

Test de Atención Infantil: análisis de las características psicométricas y valores de referencia preliminares

Test of Child Attention: Analysis of the Psychometric Characteristics and Preliminary Reference Values

Teste de Atenção Infantil: análise de características psicométricas e valores de referência preliminares

Mirta Susana Ison

María Jimena Arroyo

María Gabriela Caligiore-Gei

Instituto de Ciencias Humanas, Sociales y Ambientales (Incihusa-Conicet)

Centro Científico Tecnológico (CCT Mendoza-Conicet)

Facultad de Psicología, Universidad del Aconcagua, Mendoza, Argentina

Doi: <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/apl/a.11903>

Resumen

La atención es definida como un constructo multidimensional, encargado de regular sobre qué estímulos se dirigirán los recursos perceptivos, filtrando información irrelevante con el fin de favorecer la retención de información durante un período antes de actuar sobre

ella. La evaluación computarizada de la atención ha ido cobrando relevancia tanto en la investigación como en las prácticas del quehacer profesional. Los objetivos de este estudio fueron: 1) analizar la consistencia interna y la validez concurrente del Test de Atención Infantil 6.0 (TAI), versión computarizada; y 2) obtener

Mirta Susana Ison ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3598-982X>

María Jimena Arroyo ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8701-594X>

María Gabriela Caligiore-Gei ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5855-9881>

Este trabajo ha sido elaborado en el marco del PIP 2017-2019, N° 11220170100664, subsidiado por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet), bajo la dirección de Mirta Susana Ison.

Las autoras de este trabajo declaran que no existe conflicto de intereses.

Dirigir correspondencia a Mirta Susana Ison. Correos electrónicos: mison@mendoza-conicet.gob.ar, mison@uda.edu.ar

Declaración de principios éticos: se tuvieron en cuenta los lineamientos éticos de la American Psychological Association (2010) para los psicólogos, los principios establecidos por la Convención sobre los Derechos del Niño, Ley 23849 de la República Argentina, y los lineamientos del Conicet sobre comportamiento ético en las ciencias sociales y humanidades (2857/06), así como el Código de Ética de la Asociación Médica Mundial —Declaración de Helsinki— (2013).

Declaración de contribución de autoría: 1) Ison, Mirta Susana: idea original y conceptualización, adquisición de fondos, metodología —diseño y desarrollo—, administración del proyecto —gestión y coordinación—, supervisión y liderazgo en la planificación, redacción —documento original—, redacción —revisión y edición— 2) Arroyo, María Jimena: análisis formal —técnicas estadísticas, análisis de datos—, investigación —proceso de investigación—, metodología —diseño y desarrollo—, visualización —presentación de datos— y redacción —documento original—. 3) Caligiore Gei, María Gabriela: investigación —proceso de investigación—, visualización —presentación de datos—.

Para citar este artículo: Ison, M. S., Arroyo, M. J., & Caligiore-Gei, M. G. (2023). Test de Atención Infantil: análisis de las características psicométricas y valores de referencia preliminares. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 41(3), 1-20. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/apl/a.11903>

los valores de referencia preliminares para cada subtest del TAI. Los estudios de confiabilidad y validez del TAI corresponden a una muestra de 122 escolares de Mendoza (Argentina). Al analizar la consistencia interna se obtuvieron valores satisfactorios para cada uno de los subtests (Test 1, $KR\ 20 = 0.78$; Test 2, $KR\ 20 = 0.74$; Test 3, $KR\ 20 = 0.73$). Se obtuvieron valores satisfactorios al explorar la estabilidad del instrumento. Al analizar la validez concurrente, los resultados indicaron correlaciones positivas moderadas y significativas ($p < 0.01$) entre el test Caras-R y los subtests 1 y 2 del TAI, utilizado para evaluar desempeño atencional. Se observaron asociaciones positivas significativas ($p < 0.01$) entre el subtest 3 del TAI y el Test de Bloques de Corsi, usado para evaluar memoria de trabajo visoespacial. Estos resultados señalan que el TAI, instrumento desarrollado para evaluar la atención y memoria de trabajo visoespacial en escolares, presenta indicadores adecuados de validez y confiabilidad. Se discuten los hallazgos, limitaciones y futuras líneas de investigación. *Palabras clave:* test atencional computarizado; consistencia interna; validez concurrente; niños.

Abstract

Attention has been defined as a multidimensional construct, dealing with regulation of which stimuli the perceptual resources are directed to, filtering irrelevant information out to favor the retention of relevant information for a period of time, before acting on it. The computerized evaluation of attention has been gaining relevance both in research and in professional practice. The objectives are: 1) to analyze internal consistency and concurrent validity of the Child Attention Test 6.0 (TAI), computerized version 6.0; and, 2) to obtain the preliminary reference values for each of the TAI subtests done. The data for the validity and reliability studies of the TAI corresponds to a sample of 122 schoolchildren in Mendoza (Argentina). When analyzing the internal consistency, satisfactory values were obtained for each subtest (Test 1, $KR\ 20 = 0.78$; Test 2, $KR\ 20 = 0.74$; and Test 3, $KR\ 20 = 0.73$). Satisfactory values were obtained when exploring the stability of the instrument. For concurrent validity, the results

indicate significant moderate positive correlations ($p < 0.01$) between the scores obtained in the Caras-R test and subtests 1 and 2 of the TAI, used to evaluate attentional performance. Significant positive associations ($p < 0.01$) were observed between TAI subtest 3 and the Corsi Block Test, used to assess visuospatial working memory. These results indicate that the TAI, an instrument developed in order to evaluate attention and visuospatial working memory of school children, presents adequate indicators of validity and reliability. The findings, limitations, and future lines of research are discussed.

Keywords: Computerized attention test; internal consistency; concurrent validity; children.

Resumo

A atenção é definida como um construto multidimensional, responsável por regular quais estímulos os recursos perceptivos irão direcionar, filtrando informações irrelevantes de forma a favorecer a retenção da informação por um período de tempo, antes de agir sobre ela. A avaliação informatizada da atenção vem ganhando relevância tanto na pesquisa quanto na prática profissional. Os objetivos deste estudo foram: 1) analisar a consistência interna e a validade concorrente do Teste de Atenção Infantil 6.0 (TAI), versão computadorizada, e 2) obter valores de referência preliminares para cada subteste do TAI. Os estudos de confiabilidade e validade do TAI correspondem a uma amostra de 122 estudantes de Mendoza (Argentina). Na análise da consistência interna foram obtidos valores satisfatórios para cada um dos subtests (Teste 1, $KR\ 20 = 0.78$; Teste 2, $KR\ 20 = 0.74$; Teste 3, $KR\ 20 = 0.73$). Valores satisfatórios foram obtidos ao explorar a estabilidade do instrumento. Ao analisar a validade concorrente, os resultados indicaram correlações positivas moderadas e significativas ($p < 0.01$) entre o teste Caras-R e os subtests 1 e 2 do TAI, utilizados para avaliar o desempenho atencional. Foram observadas associações positivas significativas ($p < 0.01$) entre o subteste 3 do TAI e o Teste em Blocos de Corsi, utilizado para avaliar a memória de trabalho visoespacial. Esses resultados indicam que o TAI, instrumento desenvolvido para avaliar a atenção

e a memória operacional visuoespacial em estudantes, apresenta indicadores adequados de validade e confiabilidade. As descobertas, limitações e futuras linhas de pesquisa são discutidas.

Palavras-chave: teste de atenção computadorizado; consistência interna; validade concorrente; crianças.

La evaluación de la atención no es una tarea simple y esto se relaciona con algunos aspectos. Uno de ellos es que, desde hace décadas, han existido y existen una multiplicidad de modelos teóricos sobre este proceso de control cognitivo, cada uno de los cuales ha destacado con mayor centralidad ciertos aspectos, sean clínicos, experimentales, psicométricos o neuroanatómicos (Baddeley, 1992; Boen et al., 2021; Brandes-Aitken et al., 2019; Klein, 2022; Mesulam, 1990; Mirsky & Duncan, 2001; Norman & Shallice, 1986; Posner & Petersen, 1990; Reindl et al., 2022). Así, los diferentes modelos han sostenido que se trata de un constructo multidimensional, identificando diferentes componentes constitutivos de la función atencional, sobre la base de una serie de circuitos neuronales que involucran bucles de alimentación y retroalimentación que conectan múltiples áreas cerebrales (Amso & Scerif, 2015; Boen et al., 2021; Fernández, 2014; Joyce & Hrin, 2015). Es decir, los paradigmas experimentales que pretenden evaluar la atención se sustentan sobre los distintos modelos teóricos existentes. Otro elemento por considerar es que muy pocas pruebas miden un solo constructo cognitivo y este aspecto queda claramente plasmado en las pruebas de atención, tal como lo expresan Lezak et al. (2012). Las tareas utilizadas para evaluar atención lo hacen sobre aspectos parciales del mencionado proceso. Un tercer factor por tener en cuenta es que las pruebas de evaluación de la atención deben considerar la etapa del desarrollo de los sujetos evaluados y las diferencias individuales. En relación con esta última variable, la eficacia atencional puede variar según la modalidad sensorial empleada.

Hay sujetos cuya eficacia atencional es mejor en la modalidad visual en comparación con tareas cuya modalidad predominante es la auditiva, y viceversa (Carrasco, 2011; Evans, 2020; Pillai & Yathiraj, 2017).

Desde esta perspectiva, la atención es definida como un constructo multidimensional, encargado de regular sobre qué estímulos se dirigirán los recursos perceptivos, filtrando información irrelevante con el fin de favorecer la retención de información durante un período antes de actuar sobre ella (Amso & Scerif, 2015; Ison & Carrada, 2012; Reynolds & Romano, 2016).

Siguiendo el modelo propuesto por Mirsky y Duncan (2001), se sostiene que el funcionamiento atencional resulta de la acción coordinada de varios elementos vinculados entre sí. Estos autores propusieron cinco elementos de atención: focalización/ejecución, sostenimiento, cambio o alternancia del foco atencional (*shift*), codificación y estabilidad, componentes que representan aspectos significativos en la regulación del procesamiento de la información.

La focalización (*focus*) se refiere a la habilidad para seleccionar un objetivo de información, y ejecutar la tarea en presencia de estímulos distractores. La función selectiva ha sido objeto de numerosos estudios en relación con el movimiento ocular y la selección visual (Rodríguez & Castillo, 2018). A su vez, el sostenimiento atencional representa la capacidad para mantener el foco y el estado de alerta a lo largo del tiempo. Una característica saliente de este componente es que la calidad de la atención sostenida decae con el tiempo. Sostener el foco atencional implica resistir la posible interferencia de los distractores (Introzzi et al., 2015). La alternancia es la habilidad para cambiar el foco atencional de un modo flexible y adaptativo según lo requiera la tarea. La codificación se define como la habilidad para representar y operar internamente con esa información, es decir, mantener la información en la memoria durante breves períodos a fin de permitir la ejecución de operaciones mentales.

Este concepto guarda relación con la definición de memoria de trabajo (Fernández, 2014; Slattery et al., 2021). La estabilidad haría referencia a la consistencia y esfuerzo atencional a lo largo del tiempo en relación con la detección de los ‘estímulos diana’. Este componente es definido, no tan claramente, por Misrky y Duncan (2001).

En línea con lo anterior, se reconoce un estrecho vínculo entre la atención, la percepción y los componentes básicos del funcionamiento ejecutivo: control inhibitorio, memoria de trabajo y flexibilidad cognitiva (Ariës et al., 2016; Canet-Juric et al., 2021; Zelazo et al., 2016). Así, para lograr un adecuado control atencional sobre tareas en desarrollo, es necesario un satisfactorio funcionamiento de la inhibición perceptual, es decir, la capacidad de resistir la interferencia de los estímulos distractores o irrelevantes en las tareas en curso (Aydumne et al., 2022; Brennan et al., 2017; Diamond, 2013; Friedman & Miyake, 2004). Este tipo de proceso inhibitorio ocurre a nivel perceptivo, en una etapa inicial del procesamiento de la información y en situaciones de competencia de estímulos (Introzzi et al., 2016; Aydumne et al., 2017; Aydumne et al., 2021). Un buen funcionamiento de la inhibición perceptual favorecería un adecuado desempeño en la focalización atencional, al dirigir los recursos perceptivos hacia los estímulos relevantes del ambiente.

Por su parte, diversos estudios muestran la bidireccionalidad entre el desarrollo de los sistemas de atención y el rendimiento en memoria de trabajo en la temprana infancia (Amso & Scerif, 2015; Posner & Rothbart, 2014; Reynolds & Romano, 2016). Estos efectos bidireccionales son comunes a lo largo del desarrollo y, por lo tanto, es igualmente interesante la influencia potencial de la memoria de trabajo en el desarrollo posterior de los sistemas de atención en la infancia y la niñez temprana. Dado que algunos modelos enfatizan el papel de la corteza prefrontal y el control atencional como un componente central para el funcionamiento de la memoria de trabajo (Baddeley, 1992; Reynolds &

Romano, 2016), es lógico pensar que la aparición del control atencional alrededor de los 6 meses de edad contribuya significativamente al desarrollo de la memoria de trabajo. Esto coincide con las mejoras en el rendimiento de la memoria de trabajo que se producen a partir de los 5-6 meses de edad, probablemente influidas por el desarrollo de los sistemas de atención (Astle & Scerif, 2011; Amso & Scerif, 2015; Boen et al., 2021; Reynolds & Romano, 2016).

La flexibilidad cognitiva es el proceso ejecutivo encargado de generar cambios rápidos y modificaciones en pensamientos y conductas en contextos dinámicos y fluctuantes (Introzzi et al., 2015). En cuanto a la atención, la flexibilidad refiere a la habilidad para cambiar el foco atencional de un paradigma perceptual a otro, de modo flexible y adaptativo, considerando una situación desde diferentes perspectivas, o bien generando un nuevo modo de enfocar una situación (*shift*). De este modo, la atención alternante es la habilidad que permite cambiar el foco atencional entre tareas que implican requerimientos cognitivos distintos (Brennan et al., 2017; Introzzi et al., 2015; Joyce & Hrin, 2015; Reindl et al., 2022; Zelazo et al., 2016), permitiendo a un individuo corregir acciones o ajustarse rápidamente al cambio en función de las demandas o prioridades del contexto.

Por otra parte, dependiendo del constructo evaluado y de las características de las tareas propuestas, los avances tecnológicos han contribuido con la evaluación psicológica.

En Argentina, se han realizado estudios sólidamente sustentados desde un punto de vista empírico y teórico sobre la validación de instrumentos para niños que evalúan la atención y los componentes centrales del funcionamiento ejecutivo: control inhibitorio, memoria de trabajo y flexibilidad cognitiva (Canet-Juric, et al., 2018; Introzzi et al., 2015; Ison & Carrada, 2012, 2017; Richard's et al., 2020; Richard's et al., 2016).

Por su parte, la evaluación computarizada de diversas pruebas psicológicas a través de *software*

o en plataformas en línea ha ido integrándose en la investigación y en las prácticas del quehacer profesional, modificando la forma de llevar a cabo la evaluación de diversos constructos que hasta entonces solo podían realizarse mediante versiones de lápiz y papel (Fernández-Alcántara et al., 2022; Fernández-Martínez et al., 2020; Introzzi et al., 2015; Meneres-Sancho et al., 2015).

Las ventajas que presenta el uso de la tecnología a la hora de la evaluación psicológica son variadas, buscando siempre el beneficio de la persona evaluada. Así, se puede cuantificar el tiempo de reacción con precisión, se evitan los errores en la calificación de los resultados, se almacena y resguarda la información de cada persona evaluada y se disminuye el tiempo transcurrido entre la aplicación del instrumento de evaluación y el reporte de los resultados, entre otros (Aguilar et al., 2019; Burga León, 2019; Meneres-Sancho et al., 2015; Richard's et al., 2020).

Teniendo en cuenta las consideraciones previas, los objetivos del estudio fueron: 1) analizar la consistencia interna y la validez concurrente del Test de Atención Infantil 6.0 (TAI), versión computarizada (Ison & Arroyo, 2021); y 2) obtener los valores de referencia preliminares para cada uno de los subtests del TAI.

Método

Diseño

Se utilizó un estudio instrumental, ya que se propuso el análisis de las propiedades psicométricas de un instrumento de evaluación (Montero & León, 2007).

Participantes

Los datos para los estudios de validez y confiabilidad del Test de Atención Infantil (TAI) corresponden a una muestra de escolares concurrentes a

una escuela de gestión pública de contexto urbano de la provincia de Mendoza (Argentina).

La muestra inicial estuvo constituida por 130 niños de ambos sexos, 51 niños y 79 niñas con edades comprendidas entre 8 y 11 años ($M = 9.16$; $DE = 0.92$) que cursaban entre tercero y quinto grado escolar. Mediante una inspección gráfica de los datos (*boxplots*) se detectaron ocho casos atípicos, los cuales fueron eliminados de la muestra inicial. Así la muestra final de escolares quedó constituida por 122 niños y niñas. Se dividió a los y las participantes por grupos etarios homogéneos, quedando conformados tres grupos. El primero constituido por 37 niños/niñas de 8 años; el segundo, de 40 niños/niñas de 9 años; y, finalmente, un tercer grupo que abarcó a 45 escolares con un rango etario entre los 10 años y un mes hasta los de 11 años y 6 meses (tabla 1).

Se considerarán los siguientes criterios de inclusión para la participación de los escolares en el proyecto:

- Autorización de los padres para que sus hijos e hijas pudieran participar del estudio (consentimiento informado).
- Aceptación de los escolares para participar en el estudio (asentimiento).
- Que los participantes del estudio no presentaran patologías neurológicas ni psiquiátricas previamente diagnosticadas y que no se encontraran bajo tratamiento farmacológico.

Instrumentos

El Test de Atención Infantil 6.0 (TAI): elaborado por Ison & Arroyo (2021), basados en una versión anterior diseñada por Ison (2015). Es un *software* de uso clínico y de investigación diseñado con el propósito de evaluar, entrenar y realizar seguimiento en el desempeño de los procesos cognitivos de control atencional (atención sostenida y focalizada), y de memoria de trabajo en niños de edad escolar, es decir, de 8 a 11 años de edad.

Tabla 1
Frecuencias y porcentajes de una muestra de 122 escolares mendocinos según género y edad

Grupo	Rango etario	Niños		niñas		totales	
		<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
1	8 a 8 años y 12 meses	11	22.9	26	35.14	37	30.33
2	9 a 9 años y 12 meses	18	37.5	22	29.73	40	32.79
3	10 a 11 años y 6 meses	19	39.6	26	35.14	45	36.89
	Totales	48	39.3	74	60.7	122	100

Las tareas de búsqueda visual empleadas en el TAI 6.0 consisten en actividades de discriminación visual por medio de la percepción de diferencias y semejanzas, integración visoespacial, rapidez perceptiva, coordinación visomotriz y memoria de reconocimiento visoespacial. Todos los estímulos y escenarios fueron diseñados exclusivamente para el desarrollo de este *software*. Las tareas implican un esfuerzo en el control atencional en las que el escolar debe localizar los estímulos significativos entre un conjunto más amplio de estímulos que actuarían a manera de distractores, desplegando una serie de habilidades perceptivo-atencionales y mnémicas.

La primera versión del TAI fue elaborada por Ison et al. (2003) con el fin de estimular la atención focalizada y sostenimiento atencional por medio de diferentes módulos de entrenamiento, llevados a cabo mediante tareas de búsqueda visual. Durante los años posteriores se fueron diseñando y probando otras cinco versiones hasta llegar a la versión actual (Ison, 2009, 2011, 2015).

El Test de Atención Infantil 6.0 es un *software* destinado a la evaluación de atención focalizada, sostenida, y de memoria de trabajo visual. Se caracteriza por contar con una presentación estándar de estímulos a fin de que todos los participantes del estudio puedan ser evaluados de la misma manera en cuanto a la organización y complejidad de la tarea. Así mismo, presenta dos formas paralelas para ser empleadas en caso de estudios con dise-

ños de investigación experimentales, pudiendo aplicarse antes y después de algún tipo de intervención, o bien para el seguimiento de programas de entrenamiento clínico. Consta de tres subtests que se describen a continuación.

Subtest 1: buscando dibujos iguales

Las funciones evaluadas son atención focalizada, atención sostenida visual. Igualmente, se mide el tiempo de reacción en cada estímulo.

Como se observa en la figura 1, en la parte izquierda de la pantalla se presenta el modelo clave y en la parte derecha aparecen, en forma aleatoria, estímulos iguales, semejantes o diferentes al modelo. Se consigna el tiempo utilizado para la realización de la prueba expresado en segundos.

Este subtest consta de un total de 90 estímulos. El *software* registra la cantidad de aciertos, errores de comisión y errores por omisión en dos tiempos: *tiempo parcial*, previamente pautado a los 180 segundos; y *tiempo total*, correspondiente al tiempo completo en que el niño hizo el test.

Se obtienen cuatro medidas del desempeño atencional. La primera de ellas es el puntaje directo parcial (PDP), en el cual se consignan los aciertos netos hasta los 180 segundos del inicio de la actividad, es decir, se contabilizan los aciertos (A), a los cuales se les resta la sumatoria de errores de comisión (Ec) y errores por omisión (Eo) (Ison & Anta, 2006).

La segunda medida es el puntaje directo en el tiempo total (PDT), para lo que se aplicó la misma fórmula, solo que se contabilizó la cantidad de A, Ec y Eo totales que ejecutó el niño o niña al finalizar los 90 estímulos [$PDT = A - (Ec + Eo)$].

La tercera medida analiza la eficacia atencional en tiempo total (EAT) y se utilizó para evaluar el empleo conjunto de habilidades de selectividad y sostenimiento atencional, brindando una medida de la exactitud con la cual un niño o niña logra discriminar el ‘estímulo clave’ dentro de un conjunto de estímulos semejantes (Ison et al., 2007; Ison & Carrada, 2011). La fórmula aplicada implica contabilizar el total de aciertos, dividido por la sumatoria de los aciertos y errores tanto de comisión como por omisión de [$EA = A / (A + Ec + Eo)$], siendo (A) el número de aciertos, (Ec) errores por comisión y (Eo) errores por omisión. Cabe aclarar que los Eo corresponden a las figuras correctas no señaladas, mientras que los Ec son estímulos señalados que son incorrectos o mal señalados.

Finalmente, se analizó la eficiencia atencional en tiempo total (EAT), la cual proporciona una medida de la capacidad que presenta el niño/a para regular, optimizar y mantener el mecanismo atencional durante un periodo prolongado. En este caso, se incorpora el factor tiempo a los fines de

conocer el intervalo temporal que requiere cada niño o niña. Por ello, la fórmula involucra el total de aciertos (A) en relación con el tiempo requerido para finalizar la tarea en segundos (T) (Monteoliva et al., 2014), [$FAT = A/T$].

Subtest 2: la granja

Las funciones evaluadas son discriminación perceptiva visual, atención sostenida visual, habilidades visoespaciales y rapidez perceptiva. La ejercitación consiste en la búsqueda de semejanzas y discriminación de diferencias dentro de un campo estimular amplio y variado (ver figura 2).

El subtest consta de la presentación de 40 estímulos distribuidos en la pantalla, de los cuales 15 son los estímulos correctos que el niño/niña debe seleccionar para responder de manera acertada a la consigna. La puntuación máxima (15) es una constante para los y las escolares participantes, ya que el subtest no finaliza sin antes haber encontrado todos los estímulos iguales. Se obtuvieron tres medidas. La primera fue el puntaje directo en tiempo total (PDT), alcanzado a partir de consignar los aciertos (A) y restar los errores (E) [$PDT = A - E$] (Ison & Anta, 2006). La segunda medida fue eficacia atencional en tiempo total (EAT) (Ison et al., 2007;



Figura 1. Ejemplos de estímulos usados en el subtest 1 del Test de Atención Infantil 6.0

Nota: el estímulo que aparece en la ventana derecha es igual al modelo, el niño/a hará clic en sí y un sonido se escuchará inmediatamente, toda vez que la elección sea correcta, apareciendo las palabras “Muy bien” dichas por el personaje de un pájaro, y surgirá una nueva figura. Si esa nueva figura es diferente al modelo, el niño/a deberá hacer clic en NO, y saldrá una nueva figura. Si, en cambio, el niño se equivoca eligiendo una figura incorrecta, se escuchará un sonido diferente indicador de error y el ‘personaje pájaro’ dirá “Presta atención”.

Ison & Carrada, 2011) y eficiencia atencional en tiempo total (FAT) (Monteoliva et al., 2014), ambas descriptas previamente.

Subtest 3: buscando parejas

La función evaluada es memoria de trabajo visual, guardando la lógica de mnemotest (ver figura 3). La evaluación muestra ocho pares de estímulos iguales distribuidos en la pantalla. Se contabilizan los *aciertos o pares encontrados* (PE), es decir, los pares de estímulos correctos localizados por el niño/a; y los *errores o pares no encontrados* (PNE), esto es, los intentos en los cuales no se logró encontrar el par. Es importante aclarar que se otorga un punto por cada acierto, o sea, cada vez que el participante da vuelta dos estímulos y encuentra dos estímulos iguales. A su vez, también se contabiliza con un punto la cantidad de errores, vale decir, intentos en los cuales el participante no encontró dos estímulos idénticos.

Teniendo en cuenta que la evaluación no cuenta con un límite temporal y que la actividad termina cuando el niño logra encontrar todos los pares iguales (PE), el valor de PE resulta una constante y siempre dará un total de 8 puntos (que es la cantidad total de pares encontrados). Es por eso que la varia-

bilidad de desempeño entre los niños/niñas está dada por la cantidad de PNE o errores. En función de esto, para la obtención del puntaje directo en el tiempo total (PDT), se empleó $[PDT = PE - PNE]$, siendo PE los pares encontrados y PNE los pares no encontrados.

A su vez, sobre la base de trabajos previos (Ison & Carrada, 2011; Monteoliva et al., 2017) se implementó una fórmula para obtener la eficacia en memoria de trabajo (EMT), la cual es igual a la sumatoria de los pares encontrados (PE) dividido el número de intentos (I). El número de intentos implica el total de PE más los PNE. De este modo, la fórmula queda expresada de la siguiente forma $[EMT = PE/I; I = PE/(PE + PNE)]$.

Una última medida fue la eficiencia en memoria de trabajo (FMT), la cual se desarrolló con base en el estudio de Monteoliva et al. (2014), y para ello se tuvo en cuenta el factor tiempo empleado para finalizar la prueba. Así, la fórmula queda expresada del siguiente modo: $FMT = PE/T$, siendo PE la sumatoria de pares encontrados dividida por el tiempo total de ejecución de la tarea (T).

Finalmente, en relación con los resultados, el *software* ofrece dos opciones. Por un lado, se puede visualizar una pantalla que detalla el rendimiento individual de cada niño o niña luego de la realización



Figura 2. Estímulos usados en el subtest 2 del Test de Atención Infantil 6.0

Nota: en la parte derecha se expone el modelo clave señalado con el cartel “Buscado” y se presenta la pantalla de la granja con estímulos ‘gallinas’ que son iguales, semejantes o diferentes al modelo. La tarea consiste en buscar los estímulos iguales al modelo. Si la opción señalada es correcta, emerge una tilde verde, apareciendo la frase “Muy bien”, dicha por el personaje del pájaro junto a un sonido característico. Por el contrario, si la opción señalada es incorrecta, aparece una cruz roja y la frase “Presta atención”, seguida de un sonido diferente al anterior, pero característico de respuestas incorrectas.

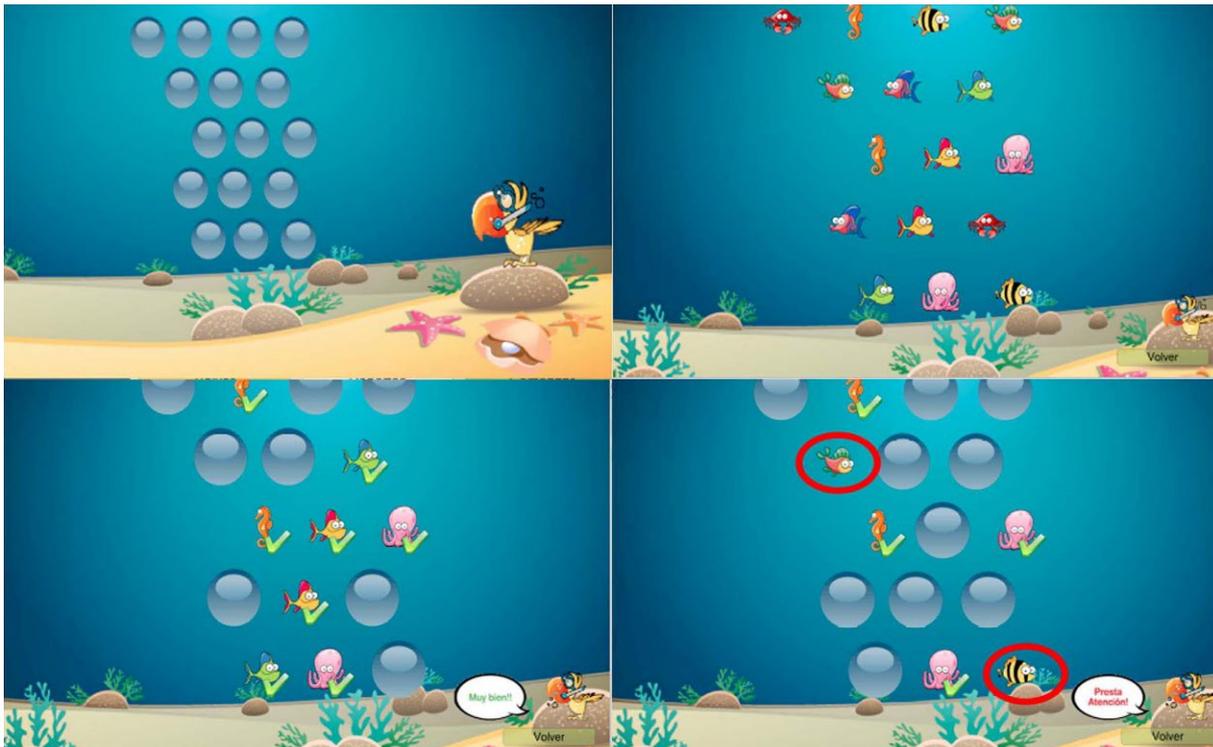


Figura 3. Ejemplo de estímulos usados en el subtest 3 del Test de Atención Infantil 6.0

Nota: durante unos segundos se presenta una pantalla con animales que están en el mar. La tarea consiste en recordar la localización (dónde está) cada uno de ellos. Las imágenes quedan expuestas por 30 segundos para luego darse vuelta. La tarea es encontrar las parejas iguales. Si se halla la pareja de estímulos, el personaje del pájaro emitirá las palabras “Muy bien”, de lo contrario dirá “Presta atención”.

de la evaluación. En ella, se muestran los tiempos de reacción en milisegundos que el escolar empleó en cada una de sus respuestas; la cantidad de aciertos, errores y omisiones cometidos; y, además, un gráfico que sintetiza el rendimiento general a través de las fórmulas de rendimiento cognitivo para cada actividad del test.

El *software* cuenta con la posibilidad de exportar automáticamente los datos a un formato de base de datos externa a la aplicación a fin de ser utilizada en distintos *softwares* de análisis estadísticos.

Test de Percepción de Similitudes y Diferencias (Caras-R): es una de las pruebas empleadas para la evaluación de la atención visual, medida a través de la aptitud para percibir rápida y correctamente semejanzas, diferencias y patrones estimulantes parcialmente ordenados (Thurstone & Yela, 2012). El Caras-R cuenta con 60 bloques de estímulos, cada uno compuesto de tres dibujos

esquemáticos de caras (con trazos elementales que representan la boca, los ojos, las cejas y el cabello), uno de los cuales es diferente. La tarea consiste en identificar la cara diferente y tacharla. La prueba es aplicable a partir de los 6-7 años en adelante y en todos los niveles socioeconómico-culturales. En los últimos años, se han propuesto nuevos índices para medir el desempeño atencional en el Caras-R (Monteoliva et al., 2014): eficacia atencional (EA) (Ison & Carrada, 2011), eficiencia atencional (FA) y rendimiento atencional (RA) (Monteoliva et al., 2014), en períodos de evaluación cortos ($t < 180$ seg) y largos (hasta finalizar la tarea). En cuanto a las propiedades psicométricas del instrumento, se ha reportado un valor de alfa de Cronbach de 0.91 (Thurstone & Yela, 2012). Este test cuenta con baremos desarrollados en la provincia de Mendoza (Argentina) (Monteoliva et al., 2014).

Test de Bloques de Corsi: originalmente denominado Block-Tapping Task, fue desarrollado en el Instituto Neurológico de Montreal (Corsi, 1973). Es un test neuropsicológico ampliamente usado para evaluar la memoria visoespacial. El instrumento está constituido por nueve cubos dispuestos de forma asimétrica sobre un tablero. Cada cubo se ilumina desde su interior de manera independiente mediante pulsadores externos y la luz es percibida a través de una cruz transparente que se encuentra en la cara superior de cada bloque. Durante la prueba, el evaluador enciende una cantidad predeterminada de bloques en una secuencia preestablecida y, al finalizarla, se le solicita al niño/a que recuerde y replique la secuencia señalando los cubos en el mismo orden en que se iluminaron. Cada secuencia está establecida en un protocolo y las luces son encendidas de forma consecutiva por el examinador con un tiempo estimado de un segundo entre ellas. Si el niño o la niña no falla en la ejecución, se pasa al nivel siguiente y así sucesivamente. El punto de corte consiste en cinco fallos consecutivos. Para calificar dicha prueba, se toma en cuenta el número máximo de elementos que el escolar es capaz de reproducir de manera correcta. El nivel de dificultad de la tarea está dado por la cantidad de bloques por recordar (Espósito, 2017). En el presente estudio se aplicó la secuencia en orden directo como una medida de memoria de trabajo visoespacial en función de estudios realizados en niños de edad escolar (Espósito, 2017). El análisis de confiabilidad a través del método de partición por mitades obtuvo un índice rho de Spearman = 0.88 (Espósito, 2017).

Procedimiento

Este estudio se efectuó en una escuela primaria de gestión estatal de la provincia de Mendoza (Argentina) durante el ciclo lectivo 2019. Se obtuvo la autorización y consentimiento de directivos y docentes para la realización de este proyecto, luego de haber explicitado su finalidad.

Previo al inicio de la investigación se informó a los padres sobre los objetivos del trabajo con el fin de obtener la autorización para que sus hijos pudieran participar en él (consentimiento informado). Posteriormente, a los niños y las niñas se les explicó que se llevaría a cabo una serie de tareas en las cuales ellos necesitarían prestar mucha atención y concentración. Se les aclaró que su participación era voluntaria y anónima, se les aseguró la confidencialidad de los resultados y se obtuvo el asentimiento informado. No se presentaron negativas en la participación de los y las escolares.

El TAI y los Bloques de Corsi fueron administrados en forma individual a los y las escolares por dos psicólogas entrenadas, quienes aplicaron las pruebas durante el horario de clases. Acordaron con la docente los días y horarios para retirar al niño/niña por unos minutos del aula, con el fin de no interferir los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En el caso del TAI, los tres subtests fueron aplicados en dos sesiones. En la primera sesión se administraron las dos pruebas de atención y en la segunda se aplicó la prueba de memoria de trabajo. La duración de las sesiones no excedió los 15 minutos.

En la tercera sesión se administró el Test de Bloques de Corsi, con una duración aproximada de 15 minutos por niño/niña.

Finalmente, en la cuarta y última sesión se administró el test Caras-R, en formato papel, en grupos reducidos de escolares de hasta 5 niños/niñas. El tiempo para la administración de este instrumento giró alrededor de los 4 a 12 minutos.

Para la administración de los tres instrumentos de evaluación (TAI 6.0, test Caras-R y Bloques de Corsi) se dispuso de una sala en la institución escolar, adecuada para la aplicación de los instrumentos mencionados. Se estableció una serie de consideraciones en relación con la administración de los instrumentos: a) buena iluminación sobre el plano horizontal de trabajo; y b) determinado momento del día para su aplicación (turno mañana de

9:00 a 11:00 horas y turno tarde de 15:00 a 17:00 horas). La importancia del criterio seleccionado radica en evitar momentos de fatiga, somnolencia y poca motivación derivados de las primeras o últimas horas escolares.

Para examinar la validez concurrente del TAI, se analizaron las asociaciones con el test Caras-R (Thurstone & Yela, 2012; Monteoliva et al., 2017), el cual evalúa eficacia y eficiencia atencional; y con el Test de Bloques de Corsi (Corsi, 1973), a fin de obtener una medida de memoria de trabajo visoespacial.

Finalmente, la devolución de resultados a la institución se hizo mediante un informe general.

Análisis de la información: tratamiento estadístico

Al momento del procesamiento estadístico de los datos no se registraron valores perdidos. A partir de la muestra total de participantes ($n = 130$), se identificaron los casos atípicos univariados mediante la inspección gráfica de los datos (*boxplots*) y se eliminaron ocho casos atípicos. Luego, con el objetivo de explorar la homogeneidad de la muestra de 122 escolares, se calcularon los índices de asimetría y curtosis de las variables en estudio, tomando como criterio de valores adecuados aquellos que resultan comprendidos entre ± 2 (George & Mallery, 2011).

A continuación, a fin de dar respuesta al primer objetivo propuesto, se calculó la consistencia interna del TAI 6.0 mediante la prueba estadística Kuder-Richardson 20 (*KR 20*) para cada test (Kuder & Richardson, 1937). Se seleccionó esta prueba debido a la naturaleza dicotómica de cada variable en estudio que oscila entre un puntaje de 0 y 1 por cada intento (Anselmi et al., 2019). Como se ha reportado en la literatura, fueron considerados valores adecuados de consistencia interna aquellos superiores a 0.70 (Mohamad et al., 2015).

Con el propósito de explorar la estabilidad del instrumento, se aplicó el método de mitades

partidas (*split-halves*) para los tres subtests, utilizando el coeficiente de correlación de Pearson (Hernández & Mendoza, 2018). Si las asociaciones se acercan a un coeficiente de 0.70, se considera que el instrumento presenta una fuerte estabilidad (Bajpai & Bajpai, 2014).

En cuanto a la validez de criterio de tipo concurrente, se calculó el grado de asociación entre los tres subtests del TAI y dos instrumentos que evalúan los mismos constructos cognitivos mediante el coeficiente de correlación de Pearson (Hernández & Mendoza, 2018). Los subtests 1 y 2 se correlacionaron con el Test de Percepción de Diferencia (Caras) (Thurstone & Yela, 2012), que evalúa atención sostenida y selectiva visual (Monteoliva et al., 2017), mientras que el subtest 3 se correlacionó con el Test de Bloques de Corsi, que evalúa memoria de trabajo visoespacial (Berch et al., 1998).

Por último, se segmentó la base en tres grupos etarios y, a continuación, se calculó la media estadística y el desvío estándar por cada variable estudiada, a fin de obtener los valores de referencia preliminares del instrumento por cada grupo etario.

El tratamiento de los datos se efectuó a través del paquete estadístico SPSS 25.0 para Windows.

Resultados

Preparación de los datos

Se calcularon los índices de asimetría y curtosis de las variables en estudio para los 122 casos. Los valores oscilaron entre -0.79 y 0.61 en asimetría, y entre -0.89 y 0.26 en curtosis, evidenciando una elevada semejanza de la distribución de cada variable con la curva normal (± 2). A partir de estos resultados, los valores analizados fueron considerados adecuados para realizar análisis paramétricos, según los criterios establecidos con anterioridad (George & Mallery, 2011).

Análisis de la consistencia interna y validez concurrente del instrumento

Para analizar la consistencia interna, se calculó la prueba estadística Kuder-Richardson 20 (*KR* 20) para cada subtest, resultando satisfactorios los valores obtenidos (subtest 1 = 0.78; subtest 2 = 0.74; y subtest 3 = 0.73).

Por otra parte, a través del método de partición por mitades, se obtuvieron valores de correlación positivos y significativos ($p < 0.01$), y la magnitud de la asociación para el subtest 1 ($r = 0.69$, $p < 0.01$) y el subtest 2 ($r = 0.61$, $p < 0.01$) resultó elevada, mientras que para el subtest 3 ($r = 0.39$, $p < 0.01$), moderada. Por consiguiente, se considera que los subtests 1 y 2 presentan una estabilidad elevada, mientras que el subtest 3 posee una estabilidad menor pero aceptable, dando cuenta de una adecuada confiabilidad del instrumento.

En cuanto a la validez concurrente (tabla 2), se calculó mediante la correlación de Pearson y se obtuvieron asociaciones significativas con el Test de Percepción de Diferencia Caras-R en una muestra no clínica de 122 escolares. Los resultados indicaron correlaciones positivas moderadas significativas entre los puntajes obtenidos en el test Caras-R y el subtest 1 del TAI, con valores de correlación mayores a 0.40 y con un valor p de significación inferior a 0.01.

Así mismo, el subtest 2 del TAI también obtuvo valores moderados de correlación positivos y significativos con los índices del test Caras-R. Sin embargo, la fuerza de la correlación resultó menor, con valores de correlación entre 0.36 y 0.34, mientras que la significación se mantuvo en un valor p inferior a 0.01.

Por último, se estudió el grado de asociación entre el subtest 3 del TAI con una medida de memoria de trabajo visoespacial obtenida a partir del

Test de Bloques de Corsi en una muestra de niños/as con epilepsia ($n = 36$). Los resultados mostraron asociaciones positivas significativas ($p < 0.01$) en los tres valores calculados (PDT, EAT y FAT), con una fuerza de asociación mayor a 0.45.

En síntesis, los resultados reportaron que los subtests 1 y 2 del TAI presentaron asociaciones significativas con el test Caras-R, instrumento que evalúa la función ejecutiva de control atencional. A su vez, también se mostraron asociaciones entre el subtest 3 del TAI con el Test de Bloques de Corsi, utilizado para evaluar memoria de trabajo visoespacial (ver tabla 2).

Valores de referencia preliminares

Se obtuvieron los valores de referencia preliminares a partir de una muestra de 122 escolares. Para el subtest 1 del TAI 6.0, se alcanzó la puntuación media (M) y el desvío estándar (DE) para el puntaje directo en tiempo parcial (PDP), puntaje directo en tiempo total (PDT), eficacia atencional en tiempo total (EAT), eficiencia atencional en tiempo total (FAT) y tiempo total expresado en segundos (TT). La tabla 3 ilustra estos valores en función de cada grupo etario.

El mismo procedimiento se llevó a cabo con los datos obtenidos por cada grupo etario en relación con el puntaje directo en tiempo parcial (PDP), puntaje directo en tiempo total (PDT), eficacia atencional en tiempo total (EAT), eficiencia atencional en tiempo total (FAT) y tiempo total expresado en segundos (TT) (ver tabla 4).

Finalmente, en el subtest 3, se obtuvieron los puntajes medios (M) y el desvío estándar (DE) para cada variable en función de cada grupo etario. La tabla 5 muestra el puntaje directo en memoria de trabajo (PDT), eficacia en memoria de trabajo (EMT), eficiencia en memoria de trabajo (FMT) y tiempo total expresado en segundos (TT).

Tabla 2
Correlaciones de Pearson entre los subtests 1, 2 y 3 del TAI, el test Caras-R y el Test de Bloques de Corsi

		n	Caras-R				Corsi
			PDP	PDT	EAT	FAT	A
Subtest 1	PDP	122	0.52**				
	PDT	122		0.41**			
	EAT	122			0.41**		
	FAT	122				0.58**	
Subtest 2	PDT	122		0.36**			
	EAT	122			0.36**		
	FAT	122				0.34**	
Subtest 3	PDT	36					0.51**
	EAT	36					0.51**
	FAT	36					0.45**

Nota: PDP = puntaje directo en tiempo parcial; PDT = puntaje directo en tiempo total; EAT = eficacia atencional en tiempo total; FAT = eficiencia atencional en tiempo total; A = sumatoria de aciertos.

** p < 0.01

Tabla 3
Valores de referencia preliminares para el subtest 1 del TAI en niños de 8 a 11 años de edad

	n	PDP		PDT		EAT		FAT		TT	
		M	DE	M	DE	M	DE	M	DE	M	DE
G1	37	24.05	11.12	68.43	12.73	0.88	0.07	0.16	0.04	513.78	121.02
G2	40	23.1	13.48	64.82	13.74	0.86	0.07	0.16	0.05	513.05	148.5
G3	45	28.93	14.01	72.66	9.68	0.90	0.05	0.19	0.06	467.95	141.28
Total	122	25.54	13.18	68.81	12.41	0.88	0.06	0.17	0.05	496.63	138.59

Nota: PDP = puntaje directo en tiempo parcial; PDT = puntaje directo en tiempo total; EAT = eficacia atencional en tiempo total; FAT = eficiencia atencional en tiempo total; TT = tiempo total; G1 = 8 años de edad; G2 = 9 años de edad; G3 = de 10 a 11 años de edad.

Tabla 4
Valores de referencia preliminares para el subtest 2 en niños de 8 a 11 años de edad

	n	PDT		EAT		FAT		TT	
		M	DE	M	DE	M	DE	M	DE
G1	37	9.13	3.57	0.73	0.12	0.12	0.04	129	35.28
G2	40	7.55	4.23	0.69	0.13	0.11	0.04	141.82	52.52
G3	45	10	3.53	0.77	0.12	0.14	0.06	70.08	25.99
Total	122	8.93	3.89	0.73	0.12	0.12	0.05	130.81	45.66

Nota: PDP = puntaje directo en tiempo parcial; PDT = puntaje directo en tiempo total; EAT = eficacia atencional en tiempo total; FAT = eficiencia atencional en tiempo total; TT = tiempo total; G1 = grupo de niños y niñas de 8 años de edad; G2 = grupo de niños y niñas de 9 años de edad; G3 = grupo de niños y niñas de 10 a 11 años de edad.

Tabla 5
Valores de referencia preliminares para el subtest 3 del TAI en niños y niñas de 8 a 11 años de edad

	PDT			EMT		FMT		TT	
	N	M	DE	M	DE	M	DE	M	DE
G1	37	2.75	3	0.63	0.13	0.11	0.03	76.27	25.74
G2	40	2.20	3.22	0.60	0.13	0.11	0.02	72.90	21.09
G3	45	3.28	2.41	0.65	0.12	0.12	0.03	70.08	25.99
Total	122	2.77	2.89	0.63	0.13	0.12	0.03	72.88	24.34

Nota: PDT = puntaje directo en memoria de trabajo; EMT = eficacia en memoria de trabajo; FMT = eficiencia en memoria de trabajo; TT = tiempo total; G1 = grupo de niños y niñas de 8 años de edad; G2 = grupo de niños y niñas de 9 años de edad; G3 = grupo de niños y niñas de 10 a 11 años de edad.

Discusión

Uno de los objetivos del presente estudio fue analizar la consistencia interna y la validez concurrente del Test de Atención Infantil 6.0, versión computarizada (Ison & Arroyo, 2021). En relación con el análisis de la consistencia interna del instrumento, se obtuvieron valores satisfactorios para cada uno de los subtests. A su vez, cuando se aplicó el método de partición por mitades, tanto para el subtest 1, que evalúa focalización atencional y atención sostenida visual, como para el subtest 2, que mide discriminación perceptiva visual, atención sostenida visual, habilidades visoespaciales y rapidez perceptiva, se consiguieron correlaciones positivas y significativas, y la magnitud de las asociaciones resultó elevada. Por su parte, al analizar los resultados logrados en el subtest 3, que evalúa memoria de trabajo visoespacial, la magnitud de las asociaciones fue media. Estos resultados nos indican que el TAI presenta niveles adecuados de confiabilidad.

A fin de aportar evidencia de validación empírica sobre los resultados reportados en cada uno de los subtests que componen el TAI, se tomó como criterio externo la comparación con el test Caras-R; y, para el subtest 3, el Test de Bloques de Corsi. Ambos instrumentos han sido ampliamente utilizados en investigaciones previas realizadas por este equipo de investigación, contando con los

estudios normativos para población escolar argentina (Espósito, 2017; Ison & Anta, 2006; Ison & Carrada, 2011, 2012; Monteoliva et al., 2014; Monteoliva et al., 2017).

En el estudio de validez de criterio, de tipo concurrente, los resultados mostraron que los subtests 1 y 2 del TAI presentan asociaciones significativas con los indicadores del test Caras-R, instrumento que evalúa la capacidad visoperceptiva y atencional, tanto focalización como sostenimiento, a través de indicadores de eficacia y eficiencia atencional (Ison & Carrada, 2011, Monteoliva et al., 2017). A su vez, también se observaron asociaciones entre el subtest 3 del TAI y el Test de Bloques de Corsi, utilizado para evaluar memoria de trabajo visoespacial (Arce & McMullen, 2021; Espósito, 2017).

La evaluación de la atención cobra relevancia a partir de comprender que es el mecanismo que regula el flujo de la información sensorial a la cognición. Es el primer peldaño para filtrar estímulos irrelevantes a fin de favorecer la retención de información durante un período antes de actuar sobre ella. De esta manera, la atención es un buen indicador para predecir el grado de desempeño en tareas que impliquen control ejecutivo. Diversos estudios realizados tanto en niños como en adultos resaltan que a mayor capacidad atencional mejor ejecución en las tareas cognitivas (Boen et al., 2021; Reindl et al., 2022; Zelazo et al., 2016).

Los dos primeros subtests del TAI evalúan la atención, por medio de tareas de búsqueda visual en las cuales se ponen en juego la capacidad para discriminar estímulos, codificarlos e inhibir los posibles distractores, sosteniendo el nivel de ejecución durante el tiempo considerado para la ejecución de la tarea. Entendemos que incorporación de la variable tiempo en la interpretación de los indicadores de eficacia y eficiencia atencional es un aporte muy importante. Ello permite una comprensión y ponderación del desempeño atencional de un niño o una niña más ajustado en esta tipología de tareas (Monteoliva et al., 2017).

Tanto para el subtest 1 como para el subtest 2 los resultados obtenidos en el puntaje directo (tiempo parcial y total), eficacia atencional y eficiencia atencional en tiempo total y el tiempo total empleado para el desarrollo de las tareas mostraron que los niños/niñas de mayor edad superaron a los más pequeños en todas las variables a excepción del tiempo total de ejecución. Dado que la función atencional se desarrolla de forma gradual durante la infancia, es esperable que los escolares mayores (10/11 años) hayan presentado mejores desempeños en las variables analizadas, disminuyendo el tiempo de ejecución, en comparación con los grupos de niños y niñas más pequeños (8 y 9 años).

Al analizar los resultados al evaluar memoria de trabajo visoespacial (subtest 3), se evidenció que el grupo de 10/11 años obtuvo un puntaje promedio mayor en puntaje directo y eficacia en memoria de trabajo, en comparación con los niños menores (8 y 9 años). Esta tendencia no se manifestó cuando se analizó la eficiencia en memoria de trabajo, es decir, cuando se incorporó la variable tiempo en el análisis, siendo los resultados similares en los grupos considerados. Este resultado nos indica la relevancia de considerar la variable tiempo al analizar el desempeño en la memoria de trabajo visual. Esto es, los tres grupos de niños lograron un desempeño similar a la hora de activar su agenda visoespacial en relación con un período.

Coincidimos con Canet-Juric et al. (2018), quienes plantean que, para niños y niñas latinoamericanos de habla hispana, las herramientas informatizadas para la evaluación de estas funciones son escasas y no han sido adecuadamente validadas y estandarizadas para nuestro país.

Recientemente se ha conocido la validación para niños españoles de la Batería Computarizada de Evaluación Neuropsicológica Infantil (Benci), en la cual se evalúan dominios de atención y memoria verbal y visual. Si bien es una batería de evaluación neuropsicológica para niños que abarca la valoración en atención, memoria, velocidad de procesamiento, coordinación visomotora, lenguaje y funciones ejecutivas, aún no se encuentra validada para población argentina (Fernández-Alcántara et al., 2022).

El TAI presenta una larga trayectoria de desarrollo en proyectos de investigación en población escolar de la provincia de Mendoza (Argentina) (Ison & Carrada, 2011; Ison, 2015). A su vez, el fundamento conceptual del TAI considera la atención como un constructo multidimensional interrelacionado con componentes centrales del funcionamiento ejecutivo, tales como el control inhibitorio perceptual, la flexibilidad para el cambio de foco atencional (*shift*) y la memoria de trabajo visoespacial (Amso & Scerif, 2015; Reindl et al., 2022; Reynolds & Romano, 2016; Zelazo et al., 2016).

En síntesis, la utilización de tests desarrollados y validados en nuestro país permite arribar a interpretaciones más adecuadas acerca de los resultados obtenidos, no solo en la evaluación de ciertas funciones de control cognitivo, sino en la planificación de intervenciones neuropsicológicas (Canet-Juric et al., 2018; Monteoliva et al., 2017).

Es necesario considerar algunas limitaciones de este estudio. En primer lugar, el tamaño de la muestra es pequeño, especialmente si se considera la división por edades. En segundo lugar, el TAI fue aplicado solo en escolares de contexto urbano, debiéndose comparar estos resultados con niños y

niñas de otros contextos socioculturales. Tercero, el TAI únicamente permite la evaluación de la atención y de la memoria de trabajo en la modalidad visoespacial, con un escaso componente auditivo. Cuarto, los valores de referencia brindados son preliminares, debiendo ampliarse la muestra a fin de obtener valores normativos, estableciendo puntos de corte que sean de utilidad para su aplicación en ámbitos clínicos.

Teniendo en cuenta estas limitaciones, podemos afirmar que el TAI es un test con valores adecuados de confiabilidad y validez. Para futuros estudios se prevé ampliar el rango de edad de los escolares, sea en los primeros años (5 a 7 años), como en los últimos años de la escolaridad primaria (12-13 años).

Conclusiones

Se considera que el aporte principal de este estudio es brindar evidencias sobre indicadores de confiabilidad y validez concurrente del Test de Atención Infantil 6.0 (TAI), versión computarizada (Ison & Arroyo, 2021). Este *software* fue desarrollado para valorar el desempeño atencional y la memoria de trabajo visoespacial en niños y niñas de 8 a 11 años, mediante tareas de búsqueda visual que implican poner en práctica la percepción de diferencias, la discriminación visual, la integración visual, la rapidez perceptiva y el recuerdo de información visoespacial.

Es un instrumento que puede ser usado tanto en ámbitos clínicos como en educativos, permitiendo la detección temprana de dificultades en las funciones evaluadas. Se caracteriza por contar con una presentación estándar de estímulos a fin de que todos los participantes del estudio puedan ser evaluados de la misma manera en cuanto a la organización y complejidad de la tarea. Posee la ventaja de contar con formas paralelas para ser aplicadas en caso de estudios con diseños de investigación experimental, como antes y después

de algún tipo de intervención, o bien para el seguimiento de programas de entrenamiento clínico o educativos. Así mismo, se incorpora la variable tiempo en la interpretación de los desempeños obtenidos tanto en atención como en memoria de trabajo visoespacial.

El desarrollo de programas informatizados para la evaluación de funciones cognitivas, sobre la base de investigaciones empíricas, resulta sumamente necesario para su incorporación y aplicación en el campo de la neuropsicológica infantil.

Referencias

- Aguilar, D. R., Jústiz-Guerra, M., & Martínez-González, L. G. (2019). *Software* educativo para estimular procesos cognitivos en escolares con funcionamiento intelectual límite. *Delectus*, 2(2), 32-45. <https://doi.org/10.36996/delectus.v2i2.28>
- American Psychological Association (APA). (2010). *Ethical principles of psychologists and code of conduct*. APA. <http://www.apa.org/ethics/code/principles.pdf>
- Amso, D., & Scerif, G. (2015). The attentive brain: insights from developmental cognitive neuroscience. *Nature Reviews Neuroscience*, 16(10), 606-619. <https://doi.org/10.1038/nrn4025>.
- Anselmi, P., Colledani, D., & Robusto, E. (2019). A comparison of classical and modern measures of internal consistency. *Frontiers in Psychology*, 10, 2714. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02714>
- Arce, T., & McMullen, K. (2021). The Corsi Block-Tapping Test: evaluating methodological practices with an eye towards modern digital frameworks. *Computers in Human Behavior Reports*, 4, 100099. <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2021.100099>
- Ariës, R. J., Ghysels, J., Groot, W., & Maassen van den Brink, H. (2016). Combined working memory capacity and reasoning strategy training

- improve reasoning skills in secondary social studies education: evidence from an experimental study. *Thinking Skills and Creativity*, 22, 233-246. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tsc.2016.10.008>
- Astle, D. E., & Scerif, G. (2011). Interactions between attention and visual short-term memory (VSTM): what can be learned from individual and developmental differences? *Neuropsychologia*, 49, 1435-1445. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2010.12.001>
- Aydmune, Y., Introzzi, I., Comesaña, A., & Lipina, S. (2021). Inhibición de la respuesta: entrenamiento y efectos vinculados al nivel inhibitorio de base en niños. *Revista CES Psicología*, 14(2), 140-163. <https://doi.org/10.21615/cesp.5383>
- Aydmune, Y., Introzzi, I., Vernucci, S., & Zamora, E. (2022). Development of inhibitory processes during the first years of primary schooling. *Psychology & Neuroscience*, 15(1), 52-66. <https://doi.org/10.1037/pne0000278>
- Aydmune, Y., Lipina, S., & Introzzi, I. (2017). Definiciones y métodos de entrenamiento de la inhibición en la niñez, desde una perspectiva neuropsicológica. Una revisión sistemática. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 9(3), 104-141.
- Baddeley, A. D. (1992). Working memory: the interface between memory and cognition. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 4(3), 281-288.
- Bajpai, S., & Bajpai, R. (2014). Goodness of measurement: reliability and validity. *International Journal of Medical Science and Public Health*, 3(2), 112-115. <https://doi.org/10.5455/ijmsph.2013.191120133>
- Berch, D. B., Krikorian, R., & Huha, E. M. (1998). The Corsi Block-Tapping Task: methodological and theoretical considerations. *Brain and Cognition*, 38(3), 317-338. <https://doi.org/10.1006/brcg.1998.1039>
- Boen, R., Ferschmann, L., Vijayakumar, N., Overbye, K., Fjell, A. M., Espeseth, T., & Tamnes, C. K. (2021). Development of attention networks from childhood to young adulthood: a study of performance, intraindividual variability and cortical thickness. *Cortex*, 138, 138-151. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2021.01.018>
- Brandes-Aitken, A., Braren, S., Swingler, M., Voegtline, K., & Blair, C. (2019). Sustained attention in infancy: a foundation for the development of multiple aspects of self-regulation for children in poverty. *Journal of Experimental Child Psychology*, 184, 192-209. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2019.04.006>
- Brennan, A. A., Bruderer, A. J., Liu-Ambrose, T., & Handy, T. C. (2017). Lifespan changes in attention revisited: everyday visual search. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 71(2), 160-171. <http://dx.doi.org/10.1037/cep0000130>
- Burga León, A. (2019). Aplicaciones de la tecnología a la evaluación psicométrica. *Propósitos y Representaciones*, 7(SPE), e318. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7nSPE.318>
- Canet-Juric, L., Del Valle, M. V., Gelpi-Trudo, R., García-Coni, A., Zamora, E. V., Introzzi, I., & Andrés, M. L. (2021). Desarrollo y validación del Cuestionario de Funciones Ejecutivas en niños de 9 a 12 años (Cufe). *Avances en Psicología Latinoamericana*, 39(1), 1-25. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/apl/a.9892>
- Canet-Juric, L., Stelzer, F., Andrés, M. L., Vernucci, S., Introzzi, I., & Burin, D. L. (2018). Evidencias de validez de una tarea computarizada de memoria de trabajo verbal y visoespacial para niños. *Revista Interamericana de Psicología*, 52(1), 112-128.
- Carrasco, M. (2011). Visual attention: the past 25 years. *Vision Research*, 51(13), 1484-1525. <https://doi.org/10.1016/j.visres.2011.04.012>
- Corsi, P. M. (1973). Human memory and the medial temporal region of the brain. *Dissertation Abstracts International*, 34(2), 891.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64(1), 135-168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>

- Espósito, A. (2017). *Estimulación cognitiva en escolares mendocinos: modalidades de intervención* [tesis doctoral]. Universidad Nacional de San Luis.
- Evans, K. K. (2020). The role of selective attention in cross-modal interactions between auditory and visual features. *Cognition*, *196*, 104119. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2019.104119>
- Fernández, A. L. (2014). Neuropsicología de la atención. Conceptos, alteraciones y evaluación. *Revista Argentina de Neuropsicología*, *25*, 1-28.
- Fernández-Alcántara, M., Albaladejo-Blázquez, N., Fernández-Ávalos, M. I., Sánchez-San Segundo, M., Cruz-Quintana, F., Pérez-Martínez, V., Carrasco-Sánchez, C., & Pérez-Marfil, M. N. (2022). Validity of the Computerized Battery for Neuropsychological Evaluation of Children (Benci) in Spanish children: preliminary results. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, *22*, 893-903. <https://doi.org/10.3390/ejihpe12080065>
- Fernández-Martínez, E., Fernández-Castro, Y., & Crespo-Moinelo, M. C. (2020). Integración de las tecnologías de la información y la comunicación en la intervención neuropsicológica. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, *31*(3), e1592.
- Friedman, N. P., & Miyake, A. (2004). The relations among inhibition and interference control functions: a latent-variable analysis. *Journal of Experimental Psychology*, *133*, 101-135. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.133.1.101>
- George, D., & Mallery, P. (2011). *IBM SPSS Statistics 21 step by step: a simple guide and reference* (13th ed.). Pearson Education.
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativas, cualitativas y mixtas*. McGraw-Gill.
- Introzzi, I., Canet-Juric, L., Aydmune, Y., & Stelzer, F. (2016). Perspectivas teóricas y evidencia empírica sobre la inhibición. *Revista Colombiana de Psicología*, *25*(2), 351-368. <https://doi.org/10.15446/rcp.v25n2.52011>
- Introzzi, I., Canet-Juric, L., Montes, S., López, S., & Mascarello, G. (2015). Procesos inhibitorios y flexibilidad cognitiva: evidencia a favor de la teoría de la inercia atencional. *International Journal of Psychological Research*, *8*(2), 60-74.
- Ison, M. S. (2009). Abordaje psicoeducativo para estimular el funcionamiento atencional y las habilidades interpersonales en escolares argentinos. *Revista Persona Universidad de Lima*, *12*, 29-51.
- Ison, M. S. (2011). Programa de intervención para mejorar las capacidades atencionales en escolares argentinos. *Internacional Journal of Psychological Research*, *4*(2), 72-79. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=299023516009>
- Ison, M. S. (2015). Attentional capacity in children: intervention programs for its development. In P. A. Gargiullo & H. L. Mesones-Arroyo (Eds.), *Psychiatry and neuroscience update* (pp. 243-252). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-17103-6>
- Ison, M. S., & Anta, F. G. (2006). Estudio normativo del Test de Percepción de Diferencias (Caras) en niños mendocinos. *Interdisciplinaria*, *23*(2), 203-232.
- Ison, M. S., & Carrada, M. (2012). Tipificación argentina del Test de Percepción de Diferencia (Caras). En L. L. Thurstone & M. Yela, *Test de Percepción de Diferencias revisado (Caras-R)* (pp. 37-63). TEA Ediciones.
- Ison, M. S., & Carrada, M. A. (2011). Evaluación de la eficacia atencional: estudio normativo preliminar en escolares argentinos. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación Psicológica (RIDEP)*, *29*(1), 129-146. <https://www.redalyc.org/pdf/4596/459645441008.pdf>
- Ison, M. S., Espósito, A., Carrada, M., Morelato, G., Maddio, S., Greco, C., & Korzeniowski, C. (2007). Programa de intervención para estimular atención sostenida y habilidades cognitivas en

- niños con disfunción atencional. En M. C. Richaud de Minzi & M. S. Ison (Eds.), *Avances en investigación en ciencias del comportamiento en Argentina* (pp. 115-141). Universidad del Aconcagua.
- Ison, M. S., Soria, E. R., & Ana, D. (2003). *Test de Atención Infantil, versión 2.0*. (manuscrito inédito).
- Ison, M., & Arroyo, M. J. (2021). Test de Atención Infantil (versión 6.0) [*software*]. Conicet (manuscrito inédito).
- Joyce, A., & Hrin, S. (2015). Attention: an evolving construct. *Applied Neuropsychology: Child*, 4(2), 80-88. <https://doi.org/10.1080/21622965.2015.1005476>
- Klein, R. M. (2022). Thinking about attention: successive approximations to a productive taxonomy. *Cognition*, 225, 105137. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2022.105137>
- Kuder, G. F., & Richardson, M. W. (1937). The theory of the estimation of test reliability. *Psychometrika*, 2(3), 151-160. <https://doi.org/10.1007/BF02288391>
- Lezak, M. D., Howieson, D. B., Bigler, E. D., & Tranel, D. (2012). *Neuropsychological assessment* (5th ed.). Oxford University Press.
- Meneres-Sancho, S., Delgado-Pardo, G., Aires-González, M. M., & Moreno-García, I. (2015). Tests de ejecución continua: Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test (IVA/CPT) y TDAH. Una revisión. *Revista de Psicología Clínica con Niños y Adolescentes*, 2(2), 107-113.
- Mesulam, M. M. (1990). Large-scale neurocognitive networks and distributed processing for attention, language, and memory. *Annals of Neurology*, 28(5), 597-613.
- Mirsky, A. F., & Duncan, C. C. (2001). A nosology of disorders of attention. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 931, 17-32.
- Mohamad, M. M., Sulaiman, N. L., Sern, L. C., & Salleh, K. M. (2015). Measuring the validity and reliability of research instruments. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 204, 164-171. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.08.129>
- Monteoliva, J. M., Carrada, M., & 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., & Pattini, A. E. (2014). Evaluación del desempeño atencional en niños: eficacia, eficiencia y rendimiento. *Interdisciplinaria*, 31(2), 213-225. <https://doi.org/10.16888/interd.2014.31.2.2>
- Montero, I., & León, O. G. (2007). A guide for naming research studies in psychology. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 7(3), 847-862.
- Norman, D. A., & Shallice, T. (1986). Attention to action: willed and automatic control of behaviour. In R. J. Davidson, G. E. Schwartz & D. Shapiro (Eds.), *Consciousness and self-regulation: advances in research and theory*. Vol. 4 (pp. 1-18). Plenum Press.
- Pillai, R., & Yathiraj, A. (2017). Auditory, visual and auditory-visual memory and sequencing performance in typically developing children. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 100, 23-34. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2017.06.010>
- Posner, M. I., & Petersen, S. E. (1990). The attention system of the human brain. *Annual Review of Neuroscience*, 13, 25-42.
- Posner, M. I., & Rothbart, M. K. (2014). Attention to learning of school subjects. *Trends in Neuroscience and Education*, 3(1), 14-17. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tine.2014.02.003>
- Reindl, E., Völter, C. J., Campbell-May, J., Call, J., & Seed, A. M. (2022). Exploring the development of attentional set shifting in young children with a novel intradimensional/extradimensional shift task. *Journal of Experimental Child Psychology*, 221, 105428. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2022.105428>

- Reynolds, G. D., & Romano, A. C. (2016). The development of attention systems and working memory in infancy. *Frontiers in Systems Neuroscience*, *10*, 15. <https://doi.org/10.3389/fnsys.2016.00015>
- Richard's, M. M., Comesaña, A., Zamora, E. V., Canet-Juric, L., & Introzzi, I. (2020). Presentación de la batería de tareas de autorregulación cognitiva (TAC). Estudios en distintas poblaciones. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, *12*(1), 60-61.
- Richard's, M., Introzzi, I., Zamora, E., & Vernucci, S. (2016). Analysis of internal and external validity criteria for a computerized visual search task. A pilot study. *Applied Neuropsychology: Child*, *6*(2), 110-119. <http://dx.doi.org/10.1080/21622965.2015.1083433>
- Rodríguez, G., & Castillo, H. (2018). Tareas de búsqueda visual: modelos, bases neurológicas, utilidad y prospectiva. *Universitas Psychologica*, *17*(1), 1-12. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy17-1.tbvm>
- Slattery, E. J., Ryan, P., Fortune, D. G., & McAvinue, L. P. (2021). Contributions of working memory and sustained attention to children's reading achievement: a commonality analysis approach. *Cognitive Development*, *58*, 101028. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2021.101028>
- Thurstone, L. L., & Yela, M. (2012). *Caras-R test de percepción de diferencias*. TEA Ediciones.
- Zelazo, P. D., Blair, C. B., & Willoughby, M. T. (2016). *Executive function: implications for education (NCER 2017-2000)*. National Center for Education Research-Institute of Education Sciences-U.S. Department of Education. <http://ies.ed.gov/>

Recibido: abril 25, 2022
Aceptado: mayo 2, 2023