

## EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO ATENCIONAL EN NIÑOS: EFICACIA, EFICIENCIA Y RENDIMIENTO\*

### ATTENTIONAL PERFORMANCE ASSESSMENT IN CHILDREN: EFFECTIVENESS, EFFICIENCY AND YIELD

JUAN MANUEL MONTEOLIVA\*\*, MIRTA SUSANA ISON\*\*\* Y ANDREA ELVIRA PATTINI\*\*\*\*

\*Este trabajo forma parte de la Tesis Doctoral en proceso del primer autor *Iluminación en aulas. La dinámica de la luz natural en cielos claros y su incidencia en el rendimiento atencional de los alumnos*.

\*\*Diseñador Industrial. Becario Doctoral del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).  
E-Mail: [jmonteoliva@mendoza-conicet.gob.ar](mailto:jmonteoliva@mendoza-conicet.gob.ar)

\*\*\*Doctora en Psicología. Miembro de la Carrera del Investigador Científico del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y Profesora de la Cátedra de Psicología del Desarrollo de la Facultad de Psicología de la Universidad del Aconcagua (UDA). E-Mail: [mison@mendoza-conicet.gob.ar.edu.ar](mailto:mison@mendoza-conicet.gob.ar.edu.ar)

\*\*\*\*Doctora en Medio Ambiente Visual e Iluminación Eficiente. Miembro de la Carrera del Investigador Científico del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).  
E-Mail: [apattini@mendoza-conicet.gob.ar.edu.ar](mailto:apattini@mendoza-conicet.gob.ar.edu.ar)

Grupo de Psicología Evolutiva y Educacional - Instituto de Ciencias Humanas Sociales y Ambientales (INCIHUSA)  
Av. Ruiz Leal S/N. Parque General San Martín. (CP 5500) Mendoza. República Argentina.

Los autores agradecen al Dr. Andrés Aceña, Profesor del Instituto de Ciencias Básicas (ICB) de la Universidad Nacional de Cuyo su colaboración en el desarrollo y formulación de las expresiones matemáticas propuestas, al Dr. Javier Santillán, Profesor del Instituto de Investigación en Luz, Ambiente y Visión (ILAV) de la Universidad Nacional de Tucumán su colaboración desde el área de Psicología Experimental, como así también al Grupo de Psicología Evolutiva y Educacional del Instituto de Ciencias Humanas Sociales y Ambientales (INCIHUSA) el apoyo profesional y humano recibido.

#### RESUMEN

En el ámbito educativo, las conductas problemáticas y los desórdenes atencionales son factores de riesgo que afectan el rendimiento académico y social del niño. La importancia del desarrollo de los procesos de aprendizaje genera la necesidad de evaluar las habilidades atencionales de los niños en el ámbito educativo con instrumentos válidos, confiables y adaptados a la población escolar. Desde la Neuropsicología del Desarrollo se proponen nuevos indicadores para la evaluación atencional a través del Test CARAS denominados: *eficiencia atencional* y *rendimiento atencional*. Esta prueba es utilizada

para evaluar la atención focalizada y sostenida y la aptitud para percibir, rápida y correctamente, semejanzas, diferencias y patrones estimulantes parcialmente ordenados. Las expresiones matemáticas derivadas de los indicadores propuestos surgen de la revisión cronológica de los avances producidos en este instrumento de evaluación y la necesidad de conocer con mayor precisión las capacidades de los sujetos evaluados. Los indicadores propuestos han evidenciado en la prueba piloto con 48 sujetos una mayor representatividad de las habilidades atencionales y sus fluctuaciones, a partir del estudio de éstas en diferentes tiempos de evaluación. El trabajo que se informa permite introducir el término *dese-*

*peño atencional* como resultante de integrar los conceptos de *eficacia atencional* (EA), eficiencia atencional (FA) y rendimiento atencional (RA) en tareas de búsqueda visual. Con este tipo de estudio se pretende brindar una modalidad de análisis que contemple los diferentes aspectos que intervienen en tareas de búsqueda visual utilizadas para evaluar el desempeño atencional.

*Palabras clave:* Desempeño atencional; Test de Percepción de Diferencias (CARAS); Eficacia atencional; Eficiencia atencional; Rendimiento atencional.

#### ABSTRACT

In the educational field the behavior problems and attentional disorders are risk factors, which affect the academic performance of the child. In the teaching-learning process, a child uses different forms of attention. In one task, the child selects relevant information and inhibits the others. Perhaps, should divide his attention and switch his focus of attention between two or more sources of information, holding -intentionally- these activities for a specified time. The importance of the development of learning processes requires the evaluation of the children's attentional abilities in the educational field as valid and reliable instruments adapted to the school population. This work, focused from the Development Neuropsychology approach, proposes two new indices called *attentional efficiency* and *attentional yield* for the evaluation of attention through the Perception of Differences Test - CARAS. As a main feature, the CARAS, has 60 blocks stimuli each composed of three schematic drawings of faces (with elementary strokes representing the mouth, eyes, eyebrows and hair), one of which is different. The task is to determine the different side and cross it off. These proposed indicators arise with new modes of administration of the Test CARAS and the need for greater accuracy in evaluating attentional. *Attentional efficiency* is defined (AF) as the cognitive ability to regulate and optimize the attentional mechanism to select and maintain attention for an extended period of time, using minimal resources of time available. Moreover, *attentional yield* (AY) is the product resulting from the level of effect-

iveness and efficiency obtained in selection and sustained attentional task. Mathematical expressions derived from the proposed indicators, arising from the chronological review of developments since the original technique to methods and scores currently used today. We believe that the progress made in this work have enriched the analysis in the evaluation of attention and use of the CARAS Test. Although, attentional efficiency, produced advances in the interpretation of the results, new developments in the application of the test methods, that is, analyzing the execution after 3 minutes, have proposed new challenges. Currently with these contributions not only have the chance to meet *attentional efficacy* (AE) in a period of focused attention mainly, but also its attentional efficiency (AF) and attentional yield (AY) in periods of sustained attention (after three minutes until completion of the task). The proposed indicators have been evident in the pilot test with 48 children greater representation of attentional skills and fluctuations, from the study of different evaluation times. The pilot test was conducted in the institution primary school, located in the city of Mendoza (Argentina). This paper presents the limitation of being a pilot study on a small sample of students. However, it served to apply in real cases the proposed concepts. These results come from children in urban public schools so the interpretation of the results must be contextualized. It must also recognize the importance of further assessments for adequate attentional diagnosis. Currently being developed complementary to regional scale attentional efficacy (AE) with attentional efficiency indicators (AF) and attentional yield (AY) from a random sample of 5000 students in first through seventh grade belonging to marginal - urban and urban primary schools state of Mendoza. This work allows introducing the term *attentional performance* as the result of integrating the concepts of attentional efficiency (AE), *attentional efficiency* (AF) and attentional yield (AY) in visual search tasks. With this type of study is to provide a form of analysis, which considers the different aspects involved in visual search tasks used to assess attentional performance.

*Key words:* Attentional performance; Test on Perception of Differences (CARAS); Attentional efficacy; Attentional efficiency; Attentional yield.

## INTRODUCCIÓN

La complejidad conceptual, neuroanatómica y neurofuncional de la atención hace que no pueda ser reducida a una simple definición, ni estar ligada a una única estructura anatómica. Esto conduce a considerarla como una etiqueta que sintetiza series de procesos cerebrales complejos (Van Zomeren & Brouwer, 1994). Este desarrollo funcional, como su correlación con procesos de maduración neurobiológica asociado a factores socio-contextuales, fue observado en estudios recientes con niños preescolares y escolares (Ghiglione, Arán Filippetti, Manucci & Apaz, 2011; Kanemura, Aihara, Aoki, Araki & Nakazawa, 2003; Musso, 2010; Zelazo, Müller, Frye & Marcovitch, 2003). Sobre esta base, se podría entender a la *atención* como un mecanismo vertical de control cuya función es decidir a qué estímulos dirigir los recursos perceptivos, activando o inhibiendo los procesos encargados de elaborar y organizar la información (Farah, 2000; Posner, 1980; Roselló i Mir, 1998).

En el ámbito escolar los problemas atencionales son un factor de riesgo significativo para el fracaso escolar, afectando el desempeño académico y social del niño (Barkley, 1997). En el proceso de enseñanza-aprendizaje, un niño pone en marcha diferentes modalidades de atención. Es decir, frente a una tarea selecciona la información relevante e inhibe la restante. Tal vez, deba dividir su atención y alternar su foco atencional de manera flexible entre dos o más fuentes de información, sosteniendo -intencionalmente- estas actividades por un tiempo determinado (Betts, McKay, Maruff & Anderson, 2006; López Soler & García Sevilla, 1997; Soprano, 2009). La importancia del desarrollo de los procesos de aprendizaje genera la necesidad de evaluar las habilidades atencionales de los niños en el ámbito educativo con instrumentos válidos, confiables y adaptados a nuestra población escolar (Ison & Anta, 2006).

Las principales habilidades perceptivas y atencionales empleadas en la evaluación de tareas atencionales son: percepción de dife-

rencias, discriminación visual, integración visual y rapidez perceptiva. Estas tareas pueden ser caracterizadas como sencillas, sin embargo incluyen una gran cantidad de ensayos, lo que exige un período de tiempo relativamente amplio para ser realizadas. De esta manera se convierten en tareas de ejecución continua, en las que el sujeto ha de localizar los estímulos significativos entre un conjunto más amplio de estímulos que actuarían como distractores. Algunos de los tests más conocidos que emplean este tipo de habilidades perceptivas y atencionales son: el Test FI o Formas Idénticas (Thurstone, 1944), el D-2 (Brickenkamp, 1981) y el Test de Percepción de Semejanzas y Diferencias (TPSD) o CARAS (Thurstone & Yela, 1985, 2012). La particularidad que presenta este último (TPSD o CARAS) es que ha sido ampliamente utilizado y estudiado en diversas investigaciones (Crespo-Eguílaz, Narbona, Peralta & Repáraz, 2006; Ison & Anta, 2006; Ison & Carrada, 2011). Como resultado de las mismas, se han generado nuevas reinterpretaciones de los resultados y nuevas propuestas de tiempos de ejecución de la prueba. De este modo, el tiempo ya no es una constante (3 minutos ó 6 minutos) para todos los participantes, sino una nueva variable dependiente a tener en cuenta en el análisis de las capacidades y habilidades atencionales individuales.

El objetivo del trabajo que se informa estuvo enfocado desde la Neuropsicología del Desarrollo y propone dos nuevos indicadores denominados: Eficiencia atencional (FA) y Rendimiento atencional (RA) en la evaluación de la atención a través del Test de Percepción de Semejanzas y Diferencias o CARAS (Thurstone & Yela, 1985). A partir de incorporar el término *desempeño atencional* como la resultante de integrar los conceptos de eficacia atencional (EA), eficiencia atencional (FA) y rendimiento atencional (RA), se busca profundizar el análisis de las habilidades atencionales en niños en períodos cortos y prolongados de tiempo. Para ello se generaron expresiones matemáticas que incorporan al tiempo como una nueva variable de análisis (eficiencia atencional), como así

también se unifican los conceptos de eficacia atencional (EA) y eficiencia atencional (FA) en un nuevo indicador (rendimiento atencional). Por otro lado, al relacionar los conceptos EA y FA se incorporan al análisis, posibles estilos de respuestas característicos de los niños en los diferentes períodos de tiempo de evaluación.

Finalmente, se aplicaron los conceptos propuestos a una prueba piloto de 48 niños de tercer grado de nivel primario de una escuela ubicada en la ciudad de Mendoza (Argentina). Con este tipo de estudio se pretende brindar una modalidad de análisis que contemple los diferentes aspectos que intervienen en tareas de búsqueda visual utilizadas para evaluar el desempeño atencional.

## MÉTODO

### INSTRUMENTO Y DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA ORIGINAL

El Test de Percepción de Semejanzas y Diferencias (TPSD), también llamado CARAS, fue elaborado por Thurstone, L. y Thurstone, T. (1941) y posteriormente adaptado 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 & Yela, 2012). Actualmente integra la lista de tests más utilizados para evaluar la focalización y el sostenimiento de la atención.

Como característica principal, el CARAS consta de 60 bloques-estímulos, cada uno de ellos formado por tres dibujos esquemáticos de caras (con trazos elementales representando la boca, ojos, cejas y pelo), una de las cuales es distinta (ver Gráfico 1). La tarea consiste en determinar cuál es la cara diferente y tacharla. El resultado es expresado por una puntuación directa del número total de aciertos producidos en un tiempo de 3 minutos. La prueba es aplicable a partir de los 6-7 años en adelante y en todos los niveles socioeconómico-culturales.

### AVANCES PRODUCIDOS EN LA TÉCNICA ORIGINAL

Se describen cronológicamente los avances producidos en la evaluación del CARAS, desde su técnica original hasta la reformulación CARAS-R (Thurstone & Yela, 2012). En la técnica original, el resultado era expresado por una puntuación directa del número total de aciertos producidos en un tiempo de 3 minutos:

$$PD = A \quad (1)$$

donde (*PD*) es el puntaje directo y (*A*) es el número de aciertos.

En los últimos años se han generado nuevas reinterpretaciones de los resultados aportados por el TPSD y una de ellas es la propuesta por Ison y Anta (2006). Los autores incorporaron a la cantidad de estímulos correctamente detectados (aciertos o puntaje directo) empleados en la técnica original, los errores y omisiones (2), el término *omisiones* hace referencia a las figuras iguales al modelo no señaladas en la tarea

$$PD = [A - (E + O)] \quad (2)$$

donde (*PD*) es el puntaje directo, (*A*) es el número de aciertos, (*E*) los errores y (*O*) las omisiones.

Su importancia radica en los errores como indicadores de cierta dificultad en la diferenciación de los estímulos y en las omisiones, como indicadores de dificultad para la focalización en la tarea propuesta. A partir de los avances producidos, se proporcionan distribuciones percentilares de las puntuaciones directas obtenidas en el CARAS por escolares mendocinos, atendiendo a las variables edad, género y ámbito escolar.

Conjuntamente a estos avances, surgen nuevas propuestas en los tiempos de ejecución de la prueba. A partir de estudios realizados en España, se propone una prolongación en el período de aplicación de la prueba a 6 minutos (Repáraz, Peralta & Narbona, 1996). Esto genera dos momentos de evaluación: *Aciertos3*, número de aciertos en los tres primeros minutos (técnica original) y

*Aciertos*6, números de acierto durante los 6 minutos totales (Crespo-Eguílaz et al., 2006). Dichos estudios se basan en la atención sostenida como la encargada de mantener significativamente el rendimiento medio de los sujetos en el tiempo, mientras que la fatiga de la atención es asociada a un descenso significativo de dicho rendimiento. Asimismo se incorpora en estos estudios, el Índice de Control de Impulsividad (*ICI*), a partir de la expresión matemática:

$$ICI = \frac{A - E}{A + E} \quad (3)$$

donde (*ICI*) es el índice de control de impulsividad, (*A*) es el número de aciertos y (*E*) los errores.

Es decir, el CARAS es propuesto como herramienta de evaluación de la atención sostenida y del control de respuestas impulsivas en escolares.

Posteriormente, como consecuencia de una serie de investigaciones realizadas por el Grupo de Psicología Evolutiva y Educacional (Ison et al., 2007; Ison & Carrada, 2011) y nuevos estudios de la atención desde diversos modelos teóricos, se formula un nuevo concepto denominado *eficacia atencional* (*EA*):

$$EA = \frac{A}{I} = \frac{A}{(A + E)} = \frac{A}{(A + E_0 + E_C)} \quad (4)$$

donde (*EA*) es la eficacia atencional, (*A*) es el número de aciertos, (*I*) es el número de intentos y (*E*) los errores, tanto de omisión (*E<sub>0</sub>*) como de comisión (*E<sub>C</sub>*).

A partir de este concepto, se evalúa la eficacia de un sujeto en tareas que implican la utilización conjunta de habilidades de sostenimiento y selectividad atencional. Es decir, permite evaluar la exactitud con la cual un niño discrimina estímulos dentro de un conjunto de estímulos semejantes. Cabe aclarar que en la terminología empleada, los *errores de omisión* (*E<sub>0</sub>*) corresponden a las figuras iguales al modelo no señaladas, mientras que los *errores de comisión* (*E<sub>C</sub>*) son las figuras señaladas que difieren del modelo (mal señaladas).

Como se puede observar en su expresión matemática, existe una relación entre la precisión (elementos identificados correctamente por el sujeto) y la producción (aciertos y errores, tanto por omisión como por comisión) durante el período de tiempo establecido. Es decir, esta expresión relaciona la calidad y la cantidad de trabajo realizado en un tiempo determinado. De esta manera se puede considerar en forma conjunta la capacidad del sujeto para atender seleccionando estímulos y para sostener en el tiempo esta selección (Carrada, 2011). El resultado obtenido de (*EA*) es un valor entre 0 y 1, que representa la probabilidad de acertar cada vez que se hace un intento. Por lo tanto, el valor 1 indica que el sujeto es competente en un 100% marcando correctamente la totalidad de elementos, sin cometer errores de ningún tipo; por el contrario, la presencia de error disminuye dicha probabilidad.

Por otra parte, estos avances permitieron profundizar en el estudio de la atención y generar nuevas propuestas de administración del CARAS, a partir de la incorporación de un tiempo posterior a los 3 minutos (*t2*). Es decir, pasados los 3 minutos estipulados por la técnica original, se le pide al niño/a que continúe la tarea hasta finalizar con el test. Esto genera un tiempo parcial de 3 minutos (*t1*) para todos los individuos por igual y un tiempo posterior a 3 minutos (*t2*) y un tiempo total (*T*) particular a cada individuo; siendo el tiempo total (*T*) = *t1* + *t2*. Cabe destacar que estos avances, a diferencia con los producidos por Crespo-Eguílaz y colaboradores (2006), proponen una prolongación del tiempo hasta finalizar la tarea. Esto genera que el tiempo no sea una constante (tiempo de ejecución de 3 minutos ó 6 minutos para todos los participantes), sino una nueva variable dependiente de las capacidades y aptitudes individualidades de los alumnos.

A fines del año 2012 fue actualizado el Test de CARAS a CARAS-R. Esta actualización contempla además de los aciertos (*A*) -versión original-, los errores (*E*), los aciertos netos (*A - E*) y el índice de control de impulsividad (*ICI*). La incorporación de estos nuevos indicadores, derivados de los estudios previamente

mencionados, proporciona una mayor precisión de la eficacia en las respuestas de los sujetos (aciertos netos) e información sobre si el patrón de respuesta del sujeto es impulsivo o no (*ICI*) (Thurstone & Yela, 2012)

$$ICI = \left[ \frac{A - E}{A + E} \right] \times 100 \quad (5)$$

donde (*ICI*) es el índice de control de la impulsividad, (*A*) es el número de aciertos y (*E*) los errores. A diferencia de estudios previos (Crespo-Eguílaz et al., 2006), el índice (*ICI*) es multiplicado por 100 para eliminar cifras decimales y facilitar la interpretación de los baremos.

#### PROPUESTA DE NUEVO PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Como se mencionó anteriormente, la evolución en la forma de puntuar ha generado nuevos avances, con nuevos métodos de administración y una mayor precisión en la interpretación de los resultados. Actualmente, al aplicar el CARAS en un tiempo parcial de 3 (*t1*) ó 6 minutos (*t1*), dos niños (*A*) y (*B*) de semejantes aptitudes, pueden obtener una eficacia atencional -en ambos casos- (*EA* = .90). De ser así, se dice que estos sujetos son competentes en un 90% marcando correctamente la totalidad de elementos en un tiempo parcial (*t1*) o (*t1*). Si bien los tiempos son diferentes (3 y 6 minutos), todos los alumnos tienen el mismo tiempo para realizar el test. Sin embargo, si se toman nuevas metodologías con una prolongación del tiempo de ejecución hasta finalizar la tarea, al evaluar la (*EA*) en el período parcial (*t2*) (tiempo posterior a 3 minutos hasta finalizar el test), puede ocurrir que ambos niños compartan nuevamente su eficacia ahora (*EA* = .88), pero el tiempo parcial (*t2*) requerido por cada uno de ellos ya no sea el mismo.

Estas nuevas diferencias en los tiempos parciales posterior a 3 minutos (*t2*) no serán sensibles a la eficacia. Esto se debe a que el test ya no estará limitado a un tiempo específico para todos los participantes por igual, por ejemplo, 3 minutos (*t1*) ó 6 minutos (*t1*); sino a finalizar la tarea. Esto genera que el

tiempo ya no sea constante para todos los participantes, sino que sea un nuevo indicador de evaluación durante el tiempo parcial (*t2*) y el tiempo total (*T*). Las preguntas que surgen entonces son ¿si hay diferencias en los tiempos individuales requeridos, ambos niños tiene el mismo desempeño atencional?, ¿estas variaciones en el tiempo podrían hablar de las capacidades de procesamiento de la información de los niños?, ¿el desempeño en la tarea puede verse influenciado por otros factores, que repercutan en los tiempos parciales y total?

La importancia del factor tiempo para el diagnóstico de las habilidades atencionales reside en la necesidad de precisar con mayor exactitud el intervalo temporal requerido por cada niño, posterior a los 3 ó 6 minutos (*t2*), para finalizar la tarea. Esto permite generar un paso más allá del de la precisión y producción y llegar a la capacidad de producción o eficiencia en períodos prolongados de tiempo (posterior a 3 ó 6 minutos).

A partir de lo expresado, se propone el concepto de *eficiencia atencional*, definido 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. Este nuevo concepto representa los aciertos en relación al tiempo requerido para ello:

$$FA = \frac{A}{T} \quad (6)$$

donde (*FA*) es la eficiencia atencional, (*A*) es el número de aciertos y (*T*) el tiempo total requerido para realizar la tarea.

Como se ha mencionado, la importancia de este indicador radica en incorporar y cuantificar el factor tiempo en períodos no limitados y prolongados de ejecución (posterior a los 3 ó 6 minutos hasta finalizar la tarea). Con la incorporación del factor tiempo al concepto de eficiencia atencional (*FA*) se complementa así, la precisión y producción de los sujetos -eficacia atencional (*EA*)- con la capacidad de producir -eficiencia atencional (*FA*)-. Esto permite profundizar en

las posibles relaciones establecidas entre los indicadores ( $EA$ ) y ( $FA$ ), analizarlos de forma independiente o conjunta, o bien, como posibles estilos de respuestas.

Sin embargo, la eficiencia atencional ( $FA$ ) por sí sola, no es totalmente representativa sino es acompañada por la eficacia. A su vez, sin la eficiencia, el factor tiempo en los períodos ( $t_2$ ) y ( $T$ ) no es incorporado a la tarea. Por lo tanto, se propone generar un nuevo indicador que entrelace ambos conceptos denominado *rendimiento atencional* ( $RA$ ). Este nuevo indicador propuesto permite obtener un diagnóstico más preciso, ya que incorporaría a los valores individuales de ( $EA$ ) y ( $FA$ ), un valor unificado de la relación entre ambos. Se define al rendimiento atencional como la resultante del producto entre el nivel de eficacia y eficiencia atencional obtenido por un individuo en tareas de selección y sostenimiento atencional

$$RA = EA \times FA = \frac{A}{I} \times \frac{A}{T} \quad (7)$$

donde ( $RA$ ) es rendimiento atencional, ( $EA$ ) es la eficacia atencional y ( $FA$ ) la eficiencia atencional del sujeto en la realización de la tarea. ( $A$ ) es el número de aciertos, ( $I$ ) es el número de intentos y ( $T$ ) el tiempo requerido para realizar la tarea.

Esta expresión propuesta de rendimiento atencional ( $RA$ ) dependerá entonces de los cuadrados de los aciertos; es decir que un niño que acierte el doble de veces que otro obtendría un ( $RA$ ) cuatro veces mayor. Por este motivo, a partir de la eficacia normalizada con el tiempo se redefine el concepto de ( $RA$ )

$$RA = \frac{A}{T \times I} = \left[ \frac{1}{T} \times EA \right] \times 100 \quad (8)$$

donde ( $RA$ ) es el rendimiento atencional, ( $A$ ) es el número de aciertos y ( $T$ ), el tiempo requerido para realizar la tarea, ( $I$ ) es el número de intentos y ( $EA$ ) es la eficacia atencional del sujeto en la realización de la tarea.

Esta redefinición permite que dos niños con la misma eficacia atencional, pero con una diferencia de tiempo requerido para ha-

cer el test del doble, la diferencia del ( $RA$ ) entre uno y otro sea la mitad. De esta manera el peso relativo para ( $EA$ ) y ( $FA$ ) es el mismo.

Sin embargo, se cree necesario que el peso relativo entre ( $EA$ ) y ( $FA$ ) debe ser diferente, justificado en mantener los orígenes y la puntuación centrada en los aciertos y la eficacia de la técnica original. Por esta razón se propone la utilización de un factor de ajuste en el tiempo ( $k$ ). A los fines de este trabajo, el valor propuesto ( $k$ ) fue igual a .2 y permite que el ( $RA$ ) no sea influenciado de la misma manera por la ( $EA$ ) que por la ( $FA$ )

$$RA = \frac{EA}{T^{0.2}} \quad (9)$$

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

Por ejemplo: las variaciones entre sujetos del 5% en la ( $EA$ ) van a representar variaciones entre sujetos del 5% en el ( $RA$ ), obteniendo con ello una relación lineal. Sin embargo, las variaciones entre sujetos del 5% en la ( $FA$ ) van a representar variaciones entre sujetos del 1% en el ( $RA$ ). Por lo tanto, el peso relativo será de  $1/k$ , siendo  $k = .2$ .

#### APLICACIÓN DE LOS CONCEPTOS PROPUESTOS A LA PRUEBA PILOTO INSTRUMENTO

Se administraron el Test de Percepción de Semejanzas y Diferencias (TPSD) o CARAS (Thurstone & Yela, 1985, 2012) y los indicadores de: eficacia atencional ( $EA$ ), eficiencia atencional ( $FA$ ) y rendimiento atencional ( $RA$ ) en los tres momentos de ejecución de la prueba -tiempos parciales ( $t_1$ ) y ( $t_2$ ) y tiempo total ( $T$ )-.

#### MUESTRA

La muestra era aleatoria y estuvo conformada por 48 alumnos de dos divisiones (edad

promedio: 8.71 años,  $DE = .686$ ) de tercer grado de nivel primario: división A ( $n = 24$ ) y división B ( $n = 24$ ) pertenecientes a una escuela estatal de la ciudad de Mendoza (Argentina).

De la división A participaron 16 varones (66.7%, edad promedio: 8.5 años;  $DE = .516$ ) y 8 mujeres (33.3%, edad promedio: 8.5 años;  $DE = .535$ ) y de la división B, 14 varones (58,3%, edad promedio: 9 años;  $DE = .555$ ) y 10 mujeres (41.7%, edad promedio: 8.8 años;  $DE = .789$ ).

## PROCEDIMIENTO

Se establecieron consideraciones para la administración colectiva del instrumento: (a) contar con buena iluminación sobre el plano horizontal de trabajo (pupitre) y (b) un determinado momento del día para su aplicación (9:00 a 10:30hs). La importancia del criterio seleccionado radica en evitar momentos de fatiga, somnolencia y poca motivación derivados de períodos posteriores a haber realizado tareas o actividades prolongadas.

Se obtuvieron las correspondientes autorizaciones de la Dirección General de Escuelas de la región, de la institución y de los padres y/o tutores de los participantes.

## RESULTADOS

Se aportan en primer lugar, los estadísticos descriptivos correspondientes a la muestra seleccionada con sus indicadores de eficacia atencional, eficiencia atencional y rendimiento atencional en los tres momentos de ejecución de la prueba (tiempos parciales y tiempo total).

En segundo lugar, se profundiza en la evaluación de los indicadores propuestos, a partir de un análisis individual de 4 casos testigos pertenecientes a la misma. Cabe destacar que los indicadores empleados son los establecidos a partir de las expresiones matemáticas (4), (6) y (9) propuestos en el apartado Método (ver Tabla 1).

En primera instancia se observa que el *desempeño atencional*, entendido como el conjunto de indicadores (eficacia, eficiencia y rendimiento) presenta variaciones en los distintos tiempos parciales ( $t1$ ) y ( $t2$ ) evaluados. Los datos obtenidos permiten cuantificar distintas variaciones existentes en los indicadores ( $EA$ ), ( $FA$ ) y ( $RA$ ) en los distintos períodos establecidos: ( $t1$ ) los primeros 180 [seg], ( $t2$ ) de los 180 [seg] hasta finalizar la tarea, o bien ( $T$ ) el tiempo total de la tarea. A partir de ello, se observa en la muestra grupal, una disminución de la eficacia atencional promedio al comparar los tiempos parciales ( $t1$ ) y ( $t2$ ) ( $\Delta EA$  promedio =  $-.015$ ). En relación a la eficiencia atencional promedio, se observa lo opuesto. Es decir, al comparar la eficiencia atencional promedio obtenida en ( $t1$ ) y ( $t2$ ), ésta presenta un aumento con el transcurso del tiempo ( $\Delta FA$  promedio =  $+.004$ ). En otras palabras, entre los tiempos parciales ( $t1$ ) y ( $t2$ ), el grupo de niños disminuye la exactitud con la que discriminan los estímulos dentro de un conjunto de estímulos semejantes y optimizan el mecanismo atencional para seleccionar y mantener la atención. Asimismo, dados los criterios expresados en la construcción del término *rendimiento atencional* (donde la eficacia atencional presenta un mayor grado de representatividad en relación a la eficiencia atencional), al igual que la eficacia atencional, presenta una disminución en los valores obtenidos al comparar el primer tiempo parcial ( $t1 = .319$ ) y el segundo tiempo parcial ( $t2 = .298$ ). Es decir, los niños participantes disminuyen su rendimiento atencional con el transcurso del tiempo, o bien al comparar los tiempos parciales ( $t1$ ) y ( $t2$ ).

En una segunda etapa se profundiza el análisis de los desempeños atencionales individuales a partir de la selección de 4 casos testigos. Para su interpretación se genera un gráfico que relaciona los indicadores de  $FA$  y  $EA$  (ver Gráfico 2), ubicados en los ejes cartesianos  $x$  e  $y$ , respectivamente. Asimismo el gráfico es dividido en cuadrantes a partir de las medias de cada indicador ( $EA$  media =  $.894$ ;  $FA$  media =  $.128$ ) generando los cuatro estilos de respuestas posibles del sujeto, para cada período de evaluación ( $t1$ ,  $t2$  y  $T$ ):

- 1) + eficaz / + eficiente,
- 2) + eficaz / - eficiente,
- 3) - eficaz / - eficiente y
- 4) - eficaz / + eficiente.

Como resultado se obtiene que la mayoría de los participantes presenta un estilo de respuesta que se mantiene a lo largo de los diferentes períodos de evaluación ( $t1$ ,  $t2$  y  $T$ ). Esto se visualiza en los participantes: S3 (+ eficaz y + eficiente), S1 (+ eficaz y - eficiente) y S4 (- eficaz y - eficiente), donde permanecen en los cuadrantes 1, 2 y 3, respectivamente (ver Gráfico 2). Asimismo, se observa que el participante S2 presenta un desplazamiento de cuadrante o estilo de respuesta en el período parcial de evaluación ( $t2$ ). Es decir, el participante S2 en ( $t1$ ) presenta un estilo de respuesta (- eficaz y + eficiente, cuadrante 4); sin embargo, en el segundo tiempo parcial ( $t2$ ) su estilo de respuesta cambia (+ eficaz / + eficiente, cuadrante 1). En otras palabras, el participante S2 durante el tiempo parcial ( $t2$ ) mejora tanto su eficacia atencional ( $EA = +.15$ ) como su eficiencia atencional ( $FA = +.02$ ), generando durante este período parcial su desplazamiento en el estilo de respuesta del cuadrante 4 al 1. Esto significa que el participante S2 identifica adecuadamente los estímulos claves (aciertos) con una menor necesidad del recurso tiempo. A partir de esta modalidad de análisis, se abren nuevos campos de evaluación que permiten comparar por ejemplo, diferentes desempeños atencionales entre los individuos. Es decir, se puede observar que entre el primer período parcial ( $t1 = 180\text{seg.}$ ) y el segundo período ( $t2 = T - t1$ ) los participantes S1 y S4 disminuyen en diferentes magnitudes su eficacia atencional ( $\Delta EA = -.065$  y  $\Delta EA = -.086$ , respectivamente) y su eficiencia atencional ( $\Delta FA = -.002$  y  $\Delta FA = -.010$ , respectivamente). Sin embargo, al profundizar en el resto de los participantes seleccionados, S3 aumenta su eficacia atencional ( $\Delta EA = +.030$ ) y disminuye su eficiencia atencional ( $\Delta FA = -.030$ ); mientras que S2 presenta un comportamiento inverso a S1 y S4. Es decir, aumenta tanto su eficacia como su eficiencia atencional entre el período ( $t1$ ) y ( $t2$ ) ( $\Delta EA = +.142$ ;  $\Delta FA = +.17$ , respectivamente).

## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos permiten enriquecer el análisis en la evaluación de la atención y el uso del Test de CARAS. Como se mencionó, el indicador eficacia atencional ( $EA$ ) produjo grandes avances en la interpretación de los resultados obtenidos durante el período establecido por la técnica original (3 minutos). Sin embargo, nuevos avances en los métodos de aplicación del CARAS, vale decir, analizar la ejecución con posterioridad a los 3 minutos, han propuesto nuevos desafíos. Hasta el momento, al aplicar un tiempo parcial posterior a 3 minutos hasta finalizar la tarea ( $t2$ ), el indicador evaluado era la ( $EA$ ). Sin embargo metodológicamente se incorporaba un nuevo indicador tiempo parcial ( $t2$ ). Éste, al emplear la técnica original o la prolongación en el tiempo propuesta de 6 minutos (Crespo-Eguílaz et al., 2006; Repáraz et al., 1996) era subestimado. Esto se debe a que el tiempo de ejecución era igual para todos los participantes. Sin embargo, al evaluar el tiempo parcial ( $t2$ ), éste ya no es una constante, sino que representa el tiempo posterior a 3 minutos requerido por cada participante para finalizar la tarea (distinto para cada uno de ellos). A partir de ello, se ha desarrollado en este estudio, el indicador eficiencia atencional ( $FA$ ) produciendo con ello una revisión y profundización en la lectura de los resultados. Esto posibilitó, no sólo conocer la  $EA$  de un niño en un período principalmente de atención focalizada, sino también su  $EA$  y  $FA$  en períodos de atención sostenida (posteriores a 3 minutos hasta la finalización de la tarea).

El trabajo que se informa presenta la limitación de ser un estudio piloto sobre una muestra pequeña de 48 alumnos. Sin embargo, sirvió para aplicar en casos reales los conceptos propuestos. Estos resultados provienen de niños y niñas de escuelas estatales urbanas por lo cual la interpretación de los resultados debe ser contextualizada. Además debe reconocerse la importancia de evaluaciones complementarias para un adecuado diagnóstico atencional. Actualmente se está elaborando un baremo regional complemen-

tario al de eficacia atencional (EA) (Ison & Carrada, 2011) con los indicadores de eficiencia atencional (FA) y rendimiento atencional (RA), a partir de una muestra probabilística de 5.000 escolares de primero a séptimo grado pertenecientes a escuelas estatales primarias urbano y urbano-marginales del Gran Mendoza. A partir de éste, aparecen nuevos desafíos tales como la verificación del valor de ponderación propuesto ( $k = .2$ ), como así también la construcción de gráficos de estilos de respuestas a partir de distribuciones percentilares (25 - 50 - 75).

El estudio realizado permite introducir el término *desempeño atencional* como la resultante de integrar los conceptos de eficacia atencional (EA), eficiencia atencional (FA) y rendimiento atencional (RA) en tareas de búsqueda visual. Con este tipo de estudio se pretende brindar una modalidad de análisis que contemple los diferentes aspectos que intervienen en tareas de búsqueda visual utilizadas para evaluar el desempeño atencional.

GRÁFICO 1  
BLOQUE TRIESTÍMULO DEL CARAS



GRÁFICO 2  
RELACIONES ENTRE EFICIENCIA (FA) Y EFICACIA ATENCIONAL (EA): ESTILOS DE RESPUESTAS DE LOS CASOS SELECCIONADOS (S1, S2, S3 Y S4)

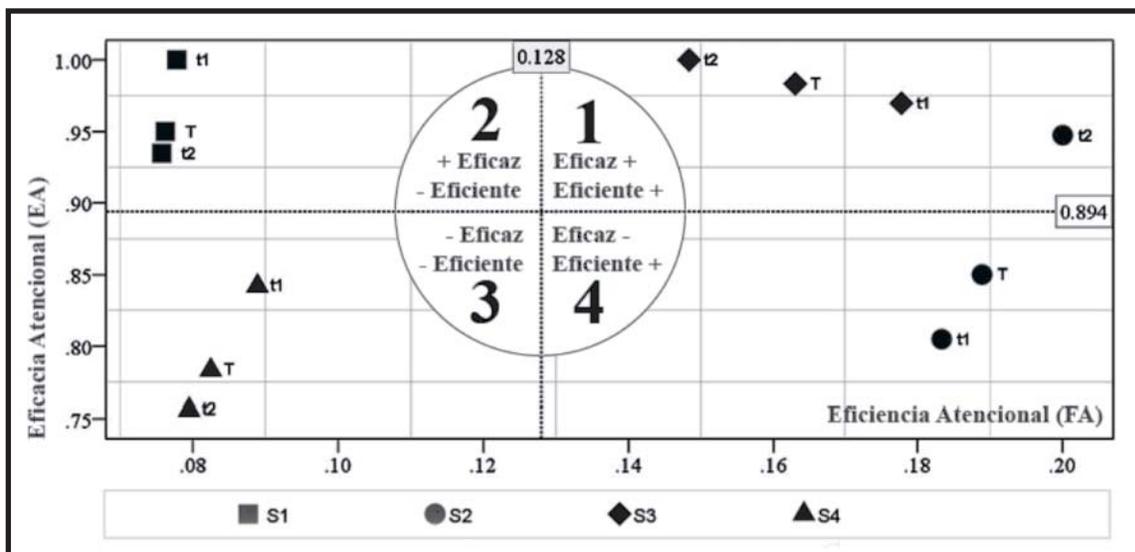


TABLA 1  
ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LOS DIFERENTES INDICADORES DE LA MUESTRA Y SUS TIEMPOS DE EVALUACIÓN

Tiempos	Indicadores	Mínimo	Máximo	Promedio	DE
t1	Eficacia atencional	.64	1.00	.902	.083
	Eficiencia atencional	.05	.24	.131	.044
	Rendimiento atencional	.22	.35	.319	.029
t2	Eficacia atencional	.67	1.00	.887	.103
	Eficiencia atencional	.05	.28	.127	.052
	Rendimiento atencional	.21	.44	.298	.051
T	Eficacia atencional	.7	1.00	.894	.081
	Eficiencia atencional	.06	.25	.127	.046
	Rendimiento atencional	.19	.32	.264	.029

*Notación*

- (t1) periodo parcial de 0 a 180 [seg]
- (t2) periodo entre los 180 [seg] hasta finalizar la tarea
- (T) tiempo total requerido para realizar la tarea

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barkley, R.A. (1997). *ADHD and the nature of self-control*. Nueva York: Guilford Press.
- Betts, J., McKay, J., Maruff, P. & Anderson, V. (2006). The development of sustained attention in children: The effect of age and task load. *Child Neuropsychology*, 12, 205-221. <http://dx.doi.org/10.1080/09297040500488522>
- Brickenkamp, R. (1981). *Test d-2, Aufmerksamkeits Belastungs Test* [D-2 Test of Attentional Effort]. Göttingen, Germany: Hogrefe-Verlag.
- Carrada, M.A. (2011). El mecanismo atencional en niños escolarizados: *Baremación de instrumentos para su medición* [The attentional mechanism in school children: Scale for measuring]. Facultad de Psicología, Universidad Nacional de San Luis. San Luis, Argentina.
- Crespo-Eguílaz, N., Narbona, J., Peralta, F. & 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 [Measure sustained attention and impulse control in children: A new method of applying the Differences Perception Test FACES]. *Infancia y Aprendizaje*, 29, 219-32.
- Farah, M.J. (2000). *The cognitive neuroscience of vision. Fundamentals of cognitive neuroscience*. Malden, Mass: Blackwell Publishers.
- Ghiglione, M.E., Arán Filippetti, V., Manucci, V., & Apaz, A. (2011). Programa de intervención, para fortalecer funciones cognitivas y lingüísticas, adaptado al currículo escolar en niños en riesgo por pobreza [Intervention program to enhance cognitive and linguistic functions, adapted to the school curriculum for children in poverty irrigation]. *Interdisciplinaria*, 28(1), 17-36.
- Ison, M.S. & Anta, F.G. (2006). Estudio normativo del CARAS en niños mendocinos [Normative study of FACES in Mendoza's children]. *Interdisciplinaria*, 23(2), 203-231.
- Ison, M.S. & Carrada, M. (2011). Evaluación de la eficacia atencional: Estudio normativo preliminar en escolares argentinos [Assessment of attentional efficiency: Preliminary normative study in Argentine school]. *RIPED*, 29, 129-146.
- 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 [Intervention program to encourage sustained attention and cognitive in children with attentional dysfunction]. En M.C. Richaud de Minzi & M.S. Ison (Eds.), *Avances en investigación en ciencias del comportamiento en Argentina* (pp. 115-141). Mendoza: Universidad del Aconguagua.
- Kanemura, H., Aihara, M., Aoki, S., Araki, T. & Nakazawa, S. (2003). Development of the prefrontal lobe in infants and children: A three-dimensional magnetic resonance volumetric study. *Brain Development*, 25, 195-199. [http://dx.doi.org/10.1016/S0387-7604\(02\)00214-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0387-7604(02)00214-0)
- López Soler, C. & García Sevilla, J. (1997). *Problemas de atención en el niño* [Attention problems in child]. Madrid: Pirámide.
- Musso, M. (2010). Funciones ejecutivas: Un estudio de los efectos de la pobreza sobre el desempeño ejecutivo [Executive functions: A study of the effects of poverty on executive performance]. *Interdisciplinaria*, 27(1), 95-110.
- Posner, M.I. (1980). Orienting of attention. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 32, 23-25. <http://dx.doi.org/10.1080/00335558008248231>
- Repáraz, C., Peralta, F. & Narbona, J. (1996). El Test de Percepción de Diferencias (CARAS) como instrumento de medida de la atención sostenida [The Differences Perception Test (FACES) as a measure of sustained attention]. *Revista de Ciencias de la Educación*, 166, 265-280.
- Rosselló i Mir, J. (1998). *Psicología de la atención. Introducción al estudio del mecanismo atencional* [Psychology of attention: Introduction to the study of the attention mechanism]. Madrid: Pirámide.

- Soprano, A.M. (2009). Como evaluar la atención y las funciones ejecutivas en niños y adolescentes [How to assess attention and executive functions in children and adolescents]. *Revista de Neurología*, 37, 44-50.
- Thurstone, L.L. (1944). *A factorial study of perception*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Thurstone, L.L. & Yela, M. (1985). *CARAS - Test de Percepción de Diferencias* [FACES - Perception of differences]. Buenos Aires: TEA
- Thurstone, L.L. & Thurstone, T.G. (1941). Factorial studies of intelligence. *Psychometric Monografie*, 2. Chicago: The University of Chicago Press.
- Thurstone, L.L. & Yela, M. (2012). *CARAS -R - Test de Percepción de Diferencias* [FACES - R- Perception of differences]. Madrid: TEA.
- Van Zomeren, A.H. & Brouwer, W.H. (1994). *Clinical neuropsychology of attention*. New York, NY: Oxford University Press.
- Zelazo, P., Müller, U., Frye, D. & Marcovitch, S. (2003). The development of executive function in early childhood. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 68, serial supplement N° 274.

*Grupo de Psicología Evolutiva y Educativa  
Instituto de Ciencias Humanas Sociales  
y Ambientales (INCIHUSA)  
Consejo Nacional de Investigaciones  
Científicas y Técnicas (CONICET)  
Mendoza – República Argentina*

Fecha de recepción: 4 de julio de 2013  
Fecha de aceptación: 28 de abril de 2014

