments available for the proper evaluation of visual attention in children.

Keywords: attention test, children, psychometric, attentional performance, visual attention

Introducción

La atención desempeña un papel clave en la adaptación y supervivencia de los seres humanos, en tanto es la capacidad mental necesaria para generar y mantener un estado de activación que permita el procesamiento de la información (Lago et al., 2013). Los modelos neurocognitivos actuales definen la atención como un sistema de control cognitivo responsable de la activación y organización jerárquica de los procesos encargados de elaborar la información en base a objetivos, tareas o actividades (Petersen y Posner, 2012; Posner y Rothbart, 2014).

Uno de los modelos teóricos que ha logrado un amplio consenso sobre el funcionamiento atencional ha sido el propuesto por Posner (Petersen y Posner, 2012; Posner y Dehaene, 1994; Posner y Petersen, 1990; Posner y Rothbart, 2014). En su modelo se destacan tres

sistemas atencionales: alerta, orientación y atención ejecutiva, los cuales están sustentados en redes diferenciadas neuroanatómicamente, denominadas red atencional de vigilancia, red atencional posterior y red atencional anterior. La red de vigilancia o alerta es el aspecto más elemental de la atención y describe el nivel de arousal de un organismo. Permite la activación necesaria para realizar cualquier acción, la receptividad a la estimulación y la preparación de las respuestas, es decir, el tono de atención. Es el requisito previo necesario para el funcionamiento cognitivo. Las estructuras anatómicas involucradas son el locus coeruleus, el área derecha del lóbulo frontal y parietal y el cortex. El neurotransmisor involucrado es la noradrenalina (Posner, 2008). La red atencional posterior es la encargada de la orientación y localización de estímulos visuoespacial. Interviene en la selectividad de tipo visual, es decir en el reconocimiento visoperceptivo y visoespacial de los objetos (qué son y dónde están) y en la ejecución visomotriz. Las estructuras anatómicas relacionadas con esta red son el parietal superior, cruce temporo-parietal, colliculus superior y los campos oculofrontales. La acetilcolina es el neurotransmisor principal (Blázquez et al., 2004; Monteoliva et al., 2016; Posner, 2008; Posner y Petersen, 1990). Finalmente, la red atencional anterior se relaciona con la atención ejecutiva o el control atencional encargado del control de la acción, en la iniciación y la inhibición de respuesta, dirimiendo conflictos entre pensamientos y sentimientos en pos de una respuesta. Interviene el control volitivo, denominado sistema atencional supervisor (SAS) (Norman y Shallice, 1986), a fin de resolver apropiadamente las situaciones.

La atención es un proceso neurocognitivo complejo que se encarga de establecer un orden de prioridades discriminando lo relevante de lo irrelevante; interviene en el control cognitivo, regula el procesamiento de la información activando e inhibiendo los diferentes procesos cognitivos y es responsable de secuenciar temporalmente las respuestas

más adecuadas para cada ocasión (Petersen y Posner, 2012; Portellano Pérez, 2005; Posner y Rothbart, 2014).

La atención juega un rol clave en el desarrollo cognitivo infantil. Su adecuado desempeño resulta esencial para el funcionamiento de otros procesos cognitivos (Ison, 2009). En el desempeño de sus funciones, la atención mantiene múltiples relaciones con los demás procesos cognitivos, siendo la más evidente con la percepción, en tanto direcciona los recursos perceptivos hacia los estímulos relevantes. Además, la atención tiene un impacto significativo en el desempeño infantil en una variedad de tareas que aprovechan la memoria de trabajo visuoespacial (Reynolds y Romano, 2016). Es un recurso claramente relevante para el desempeño eficaz de tareas y actividades y para el aprendizaje escolar infantil. La literatura documenta que los niños con mayor capacidad atencional presentan un mejor desempeño en tareas que requieren control cognitivo (Chang y Burns, 2005; Ison, 2009; Petersen y Posner, 2012; Posner y Rothbart, 2014), mejor desempeño escolar y mayores recursos para el aprendizaje (Raver y Blair, 2018; Monteoliva et al., 2016; Sarzynska et al., 2017). Asimismo, se ha observado que un buen desempeño atencional en la infancia se asocia con un adecuado desarrollo de habilidades sociales, con un comportamiento asertivo y con la resolución de problemas interpersonales, favoreciendo el ajuste al medio (Cerdeja Burgos y Korzeniowski, 2018; Ison, 2009, 2011; Posner y Rothbart, 2014; Vallés Arándiga, 2005). Por este motivo resulta importante disponer de técnicas y herramientas que permitan valorar el desempeño atencional en niños y niñas. En los últimos años se observa un creciente interés en la generación de instrumentos de medición neuropsicológica que denoten validez ecológica y que se encuentren adaptados al contexto socio-cultural de la población meta. Los nuevos desafíos en la temática están en la generación de nuevas herramientas que cumplan con las características mencionadas a fin de realizar

una evaluación más precisa de las capacidades atencionales de los niños y las niñas.

El niño debe utilizar determinadas habilidades perceptivas y atencionales a fin de: a) enfocarse sobre una situación y/o tarea, inhibiendo aquellos estímulos distractores, b) mantener su atención durante el periodo de tiempo que requiera la tarea y c) distribuirla acorde con las necesidades y demandas. Estas habilidades utilizadas en la evaluación de la atención visual están basadas en el paradigma experimental de búsqueda visual. Los precursores en la utilización de estas tareas fueron Atkinson et al. (1969), Shiffrin y Schneider (1977) y Posner y Petersen (1990).

Las tareas de búsqueda visual se basan en la localización específica de un determinado objeto o estímulo clave que se encuentra entre un grupo de distractores, los cuales pueden guardar cierta semejanza o no con el estímulo clave. Las tareas de búsqueda visual, ligadas a los procesos implicados en los movimientos oculares, se constituyen en una herramienta valiosa para evaluar los tiempos de reacción, la tasa de aciertos y de errores en virtud de la similitud o disparidad entre el estímulo objetivo y los distractores, la capacidad de discriminación visual y la rapidez perceptiva.

Los instrumentos desarrollados para evaluar atención mediante tareas de búsqueda visual pueden ser escalas de calificación, pruebas de rendimiento continuo (siglas en inglés CPT) o tests de discriminación visual. Sin embargo, estos últimos presentan una mayor validez ecológica, debido a su similitud con las actividades que los niños realizan en los contextos naturales de desarrollo, como la escuela (Lozano et al., 2015). Estas evaluaciones de discriminación visual consisten en tareas, a partir de la cual el sujeto debe localizar los elementos significativos entre un conjunto más amplio de estímulos que actúan como distractores. Estas tareas requieren de una gran concentración, dada la existencia de varios estímulos que coinciden al mismo tiempo dentro del campo visual del sujeto, compitiendo todos ellos por los mismos

recursos de atención (Desimone y Duncan, 1995; Luck y Vecera, 2002). Entre los tests psicológicos más populares de discriminación visual se encuentran el Test FI o Formas Idénticas (Thurstone, 1944), el D-2 (Brickenkamp y Zillmer, 1981) y el Test de Percepción de Similitudes y Diferencias (TPSD) o CARAS (Thurstone y Yela, 1985). Sin embargo, este último es el que presenta mayor relevancia por sus estudios de confiabilidad y adaptación a diferentes poblaciones como Argentina, España y Perú (Thurstone y Yela, 2012) a los fines de precisar el diagnóstico y adecuar programas de intervención psicoeducativos (García Pérez y Magaz Lago, 2001; Ison y Anta, 2006).

Dentro de las ciencias vinculadas al estudio de la visión, el optotipo se utiliza principalmente como una herramienta para determinar la potencia de la lente correctiva óptima. Los optotipos convencionales utilizados en la evaluación de la calidad de visión de detalles o agudeza visual son letras de alto contraste (Plainis et al., 2007). En condiciones en las que el uso de optotipos basados en el alfabeto no es posible, por ejemplo, en sujetos analfabetos o imposibilitados de leer los caracteres latinos, el optotipo E y la C de Landolt (o Anillos de Landolt) son los utilizados frecuentemente como alternativa.

Las C de Landolt son muy comunes en el diagnóstico diferencial de problemas oftalmológicos (Schrauf y Stern, 2001). Sin embargo, este optotipo se extiende a otros campos, como es el caso de ser estímulo para el estudio de la influencia del color primario de las pantallas en la capacidad de diferenciación de la consistencia de la visión (Wu et al., 2015) y para estudios de condiciones lumínicas y rendimiento visual (Jaén et al., 2011; Veitch y Mc Coll, 1995). Weston (1945) fue el primero en desarrollar este tipo de tareas basadas en la búsqueda de detalles específicos, a partir de Beutell (1934). En la tarea de la C de Landolts, el observador examina una serie de optotipos con la forma de C e identifica todos aquellos que tienen la abertura en una misma

dirección, la cual es asignada como objetivo de la tarea. Es una actividad sencilla, fácil de aplicar, porque no requiere un alto grado de comprensión por parte del sujeto. Asimismo, el uso de la C de Landolt como estímulo se extiende a estudios de atención visual selectiva en pacientes con deterioro cognitivo leve (MCI, por sus siglas en inglés) y demencia leve (Bragin et al., 2018).

Entre las diversas aplicaciones del optotipo C de Landolt, se encuentra el instrumento diseñado por los autores del presente trabajo para la evaluación atencional en niños, denominado Test de Anillos (Monteoliva et al., 2019). Esta prueba surge como resultado de diferentes trabajos realizados en el ámbito de la evaluación de la atención visual en niños (Monteoliva et al., 2014; Monteoliva et al., 2016; Monteoliva et al., 2017) y ha sido puesto a consideración y discusión en diferentes espacios académicos-científicos en los últimos años (Santillan et al., 2013; Monteoliva et al., 2013; Monteoliva et al., 2016). Tal como fue mencionado, esta herramienta de evaluación tiene la particularidad de usar como estímulo visual al optotipo C de Landolt, empleado principalmente en el ámbito oftalmológico.

La construcción y el diseño de esta prueba tuvieron como referencia el Test de Percepción de Semejanzas y Diferencias (TSD) o CARAS. La distribución de los estímulos se organiza en 60 bloques, cada uno con triadas de optotipos, donde dos estímulos son iguales y uno diferente. La tarea del sujeto consiste en encontrar dicha diferencia y tacharla.

El presente estudio, enfocado desde la Neuropsicología del Desarrollo, se propone analizar las propiedades psicométricas del Test de Anillos, un nuevo instrumento diseñado para evaluar atención visual en niños. Los objetivos específicos del estudio son: (1) examinar la validez convergente del Test de Anillos con el test CARAS, y (2) evaluar la estabilidad temporal del Test de Anillos. El Test CARAS ha sido seleccionado como instrumento para analizar la validez convergente por su similitud con el instrumento

construido y diversos estudios realizados sobre el mismo en los últimos años. Ambos tests presentan tareas visuales de discriminación perceptual que exigen submecanismos atencionales como la selección del foco atencional (atención focalizada), el mantenimiento de la misma durante un tiempo determinado (atención sostenida) y el movimiento del foco atencional de un estímulo a otro nuevo (alternancia atencional) (Ison y Anta, 2006). Además, cabe mencionar que existe evidencia en la bibliografía sobre el uso del test CARAS como test de contraste para analizar la validez de constructo de diversos tests de atención (Lozano et al., 2015; Merino Soto, 2011).

Método

Tabla 1.

Estadísticos generales de la muestra

	Validez convergente				Test - retest			
	Niñas		Niños		Niñas		Niños	
	f	%	f	%	f	%	f	%
3er grado	18	21	24	27.9	16	30.3	10	20.6
4to grado	30	34.8	14	16.3	15	28.5	10	20.6
n	48	55.8	38	44.2	31	58.8	20	41.2
N	86				51			

Fuente: Autores.

Instrumentos

Test de Anillos (Monteoliva et al., 2019)

Es una prueba neuropsicológica que evalúa atención en niños. Este instrumento construido con el optotipo Landolts C (Figura 1) presenta una distribución de los estímulos que se organizan en 60 bloques cada uno con triadas de optotipos, en las que dos son iguales y uno es diferente. La tarea del sujeto consiste en encontrar el optotipo diferente y tacharlo. El tamaño del estímulo utilizado en el Test de Anillos fue el resultado de mediciones del tamaño visual subtendido en los detalles del

Participantes

Se empleó una muestra no probabilística intencional conformada por 86 escolares (48 niñas y 38 niños), con edades comprendidas entre 8 y 10 años ($M = 8.63$; $DS = 0.69$). Los niños cursaban sus estudios primarios en una escuela de gestión estatal del Gran Mendoza. El 48.9 % de los niños cursaban tercer grado (18 niñas y 24 niños) y el 51.1 % (30 niñas y 14 niños), cuarto grado, ambos del turno de la mañana. La totalidad de los escolares participó en el estudio de validez convergente del Test Anillos; sin embargo, solo 51 niños realizaron una segunda evaluación del test dos meses después (ver Tabla 1).

test de referencia (caras, ojos, cejas y pelo) y el promedio de los mismos. La C de Landolts fue empleada de forma estandarizada por normas internacionales DIN 58220 (ahora ISO 8596), donde el ancho del trazo es 1/5 del diámetro y del ancho de la abertura (o muesca). Las posiciones adoptadas por la abertura fueron a 45° y 22.5° (Schrauf y Stern, 2001): superior, superior derecha, derecha, derecha inferior, inferior, izquierda inferior, izquierda y superior izquierda. El color empleado, al igual que en el test de referencia, fue 69.21.8.0 (CMYK) (Thurstone y Yela, 1985). El Test de Anillos permite evaluar diferentes índices de desempeño atencional (Monteoliva et

al., 2014): eficacia atencional (EA) (Ison y Carrada, 2011), eficiencia atencional (FA) y rendimiento atencional (RA) (Monteoliva et al., 2014), en periodos de evaluación cortos ($t < 180$ seg.) y largos (hasta finalizar la tarea).

Test de Percepción de Similitudes y Diferencias (CARAS)

Esta prueba fue elaborada por Thurstone (1944) y posteriormente adaptada por Thurstone y Yela (1985). Es una de las pruebas empleadas para la evaluación de la atención y de la aptitud para percibir, rápida y correctamente, semejanzas, diferencias y patrones estimulantes parcialmente ordenados (Thurstone y Yela, 2012). Actualmente integra la lista de tests más utilizados para evaluar la focalización y sostenimiento de la atención (Ison y Anta, 2006). El CARAS cuenta con 60 bloques de estímulos, cada uno compuesto de tres dibujos esquemáticos de caras (con trazos elementales que representan a la boca, los ojos, las cejas y el cabello), uno de los cuales

es diferente (Figura 2). La tarea consiste en determinar la cara diferente y tacharla. La prueba es aplicable a partir de los 6-7 años en adelante y en todos los niveles socio-económico-culturales. El CARAS evalúa el desempeño atencional mediante un índice denominado aciertos netos (Thurstone y Yela, 2012) y valora impulsividad mediante el Índice de Control de Impulsividad (ICI, Crespo-Eguílaz et al., 2006). En los últimos años, se han propuesto nuevos índices para medir el desempeño atencional en el CARAS (Monteoliva et al., 2014): eficacia atencional (EA) (Ison y Carrada, 2011), eficiencia atencional (FA) y rendimiento atencional (RA) (Monteoliva et al., 2014), en periodos de evaluación cortos ($t < 180$ seg.) y largos (hasta finalizar la tarea). Esta prueba cuenta con estudios de confiabilidad en niños y en adultos con coeficientes de dos mitades entre 0.94 y 0.97 (Thurstone y Yela, 1985) y evidencia de validez convergente con otras pruebas que miden aspectos perceptivos y espaciales de la inteligencia (Merino Soto, 2011).

Figura 1.

Bloque estímulo del Test de Anillos



Figura 2.

Bloque estímulo del Test CARAS



Procedimiento

Para el desarrollo de esta investigación, se cuenta con la aprobación de una entidad de investigación científica y académica en

psicología correspondiente a la filiación institucional de los autores, cumpliendo con la declaración de Helsinki y los protocolos establecidos para el trabajo con niños.

La aplicación de ambos instrumentos se

realizó considerando las recomendaciones del uso adecuado y ético de pruebas psicológicas (International Test Commission, 2000; Bracken, 2007) y trabajos previos realizados en instituciones educativas (Küller y Lindsten, 1992; Heschong et al., 2002; Monteoliva et al., 2016). La participación de los niños y niñas fue voluntaria mediante asentimiento verbal, y autorizada previamente por un familiar directo -padre o madre-. Los instrumentos fueron aplicados en grupo en el horario regular de clases y el tiempo requerido fue de aproximadamente 30 minutos. Se acordó con los docentes un día y un horario que no interfirieran de manera significativa con las actividades de aprendizaje de los niños y niñas. Los participantes fueron evaluados en grupos reducidos por psicólogos debidamente entrenados. Las aulas estaban acondicionadas con iluminación natural y artificial uniforme (iluminancia horizontal promedio de 300 lux en el plano de trabajo). Asimismo, se consideraron los parámetros de temperatura de 21°C promedio y un nivel de ruido aproximado de 35 dBA, según lo recomendado para la evaluación del desempeño cognitivo (Enander y Hygge, 1990; Holmberg et al., 1993). Las condiciones de aplicación para ambos tests fueron las siguientes: (i) distancia promedio al test 0.3 m, (ii) luminancia del campo de prueba 31.5 cd/m² y (iii) luminancia del campo circundante 85 cd/m². Cabe destacar que (i) y (ii) fueron medidos el mismo día previamente a iniciar la instancia experimental. El equipamiento empleado *in situ* fue un distanciómetro láser Gamma 5cm-40m y un luminancímetro Minolta LS 110, ángulo de lectura de 1/3° y rango de medición de 0.01 a 999.900 cd/m². Las instrucciones fueron leídas y explicadas hasta ser comprendidas en su totalidad por los participantes.

La metodología aplicada en ambos tests consta de dos periodos parciales de evaluación: (t₁) periodo de tiempo de 0 a 180 segundos, (t₂) periodo de tiempo de 181 segundos hasta finalizar la tarea, y el tiempo total (T = t₁ + t₂). Para determinar estos periodos de tiempo

en la hoja de evaluación, los participantes cambiaban de lápiz de color al finalizar el periodo t₁. Los índices evaluados fueron:

(a) Índice establecido en la última versión del Test CARAS, CARAS-R: aciertos netos (A-E) (Thurstone y Yela, 2012) e índice de control de impulsividad (ICI) (Crespo-Eguílaz et al., 2006):

$$(1) \quad ICI = \left[\frac{(A - E)}{(A + E)} \right] \times 100$$

donde (A) es el número de aciertos y (E) el de los errores.

La incorporación de este último índice, en relación con la versión original (Thurstone y Yela, 1985), proporciona una mayor información sobre si el patrón de respuesta del sujeto es impulsivo o no. A diferencia de los avances producidos en estudios previos (Crespo-Eguílaz et al., 2006), el ICI es multiplicado por 100 para eliminar cifras decimales y facilitar la interpretación de los baremos.

(b) Índices de desempeño atencional (Monteoliva et al., 2014). Este término integra diferentes conceptos de la evaluación atencional: eficacia atencional (EA) (Ison y Carrada, 2011), eficiencia atencional (FA) y rendimiento atencional (RA) en tareas de búsqueda visual (Monteoliva et al., 2014). En resumen, para facilitar la comprensión de los índices y su aplicación en los periodos de tiempo se confecciona la Tabla 2.

La eficacia atencional (EA) evalúa la eficacia de un sujeto en tareas que implican la utilización conjunta de habilidades de sostenimiento y selectividad atencional (Ison y Carrada, 2008; Ison y Carrada, 2011). Es decir, la EA permite evaluar la exactitud con la cual un niño discrimina estímulos dentro de un conjunto de estímulos semejantes:

$$(2) \quad EA = \frac{A}{(A + E_o + E_c)}$$

donde (A) es el número de aciertos y (E) el de los errores, tanto de omisión (E_o) como de comisión (E_c).

Cabe aclarar que, en la terminología empleada, los errores de omisión (E_o) corresponden a las figuras iguales al modelo no señaladas, mientras que los errores de comisión (E_c) son las figuras señaladas que difieren del modelo (mal señaladas).

La eficiencia atencional (FA) es definida como la capacidad cognitiva de regular y optimizar el mecanismo atencional para seleccionar y mantener la atención durante un período prolongado, utilizando los mínimos recursos de tiempo disponibles (Monteoliva et al., 2014). Este nuevo concepto representa los aciertos en relación al tiempo requerido para ello:

$$(3)$$

$$FA = \frac{A}{T}$$

donde (A) es el número de aciertos y (T) el tiempo total requerido para realizar la tarea.

Finalmente, el rendimiento atencional (RA) permite obtener un diagnóstico más preciso, ya que incorpora a los valores indi-

viduales de EA y FA en un valor unificado de la relación entre ambos. Se lo define como la resultante del producto entre el nivel de eficacia y eficiencia atencional obtenido por un individuo en tareas de selección y sostenimiento atencional (Monteoliva et al., 2014).

$$(4)$$

$$RA = \frac{EA}{T^{0.2}}$$

donde (T) el tiempo requerido para realizar la tarea y (EA) es la eficacia atencional del sujeto en la tarea.

En este índice, el peso relativo entre EA y FA es diferente con el objetivo de mantener el origen y método de puntuación centrada en los aciertos y la eficacia de la técnica original. De esta forma el valor de ajuste genera, por ejemplo, que las variaciones entre sujetos del 5 % en la EA representan variaciones entre sujetos del 5 % en el RA, obteniendo con ello una relación lineal. Sin embargo, las variaciones entre sujetos del 5 % en la FA representan variaciones entre sujetos del 1 % en el RA. Por lo tanto, el peso relativo será de 1 / k, siendo k = .2

Tabla 2.

Índices evaluados y su aplicación en los diferentes periodos de tiempo.

		Periodos de evaluación					
Índices de evaluación del Test CARAS-R		Ecuación	$t_1 \leq 180 \text{ seg.}$	$t_2 > 180 \text{ seg.}$	$T = t_1 + t_2$		
(a)	Thurstone y Yela, 2012	AN	Aciertos netos	(A-E)	x	x	x
		ICI	Índice de Control de Impulsividad	(1)	x	x	x
(b)	Monteoliva et al., 2014; Ison y Carrada, 2011.	EA	Eficacia Atencional	(2)	x	x	x
		FA	Eficiencia Atencional	(3)		x	x
		RA	Rendimiento Atencional	(4)		x	x

Fuente: Autores

Análisis de datos

En primer lugar, se prepararon los datos y se analizó la presencia de casos perdidos, casos atípicos univariados (valores Z superiores a 3.29, prueba de dos colas, $p < .001$; Tabachnick y Fidell, 2001) y el cumplimiento de los supuestos de normalidad univariada.

Posteriormente, para dar cumplimiento a los objetivos del trabajo, se analizaron las propiedades psicométricas del Test de Anillos mediante dos estudios. Primero, se analizó la validez convergente entre el Test de Anillos y el Test CARAS. Se estimó el estadístico Rho de Spearman con un nivel de significancia de .01, a fin de medir la magnitud de la correlación entre los índices de desempeño atencional arrojados por el Test de Anillos y los índices del CARAS. Luego, se realizó un estudio de estabilidad temporal para analizar la confiabilidad del Test de Anillos. Las correlaciones entre las puntuaciones obtenidas en las dos evaluaciones (test y retest) se realizaron con el estadístico Rho de Spearman con un valor de significación de .01 (Anastasi y Urbina, 1998). Finalmente, se utilizó el programa G*Power (Faul et al., 2009) para valorar la potencia estadística de los resultados obtenidos.

Resultados

Preparación de los datos

La muestra inicial estuvo conformada por 86 niños y niñas. No se detectaron casos perdidos. Se analizó la presencia de casos atípicos univariados mediante el cálculo de las puntuaciones estándar (Z) para cada una de las variables en estudio. Se identificaron cinco casos atípicos. Dos casos presentaron valores Z superiores a 3.29 (prueba de dos colas, $p < .001$) en múltiples índices del Test Caras-R y el Test Anillos, por lo cual se decidió excluirlos del análisis. Los otros tres casos presentaron valores atípicos en un índice de los instru-

mentos, por lo cual se decidió conservarlos. En consecuencia, la muestra quedó conformada por 84 niños y niñas para el estudio de validez convergente, de los cuales 49 completaron una segunda evaluación del Test Anillos.

Luego, se analizó el cumplimiento del supuesto de normalidad univariada y se observó que las variables en estudio no presentaron una distribución normal, por lo cual se decidió utilizar pruebas no paramétricas. Finalmente, se inspeccionó si el desempeño atencional de los niños podía fluctuar en función de la edad. Los niños y niñas de 8, 9 y 10 años de edad presentaron un desempeño atencional semejante, sin registrarse diferencias de edad en ninguno de los índices del Test Anillos y del Test CARAS-R.

Análisis de validez convergente

Se estimó la validez convergente entre el Test de Anillos y el Test CARAS en una muestra de 84 niños y niñas. Considerando que ambos instrumentos permiten valorar el rendimiento atencional de la persona en tres periodos de tiempo (t_1 , t_2 , T), se observó que la magnitud de las correlaciones entre los índices de ambos instrumentos aumentaba a medida que el desempeño se valoraba en una mayor amplitud de tiempo. En línea con lo expuesto, se observó que en el primer periodo de evaluación ($t_1 \leq 180$ seg.), las correlaciones entre los índices de ambos instrumentos oscilaron entre .33 y .46. En el segundo tiempo de evaluación ($t_2 > 180$ seg.), las correlaciones incrementaron su magnitud y oscilaron entre .38 y .52. Finalmente, la valoración del desempeño atencional de los niños mediante los índices totales de ambos instrumentos (T) presentó correlaciones moderadas altas que oscilaron entre .55 y .62 (ver Tabla 3). La potencia estadística de las correlaciones entre el Test Caras-R y el Test Anillos osciló entre .88 y 1.00.

Tabla 3.

Estudio de validez convergente entre el Test de Anillos y el Test CARAS-R en una muestra de escolares primarios.

Índices	Test de Anillos			Test CARAS-R		Rho
	n	M	DS	M	DS	
AN t ₁	84	22.15	10.66	15.35	7.92	.46**
ICI t ₁	82	73.42	24.65	81.64	23.88	.33**
EA t ₁	82	.87	.12	.91	.12	.33**
AN t ₂	84	23.20	10.62	31.69	11.69	.41**
ICI t ₂	84	75.22	25.63	76.09	26.80	.38**
EA t ₂	84	.88	.13	.88	.13	.38**
FA t ₂	83	.15	.05	.09	.03	.52**
RA t ₂	84	.32	.07	.26	.05	.50**
AN T	84	45.36	12.64	47.03	14.23	.62**
ICI T	84	74.03	22.82	76.86	25.21	.57**
EA T	84	.87	.11	.88	.13	.57**
FA T	84	.15	.05	.09	.03	.55**
RA T	84	.27	.04	.25	.04	.59**

Fuente: Autores. Nota: * $p = .05$; ** $p = .01$

Estabilidad temporal

Se analizó la estabilidad temporal del Test de Anillos en una muestra de 49 niños y niñas, quienes realizaron el test en dos oportunidades con una diferencia de dos meses entre cada aplicación. Los resultados señalaron una mejora en el desempeño de los niños en el retest, lo cual puede asociarse a la familiarización previa con el instrumento. Sin embargo, el desempeño atencional de los niños en el test y el retest correlacionó significativamente. De los 13 índices valorados por el Test de Anillos, 12 presentaron correlaciones test - retest significativas de magnitud moderada a alta, las cuales oscilaron entre .32 y .76 (ver Tabla 4). El índice Eficiencia Atencional correspon-

diente al segundo periodo de evaluación (FA t₂) fue el único que no mostró asociaciones significativas entre el test y el retest ($rho = .13, p = .381$), lo que podría indicar una menor estabilidad temporal de este índice. Finalmente, se informa que los índices que presentaron mayor estabilidad temporal fueron los índices totales del Test de Anillos, los cuales presentaron correlaciones entre .56 y .76. De los 12 indicadores que presentaron correlaciones significativas, 11 alcanzaron una potencia estadística entre .93 y 1.00. El índice de Aciertos Netos (AN) correspondiente al segundo periodo de evaluación presentó una baja potencia estadística (.63), por lo cual su estudio debería replicarse en una muestra más amplia.

Tabla 4.*Estudio test-retest del Test de Anillos en una muestra de escolares primarios.*

Índices	Test		Re-test		Rho
	M	DS	M	DS	
AN t ₁	22.47	11.57	28.88	12.79	.67**
ICI t ₁	72.40	27.73	80.39	18.42	.54**
EA t ₁	.86	.14	.90	.09	.53**
AN t ₂	22.20	11.40	20.37	11.22	.32*
ICI t ₂	74.26	28.23	83.52	19.52	.44**
EA t ₂	.87	.14	.92	.10	.45**
FA t ₂	.16	.05	.19	.08	.13
RA t ₂	.32	.07	.37	.07	.62**
AN T	44.67	14.56	49.25	9.97	.66**
ICI T	73.08	26.21	81.55	17.25	.64**
EA T	.87	.13	.91	.09	.64**
FA T	.15	.05	.19	.05	.56**
RA T	.27	.04	.29	.03	.76**

Fuente: Autores. **Notas:** $n = 49$. * $p = .05$; ** $p = .01$

Discusión

La atención es un proceso cognitivo clave en el desarrollo infantil, por lo cual resulta importante disponer de instrumentos que permitan valorar esta capacidad en los niños y las niñas de manera precisa, confiable y adaptada al contexto sociocultural. En línea con esta propuesta, el presente trabajo analiza las propiedades psicométricas del Test de Anillos. Este es un test de discriminación visual, sencillo y de fácil realización, que denota similitudes con tests clásicos de atención. Es un test de lápiz y papel, que ha sido construido utilizando optotipo C de Landolt y siguiendo la estructura triestímulo propuesta por el Test CARAS. La tarea empleada en este instrumento pone en juego los procesos de selección y sostenimiento de la atención, y permite valorar los procesos de eficacia, eficiencia y rendimiento atencional. La eficacia valora la exactitud de los procesos de focalización y sostenimiento atencional, la eficiencia mide la rapidez con que el niño atiende a los estímulos relevantes de la tarea, y el rendimiento pondera la exactitud en base a la rapidez,

brindando una medida más global del proceso atencional infantil. Por lo tanto, los índices propuestos para el Test de Anillos permiten obtener una comprensión más precisa y abarcativa del desempeño atencional de niños y niñas en comparación con otros instrumentos existentes. Además, el instrumento permite estimar los aciertos netos (A-E) (Thurstone y Yela, 2012) y el índice de impulsividad (ICI) propuesto por Crespo-Eguílaz et al. (2006) en el Test CARAS en su última versión. En el Test de Anillos, el ICI brinda una medida del control atencional, en tanto valora la capacidad de los niños y niñas para inhibir los estímulos distractores que interfieren en la eficiente realización de una tarea, y en consecuencia, resulta un componente esencial en la focalización y mantenimiento atencional (Diamond, 2013; Friedman y Miyake, 2004).

Este estudio preliminar de las características psicométricas del Test Anillos señaló que es un instrumento válido y confiable para la medición de la atención visual en niños y niñas. Los resultados obtenidos arrojaron una adecuada validez convergente entre el Test Anillos y el Test CARAS. Atendiendo a que los dos

instrumentos permiten valorar el desempeño atencional infantil en tres periodos de tiempo, se observó que la magnitud de las correlaciones entre los índices de ambos instrumentos aumentaba a medida que el desempeño se valoraba en una mayor amplitud de tiempo. En consecuencia, los índices del Test de Anillos (AN, EA T, FA T, RA T e ICI T) ponderados para la ejecución completa del test mostraron los mayores índices de validez convergente con el Test CARAS ($\rho > .54$), en comparación con los valorados en los tiempos parciales (t_1 y t_2). En particular el rendimiento atencional (RA) y los aciertos netos (A-E) para la ejecución completa del test fueron los índices que presentaron mayor validez ($\rho > .58$), dentro de los índices analizados. En relación a los resultados obtenidos en este estudio, surgen nuevos interrogantes: ¿estas diferencias están dadas por la característica animada/inanimada de los estímulos? ¿Puede el estímulo cara ser más amigable, simple y fácil de interpretar en un primer periodo de tiempo que el optotipo C de Landolts? ¿El periodo de tiempo hasta 180 segundos establecido como parámetro en el CARAS es el adecuado para el Test de Anillos?

Por otra parte, el Test de Anillos demostró ser estable temporalmente. Si bien se observó una mejora en el desempeño atencional de los niños en el retest, se hallaron correlaciones de moderadas a altas en los índices del Test de Anillos entre la primera y segunda evaluación. Se observó que los índices más estables son aquellos que se calculan para la realización completa del test (T) y no para los tiempos parciales. El rendimiento atencional (RA) y los aciertos netos calculados para la ejecución completa del test fueron los índices que denotaron mayor estabilidad temporal. La importancia del índice RA radica en ser la resultante del producto entre el nivel de eficacia y eficiencia atencional obtenido por un individuo en tareas de selección y sostenimiento atencional.

Otro aspecto complementario e interesante a destacar se refiere a que el Test de Anillos mostró ser un instrumento válido y confiable

para medir eficacia atencional (EA) e impulsividad (ICI). La eficacia atencional permite evaluar la exactitud con la cual un niño discrimina estímulos dentro de un conjunto de estímulos semejantes, y en consecuencia, puede considerarse un buen índice de control atencional. El control atencional posibilita inhibir los estímulos distractores que interfieren en la eficiente realización de una tarea, y por lo tanto, resulta un componente esencial en la focalización y mantenimiento atencional (Diamond, 2013). Su desarrollo se considera esencial para el funcionamiento de otros procesos cognitivos y es un índice que predice el desempeño en tareas que demanden control ejecutivo (Ison et al., 2015). Por su parte, el ICI valora la reflexividad o impulsividad con que un sujeto realiza la tarea de discriminación visual, y en consecuencia, mide un aspecto más conductual en la realización del test. En este sentido, un buen rendimiento en el ICI indica una mayor capacidad reflexiva del evaluado, lo que se objetiva en una mayor selección de estímulos correctos e inhibición de distractores. La cercanía conceptual entre EA e ICI resulta evidente. Ambos índices ponderan en su fórmula la relación entre aciertos y errores en la ejecución de la tarea, con el fin de evaluar la precisión del desempeño atencional. Como en trabajos previos, una vez más se verifica la estrecha relación existente entre el índice de control de la impulsividad y eficacia atencional, señalando que ambos están valorando aspectos semejantes del desempeño atencional (Monteoliva et al., 2017). Sin embargo, según los autores del trabajo se considera que la diferencia radica en que el EA valora la precisión del desempeño atencional desde una vertiente más cognitiva (control atencional), y el ICI desde una vertiente más conductual (reflexividad-impulsividad). En estudios futuros son necesarias réplicas en poblaciones de características similares y el uso de nuevos métodos de validez de constructo para analizar con mayor rigurosidad la validez de contenido de estos índices.

Conclusiones

El presente trabajo permitió evaluar las características psicométricas del Test de Anillos, utilizando distintos índices de atención visual, entre ellos el de desempeño atencional (eficacia, eficiencia y rendimiento atencional), actualmente empleados en el test CARAS. Los resultados muestran que el Test de Anillos es válido y confiable para la medición de la atención visual en niños y niñas. Se recomienda aplicar el test completo, no en fracciones de tiempo, debido a que los índices calculados para la ejecución completa del test mostraron mayor validez convergente con el CARAS y mayor estabilidad temporal que los índices de tiempo parcial.

El Test de Anillos constituye un aporte a los instrumentos neuropsicológicos existentes para población infantil. Presenta la originalidad del uso del optotipo C de Landolts como estímulo en la evaluación atencional, generando un instrumento fácil de aplicar en diferentes contextos, entre ellos a niños y niñas que no han iniciado la escolaridad. Asimismo, los resultados satisfactorios obtenidos en sus propiedades psicométricas alientan a nuevas aplicaciones en población adulta.

Estudios futuros son necesarios para continuar explorando las propiedades psicométricas de este nuevo instrumento. Así, sería interesante estudiar su validez convergente con otros tests de atención y divergente con otras pruebas cognitivas. Otro aspecto a estudiar sería su validez predictiva con medidas de rendimiento escolar. Se sugiere la aplicación del test en nuevos estudios y en poblaciones infantiles con diferentes características socioculturales. Finalmente, se alienta su uso a fin de poder construir normas de referencias para niños y niñas de diferentes regiones del país.

Limitaciones

Los avances producidos en este trabajo han permitido demostrar la validez y la esta-

bilidad temporal del Test de Anillos. Al igual que otras pruebas de cancelación de figuras como el CARAS-R, el Test de Formas Idénticas y el D-2, entre otros, el Test de Anillos presenta una tarea visual de discriminación perceptual que exige la capacidad de atención focalizada y sostenida del participante. Al ser un estudio inicial, presenta la limitación de haber considerado una muestra pequeña de participantes que provenían de instituciones estatales urbanas, por lo cual la interpretación de los resultados debe ser contextualizada. Sin embargo, los resultados obtenidos permiten verificar la potencialidad del Test de Anillos a partir de los resultados obtenidos y delinear nuevas líneas de estudio instrumental del test.

Referencias

- Anastasi, A. y Urbina, S. (1997). *Psychological testing (7th ed)*. New York: McMillian.
- Atkinson, M. R., Huberman, J. A., Kelly, R. B. y Kornberg, A. (1969). Regulation of Nucleic Acid and Protein Biosynthesis. *Federation Proceedings*, 28, 347.
- Beutell, A. W. (1934). An Analytical Basis for a Lighting Code. *Illuminating Engineer*, 27, 5-11.
- Blázquez-Alisente, J. L., Paúl-Lapedriza, N. y Muñoz-Céspedes, J. M. (2004). Atención y funcionamiento ejecutivo en la rehabilitación neuropsicológica de los procesos visuoespaciales. *Revista de Neurología*, 38(5), 487-495.
- Bracken, B. (2007). Creating the optimal preschool testing situation. En B. Bracken y R. J. Nagle (Eds.), *Psychoeducational assessment of preschool children* (pp. 137-153). Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bragin, V., Shereshevsky, G., Vaysman, A., Brovdii, N. y Bragin, I. (2018). Selective Visual Attention Assessment Using Landolt-C in MCI and Mild Dementia. *Alzheimer's & Dementia*, 14(7), P429. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2018.06.359>
- Brickenkamp, R. y Zillmer, E. (2002). *Test de Atención d2*. Madrid: TEA Ediciones.
- Cerda Burgos, N. M. y Korzeniowski, C. G.

- (2018). Estudio comparativo sobre diferencias en atención sostenida en adolescentes videojugadores y no jugadores. *Acta Psiquiátrica y Psicológica de América Latina*, 64(4), 228-240.
- Chang, F. y Burns, B. (2005). Attention in preschoolers: Associations with effortful control and motivation. *Child Neuropsychology*, 76, 247-263. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2005.00842.x>
- Crespo-Eguílaz, N., Narbona, J., Peralta, F. y Repáraz, R. (2006). Medida de atención sostenida y del control de la impulsividad en niños: Nueva modalidad de aplicación del Test de Percepción de Diferencias CARAS. *Infancia y Aprendizaje*, 29, 219-232. <https://doi.org/10.1174/021037006776789926>
- Desimone, R. y Duncan, J. (1995). Neural mechanisms of selective visual attention. *Annual Review of Neuroscience*, 18, 193-222. <https://doi.org/10.1146/annurev.ne.18.030195.001205>
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64(1), 135-168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Enander, A. E. y Hygge, S. (1990). Thermal stress and human performance. *Scandinavian Journal of Work Environment and Health*, 16, 44-50.
- Faul, F., Erdfelder, E., Buchner, A. y Lang, A. G. (2009). Statistical power analyses using G*Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. *Behavior Research Methods*, 41, 1149-1160.
- Friedman, N. P. y Miyake, A. (2004). The Relations Among Inhibition and Interference Control Functions: A Latent-Variable Analysis. *Journal of Experimental Psychology: General*, 133(1), 101-135. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.133.1.101>
- García Pérez, E. M. y Magaz Lago, A. (2001). Situación actual del trastorno por déficit de atención con hiperactividad. *TDAH Journal*, 2, 24-29.
- Heschong, L., Roger, L. y Okura, S. (2002). Daylighting Impacts on Human Performance in School. *Journal of the Illuminating Engineering Society*, Summer, 101-114. <https://doi.org/10.1080/00994480.2002.10748396>
- Holmberg, K., Landstrom, U. y Kjellberg, A. (1993). Effects of ventilation noise due to frequency characteristic and sound level. *Journal of Low Frequency Noise and Vibration*, 4, 115-122.
- International Test Commission (ITC) (2000). Guidelines on Test Use: Spanish Version. Translation authorized by the Colegio Oficial de Psicólogos. ITC: Author
- Ison, M. S. (2009). Abordaje psicoeducativo para estimular la atención y las habilidades interpersonales en escolares argentinos. *Revista de la Facultad de Psicología - Universidad de Lima*, 12, 29-51.
- Ison, M. S. (2011). Programa de intervención para mejorar las capacidades atencionales en escolares argentinos. *International Journal of Psychological Research*, 4(2), 72-79. <https://doi.org/10.21500/20112084.783>
- Ison, M. S. y Anta, F. G. (2006). Estudio normativo del CARAS en niños mendocinos. *Interdisciplinaria*, 23(2), 203-231.
- Ison, M. S. y Carrada, M. A. (2008). Assessment of attentional efficiency: Preliminary normative study carried out with students in Mendoza. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 14(2), 11.
- Ison, M. S. y Carrada, M. (2011). Evaluación de la eficacia atencional: Estudio normativo preliminar en escolares argentinos. *Ibero-American Journal of Exercise and Sports Psychology*, 29, 129-146.
- Ison, M. S., Korzeniowski, C., Segretin, M. S. y Lipina, S. J. (2015). Evaluación de la eficacia atencional en niños argentinos sin y con edad escolar. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 7(1), 38-52.
- Jaén, M. E., Colombo, E. M. y Kirschbaum, C. F. (2011). A simple visual task to assess flicker effects on visual performance. *Lighting Research & Technology*, 43(4), 457-471. <https://doi.org/10.1177/1477153511405409>
- Küller, R. y Lindsten, C. (1992). Health and Behavior of Children in Classrooms with and without Windows. *Journal of Environ-*

- mental Psychology*, 12, 305-317. [https://doi.org/10.1016/S0272-4944\(05\)80079-9](https://doi.org/10.1016/S0272-4944(05)80079-9)
- Lago, M. R., Adrover-Roig, D., de Noreña Martínez, D. y Sánchez, J. M. R. (2013). La atención. *Neurociencia Cognitiva*, 1, 1-18.
- Lozano, J. H., Capote, E. y Fernández, M. P. (2015). Validez convergente de las medidas de atención e impulsividad del test de discriminación visual simple de Árboles (DiViSA-UAM). *Anales de Psicología*, 31(1), 74-83. <https://doi.org/10.6018/analesps.31.1.161371>
- Luck, S. J. y Vecera, S. P. (2002). Attention. En H. Pashler y S. Yantis (Eds.), *Stevens' Handbook of experimental psychology: Vol. 1. Sensation and perception* (3rd ed., pp. 235-286). New York: Wiley.
- Merino Soto, C. (2011). Test Gestáltico Visomotor de Bender modificado y Test de Caras: una evaluación de la validez de constructo. *Cuadernos de Neuropsicología*, 5(2), 129-143.
- Monteoliva, J. M., Carrada, M. e Ison, M. S. (2017). Test de Percepción de Diferencias: Estudio normativo del desempeño atencional en escolares argentinos. *Interdisciplinaria*, 34(1), 39-56. <https://doi.org/10.16888/interd.2017.34.1.3>
- Monteoliva, J. M., Ison, M. S. y Pattini, A. E. (2014). Evaluación del desempeño atencional en niños: Eficacia, eficiencia y rendimiento. *Interdisciplinaria*, 31(2), 213-225. <https://doi.org/10.21615/cesp.9.2.5>.
- Monteoliva, J. M., Korzeniowski, C. G., Ison, M. S., Santillán, J. y Pattini, A. E. (2016). Estudio del desempeño atencional en niños en aulas con diferentes acondicionamientos lumínicos. *Revista CES Psicología*, 9(2), 68-79.
- Monteoliva, J. M., Santillán, J. e Ison, M. (2019). *Test de Anillos* (v1.0) [Test de evaluación atencional en niños]. Mendoza: CONICET (RL-2019-68776047-APN-DNDA#MJ).
- Monteoliva, J. M., Santillán, J. e Ison, M. S. (2016). *Evaluación de atención visual en el contexto educativo: Análisis comparativo del Test de CARAS y Anillos de Landolts*. Actas del II Congreso Latinoamericano para el Avance de la Ciencia Psicológica, Argentina.
- Monteoliva, J. M., Santillán, J. y Pattini, A. E. (2013). *Eficacia atencional en contexto educativo. Evaluación de dos test basados en tareas visuales*. Presentado en el XXXIV Congreso Interamericano de Psicología. Universidade de Barasília. Centro Universitário de Brasília.
- Monteoliva, J. M., Korzeniowski, C. G. e Ison, M. S. (2017). *Revisión de los indicadores del Test de CARAS-R: Eficacia Atencional y Control de la Impulsividad*. Presentado en el XXXVI Congreso Interamericano de Psicología. Sociedad Interamericana de Psicología, Inc., Mérida, México.
- Norman, D. A. y Shallice, T. (1986). Attention to action: Willed and automatic control of behaviour. En R. J. Davidson, G. E. Schwartz, y D. Shapiro, (Eds.), *Consciousness and Self-Regulation: Advances in Research and Theory*, Vol. 4 (pp. 1-18). New York: Plenum Press.
- Petersen, S. E y Posner, M.I. (2012). The attention system of the human brain: 20 years after. *Annual Review of Neuroscience*, 35, 73-89. <https://doi.org/10.1146/annurev-neuro-062111-150525>
- Plainis S., Tzatzala P., Orphanos Y. y Tsilimbaris M. K., (2007). A modified ETDRS visual acuity chart for European-wide use. *Optometry and Vision Science Journal*, 84(7), 647-653. <https://doi.org/10.1097/OPX.0b013e3180dc9a60>.
- Portellano Pérez, J. A. (2005). *Cómo desarrollar la inteligencia: entrenamiento neuropsicológico de la atención y las funciones ejecutivas*. Madrid, España: Somos.
- Posner, M. I. (2008). Measuring alertness. En D. W. Pfaff y B. L. Kieffer (Eds.), *Molecular and Biophysical Mechanisms of Arousal, Alertness and Attention* (pp. 193-199). Boston: Blackwell.
- Posner, M. I. y Dehaene, S. (1994). Attentional networks. *Trends in Neuroscience*, 17, 75-79.
- Posner, M. I. y Petersen, S. E. (1990). The attention system of the human brain. *Annual Review of Neuroscience*, 13, 25-42.
- Posner, M. I. y Rothbart, M. K. (2014). Attention to learning of school subjects. *Trends in Neuroscience and Education*, 3, 14-17. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2014.02.003>

- Raver, C. C. y Blair, C. (2018). Neuroscientific insights: Attention, working memory, and inhibitory control. *The Future of Children*, 26(2), 95-118.
- Reynolds, G. D. y Romano, A. C. (2016). The development of attention systems and working memory in infancy. *Frontiers in Systems Neuroscience*, 10(15).
- Santillán, J., Monteoliva, J. M. y Pattini, A. E. (2013). *Eficacia atencional y el medio ambiente luminoso en el aula*. Presentado en el Simpósio Internacional: Atenção, Percepção e Memória. Universidade de São Paul. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.
- Sarzynska, J., Zelechowska, D., Falkiewicz, M. y Necka, E. (2017). Attention Training in Schoolchildren Improves Attention but Fails to Enhance Fluid Intelligence. *Psychological Study/ Studia Psychologica*, 59(1), 50-65. <https://doi.org/10.21909/sp.2017.01.730>
- Schrauf, M. y Stern, C. (2001). The visual resolution of Landolt-C optotypes in human subjects depends on their orientation: The “gap-down” effect. *Neuroscience Letters*, 299(3), 185–188. [https://doi.org/10.1016/S0304-3940\(01\)01505-1](https://doi.org/10.1016/S0304-3940(01)01505-1)
- Shiffrin, R. M. y Schneider, W. (1977). Controlled and automatic human information processing: II. Perceptual learning, automatic attending and a general theory. *Psychological Review*, 84(2), 127–190. <https://doi.org/10.1037/0033-295x.84.2.127>
- Tabachnick, B. G. y Fidell, L. S. (2001). *Using multivariate statistics (4a ed.)* Boston: Allyn and Bacon.
- Thurstone, L. L. y Yela, M. (1985). *CARAS – Test de Percepción de Semejanzas y Diferencias*. Buenos Aires, Argentina: TEA Ediciones.
- Thurstone, L. L. y Yela, M. (2012). *CARAS-R – Test de Percepción de Semejanzas y Diferencias*. Madrid, España: TEA Ediciones.
- Thurstone, L. L. (1944). Factorial studies of intelligence. *Psychometric Monografie*, 2. Chicago: University of Chicago Press.
- Vallés Arándiga, A. (2005). Comprensión lectora y procesos psicológicos. *Liberabit*, 11(11), 41-48.
- Veitch, J. A. y Mc Coll, S. L. (1995). Modulation of fluorescent light: flicker rate and light source effects on visual performance and visual comfort. *Lighting Research & Technology*, 27, 243–256. <https://doi.org/https://doi.org/10.1177/0964714771535950270040301>
- Weston, H. C. (1945). *The relation between illumination and visual efficiency. The effect of brightness contrast*. Industrial Health Research Bd. Great Britain Medical Research Council, Report No. 87, p. 135. London.
- Wu, F. G., Chou, Y. C. y Tseng, C. Y. (2015). Influence of Primary Screen Color Landolt-C Rings on Vision Consistency Differentiation Ability. *Procedia Manufacturing*, 3, 4520–4527. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.467>

Recibido: 5 de julio de 2021

Aceptado: 3 de abril de 2023