



ORIGINAL

# Resistencia a la Interferencia de Distractores: Diseño y Aplicación de una Tarea de Entrenamiento para Niños

## *Resistance to Interference Distractor: Design and Application of a Training Task for Children*

Yesica Aydmune<sup>1a</sup>, Sebastián Lipina<sup>b</sup>, e Isabel Introzzi<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Instituto de Psicología Básica, Aplicada y Tecnología (IPSIBAT), Facultad de Psicología, Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP) – Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

<sup>b</sup> Unidad de Neurobiología Aplicada (UNA), Centro de Educación Médica e Investigaciones Clínicas “Norberto Quino” (CEMIC) – (CONICET)

Recibido el 13 de agosto de 2018; Aceptado el 3 de junio de 2019

### Resumen

Desde la perspectiva no unitaria de la inhibición, la resistencia a la interferencia de los distractores refiere al proceso inhibitorio que participa en la atención selectiva; experimenta durante la infancia importantes cambios en su desarrollo y resulta fundamental para el desempeño de los niños en diversas actividades. Este trabajo se propuso diseñar una tarea de entrenamiento -informatizada, con un abordaje basado en procesos y a partir del paradigma de Flancos (Eriksen & Eriksen, 1974)- de este proceso inhibitorio, para niños con desarrollo típico de 6 a 8 años de edad; administrarla y analizar los efectos del entrenamiento sobre el proceso entrenado y otros no entrenados. Se trabajó con 54 niños, en 1º, 2º y 3º año de la escolaridad primaria. Se aplicó un diseño experimental con medidas pre y post-test (donde se administraron tareas de evaluación de resistencia a la interferencia de los distractores, inhibición de la respuesta y memoria de trabajo viso-espacial), un grupo experimental (que recibió el entrenamiento de la resistencia a la interferencia de distractores) y un grupo control activo. Luego de la intervención el grupo experimental presentó un mejor desempeño en una tarea que demanda el proceso entrenado. No se encontraron efectos sobre el rendimiento en otras tareas. Los efectos hallados son bajos, pudiendo deberse a la baja intensidad y duración de la intervención. Sin embargo, podrían constituir un aporte a la diferenciación de

1 Yesica Aydmune. Dirección postal: Tierra del Fuego, 2780. Mar del plata, provincia de Buenos Aires, Argentina. CP: 7600. Teléfono celular: +54 9 0223 155199713. Dirección de correo electrónico: yesicaaydmune@gmail.com

procesos inhibitorios, específicamente de la resistencia a la interferencia de distractores respecto y de la inhibición de la respuesta, en tanto el entrenamiento genera efectos en el proceso entrenado pero no el otro.

**Palabras Clave:** Resistencia a la Interferencia de Distractores, Entrenamiento, Niños, Procesos Inhibitorios, Funcionamiento Ejecutivo

## Abstract

From the non-unitary perspective of inhibition, resistance to distractor interference is an inhibitory process related to selective attention, has developmental improvements throughout childhood and plays an important role in the children's performance in multiple activities. This work is aimed to design and administrate a resistance to interference distractor training task for children with typical development, between 6 and 8 years of age (a processes-based computerized flanker task). Also, this work is aimed to analyze the effects of the intervention on trained process and non-trained processes. We recruited children ( $n= 54$ ) in the first three years of primary-school education. The study consisted of an experimental pre-test, post-test design (resistance to distractor interference, response inhibition and visuospatial working memory were administered), with experimental group (training resistance to distractor interference group) and active control group. After intervention, experimental group performed better in a resistance to distractor interference task. No effects on performance in other tasks were found. These small effects could be explained by the duration and the intensity of the intervention. However, these results contribute to non-unitary perspective about the differentiation of inhibitory processes, especially, to differentiation of resistance to distractor interference and response inhibition, because effects on trained process and absence of transfer to non-trained process were observed.

**Keywords:** Resistance to Distractor Interference, Training, Children, Inhibitory Processes, Executive Functions

Actualmente existe cierto acuerdo en considerar a la inhibición como uno de los principales componentes ejecutivos –procesos cognitivos que intervienen en el control voluntario de pensamientos, conductas y emociones, con el fin de dirigir el comportamiento hacia el cumplimiento de metas (Blair, 2016; Diamond, 2013; 2016). De manera general, la inhibición involucra la capacidad de frenar tendencias prepotentes (ligadas a estímulos del ambiente, pensamientos, conductas) e inadecuadas para el logro de los objetivos (Dempster, 1993; Diamond, 2013; Mann, De Ridder, & Fujita, 2013). En los últimos años se ha gestado una importante discusión sobre su estructura, dentro de la cual ha surgido un enfoque teórico (no unitario)

que postula la existencia de una familia de procesos inhibitorios en lugar de un proceso único. No obstante, dentro de esta perspectiva, se observan algunos desacuerdos respecto al número de procesos que sería posible distinguir y a su denominación (Diamond, 2016; Friedman & Miyake, 2004; Introzzi, Canet Juric, Aydmune, & Stelzer, 2016a). Así, el modelo de Friedman y Miyake (2004) -uno de los más citados (Borella & de Ribaupierre, 2014)- propone tres tipos inhibitorios que se corresponderían con diferentes etapas del procesamiento de la información: (a) Resistencia a la interferencia de distractores, involucra la capacidad para ignorar o resistir la interferencia generada por estímulos distractores en el ambiente,

permitiendo la focalización de la atención sobre estímulos relevantes. Este proceso ocurriría a nivel perceptivo, en una etapa inicial del procesamiento de la información. (b) Resistencia a la interferencia proactiva, refiere a la habilidad para disminuir o suprimir la activación de información que resulta irrelevante para los objetivos actuales. Esta habilidad tendría lugar en una etapa intermedia del procesamiento de la información. (c) Inhibición de la respuesta, implica la capacidad para frenar o suprimir respuestas motoras y prepotentes, que resultan inadecuadas para el contexto o las metas presentes. La misma actuaría en una etapa tardía del procesamiento de la información.

Friedman y Miyake (2004), aplicaron a una muestra de adultos, una serie de tareas destinadas a evaluar cada proceso inhibitorio propuesto. Luego llevaron a cabo un análisis factorial confirmatorio y a partir de los resultados obtenidos, propusieron un modelo de la inhibición de dos factores: uno que agrupa la resistencia a la interferencia de distractores y la inhibición de la respuesta; y otro conformado por la resistencia a la interferencia proactiva. Sin embargo, Gandolfi, Viterbori, Traverso y Usai (2014), aplicando el mismo tipo de análisis de datos pero trabajando con una muestra de niños, encontraron que la resistencia a la interferencia de distractores y la inhibición de la respuesta conformaban dos factores diferentes a partir de los 3 años de edad de los participantes. Ello se sumaría a la evidencia proveniente de distintos tipos de estudios efectuados también en población infantil, que sugieren la diferenciación de estos tipos inhibitorios. Entre dichos estudios se destacan: (a) los que muestran una afectación diferencial de estos procesos en trastornos psicopatológicos (e.g. Brocki, Nyberg, Thorell, & Bohlin, 2007; Christ, Kester, Bodner, & Miles, 2011); (b) aquellos cuyos resultados indican la participación específica de los procesos inhibitorios en habilidades cognitivas (e.g. Borella, Carretti, & Pelegrina, 2010; Cozanni, Usai, & Zanobini, 2013); y (c) los que muestran trayectorias de desarrollo específicas para cada uno de ellos (e.g. Vuillier, Bryce, Szucs, & Whitebread, 2016). Los hallazgos provenientes de estos estudios permiten suponer que la resistencia a la interferencia de distractores tiene un rol fundamental en la atención selectiva

(Treisman & Sato, 1990), resultando esencial para múltiples actividades cotidianas a lo largo de todo el ciclo vital (Diamond, 2013). Durante la niñez, la resistencia a la interferencia de los distractores tiene un papel importante en el aprendizaje. Específicamente, se sostiene que este proceso permite atender a los estímulos relevantes para la actividad en curso (e.g., en el contexto escolar, la consigna que imparte el docente) ignorando los irrelevantes (e.g., las conversaciones de algunos compañeros en el aula) que interfieren con la tarea (Volckaert & Noël, 2015). Así, se ha encontrado por ejemplo, que la dificultad para inhibir la interferencia de estímulos irrelevantes obstaculiza el aprendizaje de un contenido matemático, como la lectura un gráfico simple, en niños en los primeros años de escolaridad primaria (Kaminski & Sloutsky, 2013). De manera particular, el funcionamiento de este proceso inhibitorio se vincula con el de otros componentes ejecutivos -como la memoria de trabajo (MT) y la flexibilidad cognitiva-; y habilidades más complejas, relevantes para el desempeño de los niños en ámbitos como el escolar (Diamond, 2013, 2016). Respecto a la relación con la MT -capacidad para mantener activa información, a la vez que se opera con ella (Conway, Jarrold, Kane, Miyake, & Towse, 2007)-, se halló que los niños que mostraban dificultades para inhibir estímulos irrelevantes, presentaban desempeños más bajos en tareas de MT (Canet Juric, Andrés, Demagistri, & Mascarello, 2015; Marton, Kelmenson, & Pinkhasova, 2007). Así, se entiende que, fallas en la función de la resistencia a la interferencia de los distractores, permitirían el ingreso de información irrelevante en la MT, obstaculizando el procesamiento de aquella relevante para los objetivos en curso (Hasher, Lustig, & Zacks, 2007). En lo referente a la flexibilidad cognitiva -habilidad para alternar de manera rápida y precisa entre perspectivas, pensamientos y acciones- se entiende que, para poder cambiar por ejemplo de una perspectiva a otra, es preciso no quedar fijados a atributos que pudieron ser relevantes previamente, pero que no lo son en el contexto actual (Diamond, 2013, 2016). De este modo, la resistencia a la interferencia de los distractores permitiría atenuar la interferencia de esos atributos irrelevantes, tal como lo sugieren los resultados de

distintos estudios (e.g., Friedman & Miyake, 2004; Introzzi, Canet Juric, Montes, López, & Mascarello, 2015). Con respecto a habilidades más complejas, se han encontrado relaciones entre el desempeño de este proceso inhibitorio y la comprensión lectora –sugiriendo que la capacidad de los niños para atenuar la interferencia de estímulos irrelevantes, se vincula con entendimiento de los textos que leen- (Borella & de Ribaupierre, 2014); y con la producción fonológica –específicamente con el índice de inteligibilidad, sugiriendo que la capacidad para resistir la interferencia de información irrelevante, facilita la adquisición y producción fonológica (Viterbori, Gandolfi, & Usai, 2012). Además, algunos autores plantean que una baja capacidad de inhibición de estímulos irrelevantes en el ambiente se relaciona con la manifestación de conductas inatentas en población infantil (Volckaert & Noël, 2015). Estas conductas, que implican dificultades para mantener focalizada la atención durante periodos cortos, resultan frecuentes en la infancia, manifestándose muchas veces en un momento determinado del desarrollo del niño, sin formar parte de algún trastorno (Ison & Fachinelli, 1993).

Los resultados de diversos estudios sugieren que durante los años de la escuela primaria, los niños se vuelven cada vez más eficaces en la resistencia a la interferencia de los distractores (Brodeur & Pond, 2001; Huang-Pollock, Carr, & Nigg, 2002). No obstante, la capacidad de ignorar información irrelevante, no se desarrolla por completo hasta la adolescencia temprana (Darowski, Helder, Zacks, Hasher, & Hambrick, 2008). En este sentido, se ha encontrado que el nivel de desempeño entre los 14 y 15 años, no difiere del nivel adulto (Introzzi et al., 2016b).

Dada la importancia de este tipo inhibitorio para distintas actividades en la infancia y los cambios que experimenta en su funcionamiento durante esta etapa, se han desarrollado algunos estudios destinados a fortalecer su funcionamiento, en población infantil con desarrollo típico (e.g. Blakey & Carroll, 2015; Thorell, Lindqvist, Bergman, Bohlin, & Klingberg, 2009; Volckert & Noël, 2015). En este marco, las actividades propuestas suelen ser denominadas tareas de entrenamiento, y con frecuencia se sustentan en un abordaje basado en procesos, que demandan de

manera principal el proceso en cuestión y aumentan su nivel de dificultad según el desempeño del participante a través de la presentación sucesiva de diferentes ensayos sin involucrar en las consignas pistas de tipo metacognitivas (Jolles & Crone, 2012; Karbach & Unger, 2014). Bajo el supuesto de que los componentes ejecutivos resultan dinámicos y susceptibles al cambio a través de la experiencia (Miyake & Friedman, 2012), este tipo de trabajos se han desarrollado con los objetivos de: conocer la plasticidad del funcionamiento del proceso, y generar un impacto en el mismo, así como su eventual transferencia a otras habilidades en las cuales participa (Sheese & Lipina, 2011). Uno de los motivos por los que se trabaja con niños, radica en el hecho de que la plasticidad neural –aunque presente a lo largo de toda la vida- resulta mayor en etapas tempranas, donde se optimizan las oportunidades de generar cambios mediante intervenciones cognitivas y educativas (Diamond, 2012; Lipina & Segretín, 2015). Sin embargo, los estudios registrados hasta el momento presentan a un mismo grupo personas, una serie de actividades que apuntan a fortalecer distintos procesos cognitivos a la vez. Este tipo de diseños dificultan la comprensión de los efectos de la intervención, puesto que resulta difícil discernir si los cambios observados luego de ésta, se deben a la estimulación sobre: un proceso cognitivo, varios de los mismos o todos ellos (Kray & Ferdinand, 2013; von Bastian & Oberauer, 2014). En este sentido, si bien se registran intervenciones desde un abordaje basado en procesos orientadas a fortalecer el funcionamiento de la atención y procesos inhibitorios (e.g. Ison, 2011, 2015; Rueda, Checa, & Combata, 2012) no se registran estudios que desde un enfoque no unitario de la inhibición procuren optimizar de manera específica el funcionamiento de la resistencia a la interferencia de distractores, analizando la eficacia de la intervención sobre el proceso entrenado y otras habilidades no entrenadas (Aydmune, Lipina, & Introzzi, 2017).

Además, intervenir exclusivamente sobre este tipo inhibitorio resulta fundamental en un contexto de debate respecto a la estructura inhibitoria. En esta línea, algunos autores que entrenaron la inhibición de la respuesta y analizaron los efectos sobre la resistencia

a la interferencia de distractores (no entrenada), reportaron una mejoría sobre el primero, pero no sobre la segunda. Los autores sugieren que estos hallazgos podrían ser considerados un aporte al postulado sobre la independencia de los mismos, puesto que la estimulación sobre un proceso genera mejoras sobre este, pero no sobre el otro (Liu, Zhu, Ziegler, & Shi, 2015; Zhao, Chen, Fu, & Maes, 2015; Zhao, Chen, & Maes, 2016). No obstante, estos datos deben ser tomados con cautela pues aún los estudios de este tipo resultan escasos e insuficientes y no se registran investigaciones orientadas a fortalecer la resistencia a la interferencia de distractores, que evalúen los efectos sobre el proceso entrenado y otros procesos inhibitorios no entrenados (Aydmune et al., 2017).

Por ello, este trabajo se propuso diseñar e implementar una tarea de entrenamiento de la resistencia a la interferencia de distractores, en niños con desarrollo típico de 6 a 8 años de edad. Además, tuvo el objetivo de analizar los efectos del entrenamiento sobre el desempeño en otras tareas que midan el proceso entrenado, la inhibición de la respuesta (no entrenado) y MT viso-espacial.

## Método

### Hipótesis

Se hipotetizó que el grupo experimental (GE) –grupo de niños entrenado –, presentaría luego de la intervención (post-test), mejores desempeños en las tareas de medición de resistencia a la interferencia de distractores y MT visoespacial, en comparación con su rendimiento previo a la intervención (pre-test); y en relación con el desempeño de un grupo control (GC) –niños que no reciben el entrenamiento pero pasan por las mismas instancias pre y post-test. Asimismo, el GE no modificaría su rendimiento en la tarea de inhibición de la respuesta desde el pre al post-test.

### Diseño

Se implementó un diseño experimental con GC activo y aleatorizado, y medidas pre y post-test (Campbell & Stanley, 1995; Goodwin, 2010).

### Participantes

Se trabajó con una muestra no probabilística, intencional, de 54 niños, de ambos sexos, de 6 a 8 años de edad, alumnos de 1°, 2° y 3° de educación primaria, de dos instituciones de gestión privada de la ciudad de Mar del Plata, Argentina. En el análisis de los datos se excluyeron cinco casos que no cumplieron con los criterios internos de una tarea de medición (ver apartado Resultados), resultando una muestra de 49 niños (1° n =17; 2° n =21; 3° n=11. Mujeres n=24; varones n= 25). Para definir el número de participantes se consideró el tamaño de los grupos empleados en estudios de entrenamiento inhibitorio en niños con desarrollo típico (e.g., Dowsett & Livesey, 2000; Jian et al., 2016; Liu et al., 2015; Thorell et al., 2009; Volckaert & Noël, 2015; Zhao et al., 2015, 2016). De este modo, se buscó el grupo con mayor número de sujetos (n=24) decidiendo que en esta investigación cada grupo debía tener al menos 24 participantes. El tipo de muestreo seleccionado coincide con el propuesto por los mencionados estudios. Además, para la selección de los participantes, se consideraron los siguientes criterios: alumnos no repitentes, que no estuvieran en tratamiento psicológico y/o psiquiátrico, que presentaran un desarrollo típico -sin déficits o alteraciones, sin antecedentes del trastorno del aprendizaje ni del desarrollo, siguiendo los criterios planteados por Volckaert y Noël (2015).

El proyecto de investigación fue aprobado por el Comité de Ética del Programa Temático Interdisciplinario en Bioética (PTIB), dependiente de la Secretaría de Ciencia y Técnica del Rectorado de la Universidad Nacional de Mar del Plata. Luego, fue presentado y aprobado por dos instituciones educativas de la ciudad, donde se llevaron a cabo reuniones informativas con personal docente y padres/tutores de los escolares. Se entregó una hoja de información y se invitó a estos últimos a participar del estudio, para lo cual debían firmar un consentimiento informado. Asimismo, los niños debían asentir su participación, pudiendo abandonar el estudio en cualquier momento si así lo requerían. Se envió a los padres/tutores de los niños participantes, una ficha sanitaria con el objetivo de obtener información en relación a los

criterios mencionados para la selección de los participantes y sobre visión y audición normales o corregidas (necesarias para llevar a cabo las actividades propuestas).

Los participantes fueron asignados de manera aleatoria a una de dos condiciones: GE y GC. En el GE los niños ( $n=25$ , aunque en el análisis de datos se excluyó 1 caso, resultando  $n=24$ ) se desempeñaron en la tarea de entrenamiento de resistencia a la interferencia de distractores, durante 12 sesiones, de aproximadamente 10 minutos cada una, una o dos veces por semana, durante dos meses (la intensidad del entrenamiento se determinó promediando cantidad de sesiones y duración, implementados en estudios con objetivos similares; e.g., Dowsett & Livesey, 2000; Jian et al., 2016; Liu et al., 2015; Zhao et al., 2015, 2016). Los participantes del GC ( $n=29$ , aunque en el análisis de datos se excluyeron 4 casos, resultando  $n=25$ ) realizaron actividades informatizadas que no demandan de manera principal la resistencia a la interferencia de distractores, con una intensidad promedio de 6 sesiones ( $M=6.44$ ,  $DE=2.58$ , mín.=3, máx.=12), de 10 minutos cada una, una o dos veces por semana, durante dos meses. Antes y después del entrenamiento, todos los niños fueron evaluados con tareas de resistencia a la interferencia de distractores, inhibición de respuesta y MT viso-espacial (ver apartado Instrumentos). Todas las actividades fueron llevadas a cabo en un aula de la institución educativa a la que asistían los niños, destinada especialmente para tal fin. En ambos establecimientos, se trató de un salón cercano a las aulas donde los niños tomaban sus clases (aproximadamente a dos aulas de distancia), con iluminación adecuada para efectuar las tareas. Se ubicaron algunas mesas y sillas para el trabajo con los participantes. Los investigadores aportaron las computadoras portátiles en las que corrieron las actividades informatizadas (de entrenamiento y de evaluación de MT viso-espacial e inhibición de la respuesta); así como los protocolos y lápices necesarios (para el Test de Percepción de Diferencias, revisado CARAS- R; ver apartado Instrumentos). Todas las actividades fueron administradas de manera individual, es decir que cada niño trabajó con una computadora o protocolo y lápiz, mientras que un administrador lo

acompañó permanentemente. Este trabajo se realizó durante el ciclo lectivo 2016.

### *Instrumentos - Medidas pre y post-test*

*Resistencia a la interferencia de distractores.* Se utilizó el Test de Percepción de Diferencias, revisado CARAS- R (Thurstone & Yela, 2012). Se trata de un test de lápiz y papel que explora la focalización atencional y la aptitud perceptiva para discriminar semejanzas y diferencias en patrones estímulos parcialmente ordenados. Consiste en una serie de 60 recuadros (ítems gráficos) que contienen tres caras (dibujos esquemáticos con trazos elementales) cada uno, de las cuales dos son idénticas y la restante difiere de las otras. La tarea del participante consiste en localizar -en cada recuadro- la cara distinta, lo más rápidamente posible y marcarla con una cruz, durante 3 minutos. En otras palabras, el participante debe localizar los estímulos significativos entre un conjunto más amplio de estímulos que actuarían como distractores, por ello esta técnica permite evaluar la atención selectiva visual, implicando la resistencia a la interferencia de distractores. Uno de los principales índices de desempeño de la tarea consiste en los aciertos netos (a-e), que se obtiene restando a la cantidad de aciertos, el número de errores. La prueba cuenta con: niveles adecuados de confiabilidad (consistencia interna obtenida en muestra global,  $\alpha = 0.91$ ); validez convergente, correlacionando con una prueba de inteligencia ( $r=.45$ ,  $p<.05$ ); y validez divergente, pues no correlaciona con variables de personalidad y adaptación (Thurstone & Yela, 2012); y datos normativos argentinos (Ison & Carrada, 2012).

*Inhibición de la respuesta.* Se utilizó una tarea informatizada construida en base al Paradigma Señal de Parar ([PSP] Stop Signal Paradigm; Logan, Schachar, & Tannock, 1997; Verbruggen & Logan, 2009)- de la batería informatizada de Tareas de Autorregulación Cognitiva ([TAC]; Introzzi & Canet Juric, 2014). La tarea consta de dos bloques de ensayos. El primero en ser presentado, se conforma por 32 ensayos go. Cada ensayo se inicia con un punto de fijación en el centro de la pantalla de la computadora (durante 500 ms); luego aparece en esa ubicación, una flecha señalando

hacia la izquierda o hacia la derecha (durante 1000 ms). El participante debe responder, presionando lo más velozmente posible una tecla en función de la orientación de la flecha. El segundo bloque se compone de 72 ensayos en los que el participante debe realizar la misma tarea que en el bloque anterior, aunque aquí debe intentar detener su respuesta (i.e. no presionar la tecla) cada vez que escuche una señal auditiva (señal de parar), que se presenta en el 25% de los ensayos (ensayos stop) y a distintos intervalos luego de la presentación de la flecha -intervalos de la señal de parar (ISP). Los ensayos se distribuyen aleatoriamente. El ISP del primer ensayo stop es fijo (250 ms), pero luego se ajusta según el desempeño del sujeto, incrementándose en 50 ms en el próximo ensayo stop si se logra inhibir la respuesta y, disminuyendo en 50 ms si la respuesta se ejecuta. El principal índice de desempeño en este paradigma es el tiempo de frenado (TF), que refleja el tiempo de demora para detener la respuesta en los ensayos stop. Para su estimación se utilizan dos medidas: (a) la media de los tiempos de reacción (TR) en los ensayos go y (b) la media de los ISP que no registran fallas inhibitorias (en ensayos stop). Finalmente, se calcula sustrayendo (b) a (a). Se entiende que cuanto mayor sea el TF más demorará la persona en detener una respuesta en marcha, presentando mayor probabilidad de fallar en dicha supresión. Por ello se considera que mayores TF implicarían una menor eficiencia de la inhibición de la respuesta (Verbruggen & Logan, 2009). Según Richard's et al. (2017a), la tarea cumple con los criterios internos (validez interna) esperados según el paradigma de base -se espera un porcentaje de respuestas correctas que oscile alrededor del 50% (Logan et al., 1997; Verbruggen & Logan, 2009), obteniéndose para esta variable los estadísticos  $M= 51.74$ ,  $DE= 12.68$ . Richard's et al. (2017a) también aportaron evidencias de validez convergente de la tarea, pues se encontró una correlación ( $r=.36$ ,  $p=.003$ ) entre el TF y la dimensión Urgencia Negativa - que refiere a la incapacidad para anular los impulsos en momentos negativos- de la escala de Impulsividad UPPS-P-versión en español (Verdejo-García et al., 2010; Pilatti et al., 2015). Además, la tarea cuenta con datos de validez discriminante, pues permitió clasificar un 97,8%

de los casos según presentaran desarrollo típico o diagnóstico de TDAH (Richard's et al., 2017b).

Adicionalmente se consideró el índice de control de impulsividad (ICI) arrojado por el test de CARRAS-R, el cual se construye en base a los errores de comisión. Se entiende que bajas puntuaciones en este índice reflejarían fallas en la inhibición de la respuesta lo cual conlleva la realización de un alto número de errores en la tarea (Thurstone & Yela, 2012).

*MT viso-espacial.* Se utilizó una tarea dual de MT viso-espacial (Hale, Bronik, & Fry, 1997), de la batería informatizada TAC (Introzzi & Canet Juric, 2014). La actividad, consiste en la realización simultánea de dos tipos de tareas: una primaria y una secundaria. La primera involucra la presentación, de uno en uno, de una serie de elementos -cruces (1.25 cm x 1.0 cm) de distintos colores-, sobre celdas individuales de una matriz (grilla de 4 x 4; 6.5 cm x 6.5 cm). La serie de cruces es seguida por una señal de recuerdo (un sonido), que indica al participante que debe reportar en qué lugar apareció cada cruz, respetando el orden de presentación. Para ello se presenta una matriz vacía, en la que se debe marcar con el mouse las celdas correspondientes. La tarea secundaria (tarea de interferencia viso-espacial) implica la identificación del color de cada cruz que aparece, marcando con el mouse el color correspondiente en una paleta de colores, a la derecha de los estímulos (los colores en la paleta cambian de posición de ensayo a ensayo). La amplitud de la serie de elementos aumenta de uno en uno, si la ejecución del participante es precisa; caso contrario, el siguiente ensayo, exhibirá una serie de la misma longitud. La actividad finaliza luego de errores en dos ensayos consecutivos con series de elementos de igual longitud. Cabe aclarar que antes de esta condición en la que el participante realiza de manera simultánea las dos tareas, se efectúa de manera exclusiva la tarea primaria. El rendimiento en ambas condiciones es comparado para analizar la validez interna de la actividad (ver apartado Resultados). La tarea presenta evidencias de validez interna -mostrando menor amplitud en comparación con una versión de la misma actividad sin interferencia- y externa -en tanto no se registraron diferencias significativas entre los puntajes medios obtenidos con la tarea y en el estudio de

Hale et al. (1997) en el que se basó su construcción (Canet Juric, Introzzi, & Burín, 2015).

*Tarea de entrenamiento de la resistencia a la interferencia de distractores.* Se trata de una actividad informatizada, con un abordaje basado en procesos (i.e., involucra de manera principal el proceso blanco de la intervención y aumenta su nivel de dificultad según el desempeño del participante; Karbach & Unger, 2014), que se diseñó en base al paradigma de Flancos (Flanker; Eriksen & Eriksen, 1974). Sin embargo, a diferencia de las tareas originales experimentales de flancos, esta actividad no se desarrolló con el objeto de evaluar en población adulta la inhibición de los estímulos distractores. Por el contrario, fue diseñada con la finalidad de entrenar esta capacidad, en población infantil. Ahora bien, aunque en la literatura se registran estudios en los que se utilizan tareas de flancos para optimizar la resistencia a la interferencia de los distractores en niños (e.g., Blakey & Carroll, 2015; Thorell et al., 2009), la tarea desarrollada en esta investigación se diferencia de las anteriores, principalmente respecto a los factores empleados para aumentar el nivel de la dificultad. De este modo, mientras que en otras tareas se reduce el tiempo entre-estímulos para incrementar la dificultad, aquí se utiliza como principal factor para ello, el tipo de distractor que se presenta y en diversas proporciones. La reducción del tiempo entre-estímulos suele incluir el tiempo de presentación de los estímulos y la ventana de respuesta –es decir, el tiempo con el que cuenta el participante para dar su respuesta y que esta se compute (Alvarez-Linera Prado, Ríos Lago, Hernández Tamames, Bargalló Alabart, & Calvo Merino, 2007; Blakey & Carroll, 2015; Thorell et al., 2015). Si bien se entiende que la inhibición de estímulos distractores sería más eficiente al operar de manera más rápida, la reducción del tiempo entre-estímulos en el entrenamiento de este proceso implica algunos recaudos: En primer lugar, resulta importante que los estímulos permanezcan en pantalla el tiempo suficiente. En este sentido, se propone que cuanto más breve sea la duración de los estímulos, menor será el efecto distractor de los flancos (García Sevilla et al., 2003). Si los distractores no cumplen su función, la tarea no demanda el proceso inhibitorio en cuestión y por lo

tanto, este no sería el blanco de la intervención. En segundo lugar, la reducción del tiempo entre-estímulos, aumenta la prepotencia de la respuesta, demandando otro proceso inhibitorio (inhibición de la respuesta; Simpson et al., 2012). Por estos motivos, la tarea que se desarrolla en esta investigación, en comparación con las precedentes, reduce en menor medida el tiempo entre-estímulo (e.g., Blakey & Carroll, 2015; Thorell et al., 2009). En su lugar, utiliza como criterio principal para el incremento en la dificultad, la presentación de distintos distractores en diversas proporciones, lo que conforma diferentes condiciones de interferencia que demandan progresivamente el proceso blanco de la intervención. Esta característica también la diferencia de tareas precedentes, pues suelen emplear la misma proporción de cada tipo de distractor a lo largo de toda la tarea. No obstante, algunos estudios experimentales (e.g., Eriksen, 1995; Kopp, Rist, & Mattler, 1996) y el estudio piloto efectuado en el marco de esta investigación (ver descripción más adelante), señalan diferentes condiciones de interferencia asociadas a la presentación de distintos distractores en diversas proporciones. Ello demandaría de modo diverso a la resistencia a la interferencia de distractores, motivo por el cual se toma como criterio principal para el incremento de la dificultad. Ahora bien, ¿cuál es la estructura general de la tarea, qué tipo de distractores presenta, cuáles son las condiciones de interferencia que se generan y cómo aumenta progresivamente la dificultad? Cada ensayo de la tarea comienza con un punto de fijación en el centro de la pantalla de la computadora (durante 500ms); luego, en esa misma ubicación se visualiza una fila de cinco estímulos –peces. El participante debe presionar una tecla del teclado lo más rápidamente posible, en función de la orientación del pez central (target). Si el target mira hacia la izquierda, el sujeto debe presionar la tecla “Z” y si mira hacia la derecha, la “M”. El pez central aparece en el centro de una fila de peces –es decir rodeado de estímulos distractores, dos a cada lado-, los cuales pueden estar mirando hacia el lateral izquierdo, hacia el derecho, hacia arriba o hacia abajo (ver Figura 1).

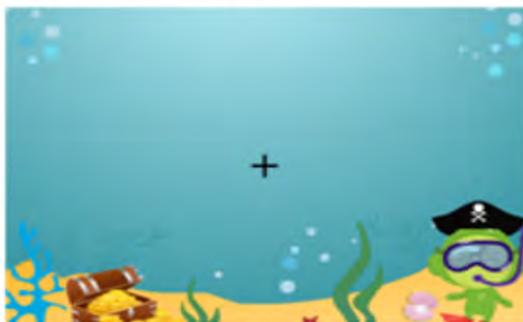
Como se mencionó antes, el aumento en la dificultad de la tarea se genera principalmente a partir

del tipo de distractor presentado y la proporción en la que se presentan. En los niveles más sencillos los distractores son congruentes con el target – los peces miran hacia el mismo lado (ensayos congruentes). Esta condición es facilitadora de la respuesta (Kopp et al., 1996; Lavie, 1995). En el siguiente nivel de dificultad, se incorporan distractores neutros –peces que miran hacia arriba o hacia abajo- (ensayos neutros) puesto que generan mayor interferencia en comparación con los congruentes. El individuo debe controlar la interferencia a través de la resistencia a la interferencia de distractores para poder responder al target (Eriksen, 1995; Kopp et al., 1996). Finalmente se presentan distractores incongruentes –mirando hacia el lado contrario al que apunta el pez central- (ensayos incongruentes) siendo la condición de mayor interferencia (Eriksen, 1995). La tarea quedó conformada por seis niveles de dificultad. El primer nivel

contiene únicamente ensayos congruentes; el siguiente contiene ensayos neutros; y desde el tercer nivel en adelante, se presentan ensayos congruentes, neutros e incongruentes, aumentando el porcentaje de ensayos incongruentes a medida que aumenta el nivel de dificultad. Asimismo, en los tres primeros niveles, los estímulos (y la ventana de respuesta) tienen una duración de 1500ms, disminuyendo en 300ms de manera progresiva en los siguientes niveles. Esta estructura es específica de la tarea aquí desarrollada, distinguiéndola de otras precedentes (e.g., Blakey & Carroll, 2015; Thorell et al., 2009).

Para analizar el aumento de la dificultad a través de los niveles de la tarea, se realizó un estudio piloto en el que participaron seis niños, de 6 a 8 años (que no formaron parte de la muestra detallada en el apartado participantes), quienes efectuaron dos niveles de la actividad: uno considerado de menor dificultad y

### Ensayo incongruente



Cruz de fijación  
500 ms



Distractores incongruentes con el target  
(El tiempo de permanencia en pantalla  
varía según el nivel de dificultad)



**Z**

Figura 1. Estructura de un ensayo incongruente de la tarea de entrenamiento de inhibición perceptual. El ensayo comienza con un punto de fijación (durante 500 ms), a continuación, en esa misma ubicación se visualiza una fila de estímulos –peces. El participante debe responder en función de la orientación del pez central (presionando una tecla), intentando ignorar los estímulos distractores. En este caso, debería presionar la tecla “Z” pues el target mira hacia el lateral izquierdo.

otro, de mayor dificultad. Se esperaba que los niños mostraran un mejor rendimiento (mayor precisión y menores TR) en el primer nivel en comparación con el segundo. Considerando que algunas variables no presentaron una distribución normal -según la prueba Shapiro Wilk, indicada en tamaños muestrales  $N < 50$  (Yazici & Yolacan, 2007)- y el tamaño de la muestra, se implementó la prueba de Wilcoxon, cuyos resultados indican una diferencia estadísticamente significativa con respecto al desempeño de los niños en ambos niveles (TR,  $Z=-2.201$ ,  $p=.028$ ; Precisión,  $Z=-2.06$ ,  $p=0.39$ ), mostrando un rendimiento mejor en el primero en comparación con el segundo (Nivel de menor dificultad: TR,  $M=671.497$ ,  $DE=83.418$ ; precisión,  $M=95$ ,  $DE=0$ . Nivel de mayor dificultad: TR,  $M=771.482$ ,  $DE=92.87$ ; precisión,  $M=77.5$ ,  $DE=16.956$ ).

Durante el entrenamiento, el paso de un nivel de dificultad a otro se ajustó según el desempeño del participante: Dos bloques consecutivos pertenecientes al mismo nivel de dificultad con al menos un 80% de respuestas correctas involucró el paso a un nivel de mayor dificultad. Por el contrario, dos bloques consecutivos pertenecientes al mismo nivel de dificultad con menos de un 80% de respuestas correctas, implicó el paso a un nivel de menor dificultad. El entrenamiento se administró de manera individual; cada participante trabajó con una computadora portátil y un administrador acompañó permanentemente el trabajo.

## Resultados

En primer lugar se analizó la distribución de las variables en el grupo de participantes, a través de la prueba Shapiro-Wilk. Dado que la mayoría no presentó una distribución normal y considerando el tamaño de la muestra, se implementaron pruebas no paramétricas en todas las instancias.

Seguidamente se analizó el cumplimiento de los criterios de validez interna de las tareas de la TAC (ver anexo) eliminándose aquellos casos que, en la tarea basada en el PSP, presentaron un porcentaje de inhibición  $< 20\%$  ó  $> 80\%$  (ver Huizinga, Dolan, & van der Molen, 2006).

Se prosiguió con el estudio de la equivalencia de los grupos en el pre-test, condición necesaria en los diseños experimentales para atribuir los cambios posteriores a las condiciones experimentales (Campbell & Stanley, 1995). La prueba de Mann Whitney reveló ausencia de diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en las variables dependientes analizadas (ver Tabla 1). Luego, se llevó a cabo el análisis de los efectos del entrenamiento, aplicando la prueba de Mann Whitney con el fin de examinar diferencias entre los grupos en la instancia post-test, y la prueba de Wilcoxon con el objeto de analizar para cada grupo la existencia de diferencias entre los desempeños en las dos instancias de evaluación (pre y post-test). Respecto al Índice a-e de CARAS-R, no se registran diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en el post-test. Por otra parte, se observa únicamente para el GE diferencias significativas de rendimiento entre el pre y post-test -prueba de Wilcoxon  $Z=-2.248$ ,  $p=.025$ ,  $r=-0.3244$  (efecto medio; Dominguez-Lara, 2018); resultados completos en Tabla 1. En lo que refiere al TF de la tarea PSP y al ICI del test CARAS-R, no se registran diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en el post-test. Asimismo, los grupos no difieren en su rendimiento del pre al post-test (ver Tabla 1). Finalmente, con respecto a la tarea de MT viso-espacial, los grupos no difieren de manera significativa en el post-test, y no cambian de manera significativa su desempeño del pre al post test (ver Tabla 1).

Dado que en el GC no todos los participantes realizaron las actividades controles con la misma frecuencia que los participantes en el GE, se decidió analizar si la cantidad de sesiones en el GC se vincula con el rendimiento de los niños en la variable a-e del test CARAS-R (donde hallaron cambios del pre al post-test). Para ello, se construyeron tres grupos teniendo en cuenta la cantidad de sesiones a las cuales habían sido expuestos los niños del GC, en base a terciles. De este modo, los casos fueron reagrupados en: exposición alta ( $n=8$ ), exposición media ( $n=7$ ), y exposición baja ( $n=10$ ). Se aplicó la prueba de Wilcoxon para cada grupo, los resultados indican en todos los casos ausencia de diferencias significativas entre el pre y post-test (ver Tabla 2).

**Tabla 1****Medias, desviaciones estándar y diferencia de medias inter-grupo en las instancias pre y post-test e intra-grupo desde el pre al post-test**

	Pre-test (Mann Whitney)				Post-test (Mann Whitney)				Pre/post-test (Wilcoxon)			
	GE		GC		GE		GC		GE		GC	
	M (DE)	M (DE)	Z	p	M (DE)	M (DE)	Z	p	Z	p	Z	p
A-E	16.13 (8.64)	18.2 (8.12)	-1.001	.317	18.96 (8.64)	19.8 (8.34)	-.731	.465	-2.24	.025*	-1.479	.139
TF	520.57 (107.34)	524.7 (110.16)	-.220	.826	501.48 (93.59)	465.83 (139.66)	-1.20	.230	-.68	.493	-1.816	.069
ICI	77.749 (25.21)	77.44 (19.94)	-.421	.674	83.88 (16.88)	78.57 (20.64)	-.832	.405	-.92	.355	.091	.927
MT	1.83 (1.71)	2.68 (1.41)	-1.735	.083	2.38 (1.55)	2.28 (1.67)	-.031	.975	-1.41	.157	-1.482	.138

Nota: \*resultados estadísticamente significativos ( $p < .05$ )**Tabla 2****Diferencias de desempeño en la variable a-e del pre al post-test. Análisis intragrupal con grupos conformados por participantes del GC según la cantidad de sesiones a las que fueron expuestos**

Exposición	Z	p
Baja	-1.074	.283
Media	-1.807	.071
Alta	-.338	.735

Nota: Resultados de la prueba Wilcoxon, nivel de significación .05.

## Discusión

Uno de los objetivos de este trabajo involucró el diseño de una tarea de entrenamiento de la resistencia a la interferencia de distractores, para niños de 6 a 8 años de edad. Así se construyó una actividad informatizada, en base al paradigma de Flancos, desde un abordaje basado en procesos. Aunque se registran tareas de flancos empleadas para optimizar la resistencia a la interferencia de los distractores en población infantil (e.g., Blakey & Carroll, 2015; Thorell et al., 2009), la desarrollada aquí emplea factores distintos para el aumento de la dificultad, procurando demandar de manera principal el proceso blanco de la intervención, en lugar de otros procesos inhibitorios. Específicamente, mientras otras tareas emplean la reducción del tiempo entre-estímulos para incrementar la dificultad -lo cual puede disminuir la interferencia de los flancos y en consecuencia la demanda del proceso; así como aumentar la prepotencia de la respuesta y la demanda de la inhibición de la respuesta (García Sevilla et al., 2003; Simpson et al., 2012)-, esta tarea toma como criterio principal

la presentación de diversos distractores en distintas proporciones, disminuyendo en menor medida el tiempo entre-estímulos. La literatura sobre el paradigma indica que los ensayos con diversos tipos de distractores -congruentes, neutros e incongruentes- generan distintas condiciones de interferencia, demandando de modo diverso la resistencia a la interferencia de distractores (e.g., Eriksen, 1995; Koop et al., 1996). Sin embargo, no se ha registrado el empleo de tal criterio de manera principal en el entrenamiento de este proceso (e.g., Blakey & Carroll, 2015; Thorell et al., 2009). Por ello, el diseño de la actual tarea incorpora la presentación de distintos distractores, en diversas proporciones, con el objeto de demandar de manera progresiva la resistencia a la interferencia de los distractores. El análisis de los datos obtenidos en la prueba piloto indicó que la tarea aumenta su nivel de dificultad, por lo cual se tornaría más difícil para los participantes a medida que va siendo resuelta. Ello constituye un aspecto relevante a ser considerado en este tipo de intervenciones, pues la demanda continua del proceso blanco de la intervención es importante para lograr eventuales efectos luego del entrenamiento (Diamond, 2012). Por definición, los componentes ejecutivos participan en situaciones nuevas y complejas, que demandan esfuerzo cognitivo, y donde las respuestas automáticas resultan insuficientes (Diamond, 2013). Por lo tanto, si la realización de la tarea se automatiza -en lugar de modificar su dificultad, generando un desafío para quien la realiza- difícilmente demande de manera adecuada el funcionamiento ejecutivo del participante (Diamond, 2012).

Por otra parte, este trabajo se propuso analizar los efectos del entrenamiento de la resistencia a la interferencia de distractores sobre el desempeño en tareas inhibitorias y de MT viso-espacial. Como se esperaba, el GE mostró en la evaluación post-test, mejores desempeños en la tarea de resistencia a la interferencia de distractores en comparación con el desempeño en el pre-test. Este cambio no se observó en el GC; no obstante, en la instancia post-test no se encontraron diferencias de rendimiento entre los grupos. Ello, junto a la consideración del tamaño del efecto, indicaría que los cambios como consecuencia de la intervención fueron bajos. Además, contrariamente a lo esperado, no se observaron efectos sobre el desempeño en la actividad de MT viso-espacial. Ambos resultados podrían explicarse por la intensidad y duración del entrenamiento, los cuales constituyen aspectos importantes relacionados con los cambios esperados luego de la intervención (Diamond, 2012; Sheese & Lipina, 2011). En este sentido, es probable que 12 sesiones de 10 minutos cada una, no hayan sido suficientes para generar mayores cambios sobre el desempeño en una actividad de resistencia a la interferencia de distractores –tal como lo sugieren algunos estudios de intervención sobre atención selectiva (e.g. Ison, 2011); así como generar algún tipo de efecto sobre el rendimiento en tareas de MT. También es posible que la intervención sobre un único proceso y con una única tarea de entrenamiento, genere efectos menores en comparación a los resultados que pueden observarse cuando se entrena a distintos procesos ejecutivos y se trabaja con diversas actividades. De hecho, la literatura sugiere que las intervenciones que ofrecen una gama más amplia de actividades y que utilizan diferentes modalidades suelen tener mejores resultados (Arán-Filipetti & Richaud, 2011; Sheese & Lipina, 2011). Sin embargo, antes de aplicar este tipo de entrenamientos, resulta preciso analizar previamente los efectos específicos de cada actividad, con el objeto de incorporar en las intervenciones aquellas que presenten efectos comprobados (Aydmune et al., 2017; Kray & Ferdinand, 2013). Se entiende que esto último constituye un aporte del presente estudio, en tanto permite comenzar a comprender los efectos específicos de

una actividad diseñada para entrenar un proceso inhibitorio.

Es importante destacar que los cambios hallados en el post-test luego del entrenamiento no podrían explicarse exclusivamente por la cantidad de sesiones, ya que el análisis del rendimiento de los participantes del GC según el grado de exposición a las actividades control, no reveló diferencias. Esto último indicaría que el tipo de actividad presentada se vincularía con los desempeños observados en la instancia post-test.

Por otra parte y tal como se esperaba, el GE no modificó su rendimiento de manera significativa en las tareas de inhibición de la respuesta. Estos datos también podrían explicarse recurriendo al postulado de una intervención que no fue lo suficientemente intensa y duradera en el tiempo. No obstante, también es posible reflexionar al respecto en otros sentidos. En principio, cabe mencionar que en relación a la inhibición de la respuesta, se consideraron dos medidas provenientes de diferentes actividades (el TF de la tarea basada en el PSP y el ICI del test CARAS-R), registrándose ausencia de efectos luego del entrenamiento, en ambas. Distintos autores alientan la incorporación de diferentes tareas de medición de un mismo proceso, con el fin de lograr una mejor comprensión acerca de los efectos del entrenamiento, estableciendo límites y alcances del mismo (Sheese & Lipina, 2011). En esta línea, Miyake et al. (2000) advierten sobre el problema de la impureza de las tareas ejecutivas, es decir que cada actividad, además de involucrar el proceso que pretende medir, demanda otros procesos cognitivos. Así, el rendimiento en las tareas depende de varios procesos, siendo precisa la utilización de diferentes medidas del mismo componente para obtener mayor información sobre éste (Miyake & Friedman, 2012; Miyake et al., 2000). Así, contemplando los datos provenientes de dos tareas distintas, podría sugerirse que el entrenamiento de la resistencia a la interferencia de distractores no genera efectos observables en el desempeño en tareas de inhibición de la respuesta. Ello estaría en línea con los resultados de otros estudios que, a la inversa, han entrenado esta última y no han observado efectos sobre la primera. Los autores de estas investigaciones, argumentan que la ausencia de efectos podría deberse

a una independencia entre los procesos inhibitorios (Liu, Zhu, Ziegler, & Shi, 2015; Zhao, Chan, Fu, & Maes, 2015; Zhao, Chen, & Maes, 2016). Lo mismo puede aplicarse a los resultados de este estudio.

No obstante, es preciso tener reservas al respecto, pues –según algunos trabajos sobre eficacia de tratamientos (ver Echeburúa, Corral, & Salaberria, 2010)– en general y tal como sucede en este mismo trabajo, las muestras con las que se trabaja son pequeñas (menos de 30 sujetos por grupo), los tamaños de los efectos suelen ser bajos o moderados, y no se registra que los estudios hayan sido replicados, con lo cual sería posible decir que estas intervenciones son, hasta el momento, probablemente eficaces (Chambless & Hollon, 1998). Teniendo en cuenta lo anterior, resulta fundamental profundizar el conocimiento sobre la plasticidad de los procesos inhibitorios y la eficacia de las intervenciones llevando a cabo nuevas investigaciones que contemplen los siguientes aspectos: (a) el empleo de diseños que permitan comprender los efectos específicos de la intervención sobre cada proceso; (b) la importancia de replicar los estudios; (c) el uso de diferentes instrumentos para obtener medidas de los mismos procesos, así como el análisis de los efectos en distintos niveles (por ejemplo en el nivel neural, además del conductual); y (d) el trabajo con muestras provenientes de distintos contextos. Respecto a este último punto, cabe mencionar que en esta investigación la muestra se conformó por niños estudiantes en dos instituciones de gestión privada de una misma ciudad. Ello, permitiría cuestionar la representatividad de la muestra con respecto a una población de niños escolarizados. A su vez, al igual que sucede en otros estudios con objetivos similares, se trata de una muestra no probabilística, lo cual afecta la validez externa de la investigación y con ello la posibilidad de generalizar los resultados a la población (Goodwin, 2010). Sin embargo, también es importante mencionar que la literatura indica que los niños con menores desempeños inhibitorios (y ejecutivos en general); y con niveles socioeconómicos bajos, se beneficiarían aún más de este tipo de intervenciones (Arán-Filippetti & Richaud de Minzi, 2011; Diamond, 2012; Korzeniowski, Ison, & Difabio, 2017; Lipina & Segretin, 2015; Volckaert & Noël, 2015).

Entonces, es posible pensar que la reproducción del estudio con muestras con tales características, genere como resultados mayores efectos de la intervención. Por estos motivos, se espera que futuros estudios de intervención continúen en esta línea de investigación.

Resulta fundamental profundizar el conocimiento sobre la plasticidad de la resistencia a la interferencia de distractores en población infantil, los efectos de la intervención sobre otros procesos inhibitorios y habilidades más complejas fundamentales para el desempeño de los niños en diversos ámbitos. Ello permitirá a su vez desarrollar programas de intervención que incorporen actividades cuyos efectos han sido estudiados y comprobados exhaustivamente.

## Nota de Autores

Este estudio (incluyendo los participantes y datos obtenidos) forma parte de un trabajo de investigación mayor en curso, requisito para alcanzar el título de Doctor en Psicología, de la primera autora.

## Agradecimientos

Los autores agradecen a la diseñadora Valeria Aydmune por su trabajo en las pantallas y estímulos de la tarea de entrenamiento empleada en este estudio.

## Referencias

- Arán-Filippetti, V. & Richaud de Minzi, M.C. (2011). Efectos de un programa intervención para aumentar la flexibilidad y la planificación en un ámbito escolar de alto riesgo por pobreza. *Universitas Psychologica*, 10 (2), 341-354.
- 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 (RACC)*, 3(9), 104-141.
- Blair, C. (2016). Developmental science and executive function. *Current Directions in Psychological Science*, 25(1), 3-7. doi: 10.1177/0963721415622634
- Blakey, E., & Carroll, D. J. (2015). A Short Executive Function Training Program Improves Preschoolers' Working Memory. *Frontiers in Psychology*, 6. 1-8, Article 1827. doi:10.3389/fpsyg.2015.01827

- Borella, E., Carretti, B., & Pelegrina, S. (2010). The specific role of inhibition in reading comprehension in good and poor comprehenders. *Journal of Learning Disabilities*, 43(6), 541-552. doi: 10.1177/0022219410371676
- Borella, E., & De Ribaupierre, A. (2014). The role of working memory, inhibition, and processing speed in text comprehension in children. *Learning and Individual Differences*, 34, 86-92. doi: 10.1016/j.lindif.2014.05.001 1041-6080
- Brocki, K., Nyberg, L., Thorell, L., & Bohlin, G. (2007). Early concurrent and longitudinal symptoms of ADHD and ODD: Relations to different types of inhibitory control and working memory. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 48(10), 1033-1041. doi: 10.1111/j.1469-7610.2007.01811.x
- Brodeur, D. A. & Pond, M. (2001). The development of selective attention in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 29, 229-239. doi: 10.1023/a:1010381731658
- Campbell, D.T. & Stanley, J.C. (1995). *Diseños experimentales y cuasi-experimentales en la investigación social* (M. Kitaigorodski, trad. 1ª edición en castellano 1973; 7ª reimpresión) Buenos Aires: Amorrortu (trabajo original publicado en 1966).
- Canet Juric, L., Andrés, M. L., Demagistri, S., Mascarello, G., Burin, D. (2015). Rol de las funciones inhibitorias en la memoria de trabajo: evidencia en niños y adolescentes. *Pensamiento Psicológico*, 13(2), 109-121. doi: 10.11144/javerianacali.ppsi13-2.rfim
- Canet Juric, L., Introzzi, I., & Burin, D. I. (2015). Desarrollo de la Capacidad de Memoria de Trabajo: Efectos de Interferencia Inter e Intra Dominio en Niños de Edad Escolar. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento (RACC)*, 7(1), 26-37.
- Chambless, D. L., & Hollon, S. D. (1998). Defining empirically supported therapies. *Journal of consulting and clinical psychology*, 66(1), 7-18. doi: 10.1037//0022-006x.66.1.7
- Christ, S., Kester, L., Bodner, K., & Miles, J. (2011). Evidence for selective inhibitory impairment in individuals with autism spectrum disorder. *Neuropsychology*, 25(6), 690-701. doi: 10.1037/a0024256
- Cozzani, F., Usai, M. C., & Zanobini, M. (2013). Linguistic abilities and executive function in the third year of life. *Rivista di psicolinguistica applicata/journal of applied psycholinguistics*, 13(1), 25-43.
- Darowski, E. S., Helder, E., Zacks, R. T., Hasher, L., & Hambrick, D. Z. (2008). Age-related differences in cognition: The role of distraction control. *Neuropsychology*, 22(5), 638-644. doi:10.1037/0894-4105.22.5.638
- Dempster, F. N. (1993). Resistance to interference: Developmental changes in a basic processing dimension. En M. L. Howe & R. Pasnak (Eds.), *Emerging themes in cognitive development. Vol. 1: Foundations* (pp. 3-27). New York: Springer-Verlag
- Diamond, A. (2012). Activities and programs that improve children's executive functions. *Current Directions in Psychological Science*, 21(5), 335-341. doi:10.1177/0963721412453722
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64(1), 135-168. doi: 10.1146/annurev-psych-113011-143750
- Diamond, A. (2016) Why improving and assessing executive functions early in life is critical. In Griffin, J., McCardle, P. and Freund, L. (ed) *Executive Functions in Pre-school Age-Children. Integrating Measurement, Neurodevelopment and Translational Research*, (pp 11-44). Washington, DC: American Psychological Association.
- Dominguez-Lara, S. (2018) Magnitud del efecto, una guía rápida. *Educación médica*, 19(4), 251-254. DOI: 10.1016/j.edumed.2017.07.002
- Dowsett, S. M., & Livesey, D. J. (2000). The development of inhibitory control in preschool children: Effects of "executive skills" training. *Developmental Psychobiology*, 36(2), 161-174. doi: 10.1002/(sici)1098-2302(20003)36:2<161::aid-dev7>3.0.co;2-0
- Echeburúa, E., de Corral, P., & Salaberria, K. (2010). Efectividad de las terapias psicológicas: un análisis de la realidad actual. *Revista de Psicopatología y Psicología Clínica*, 15(2), 85-99.
- Eriksen, C. W. (1995). The flankers task and response competition: A useful tool for investigating a variety of cognitive problems. *Visual Cognition*, 2(2-3), 101-118. doi:10.1080/13506289508401726
- Eriksen, B. A., & Eriksen, C. W. (1974). Effects of noise letters upon the identification of a target letter in a nonsearch task. *Perception & Psychophysics*, 16(1), 143-149. doi: 10.3758/bf03203267
- Friedman, N. P., & Miyake, A. (2004). The relations among inhibition and interference control functions: a latent-variable analysis. *Journal of Experimental Psychology: General*, 133(1), 101-135. doi: 10.1177/0963721411429458
- Gandolfi, E., Viterbori, P., Traverso, L., & Usai, M. C. (2014). Inhibitory processes in toddlers: a latent-variable approach. *Frontiers in Psychology*, 5, 1-11. doi: 10.3389/fpsyg.2014.00381
- García Sevilla, J., Pedraja Linares, M.J., Campoy Menéndez, G., Egea Caparrós, D., Oviedo, P.M., y Montoro Martínez, P. R. (2003). Efectos del tiempo de exposición en una tarea de flancos  $\zeta$  en diferentes condiciones de distancia target-flanco. *Anales de Psicología*, 19(1), 27-36.

- Goodwin, C. (2010). *Research in psychology methods and design* (6th ed.), Toronto: John Wiley & Sons.
- Hale, S., Bronik, M. D., & Fry, A. F. (1997). Verbal and spatial working memory in school-age children: developmental differences in susceptibility to interference. *Developmental Psychology, 33*(2), 364-371. doi: 10.1037/0012-1649.33.2.364
- Hasher, L., Lustig, C., & Zacks, R. T. (2007). Inhibitory mechanisms and the control of attention. In A. Conway, C. Jarrold, M. Kane, A. Miyake, A., & J. Towse (Eds.), *Variation in working memory* (pp. 227-249). New York: Oxford University Press.
- Huang-Pollock, C. L., Carr, T. H., & Nigg, J. T. (2002). Development of selective attention: Perceptual load influences early versus late attentional selection in children and adults. *Developmental Psychology, 38*(3), 363-375. doi:10.1037/0012-1649.38.3.363
- Huizinga, M., Dolan, C. V., & van der Molen, M. W. (2006). Age-related change in executive function: Developmental trends and a latent variable analysis. *Neuropsychologia, 44*(11), 2017-2036. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2006.01.010
- Introzzi, I. & Canet Juric, L. (2014). Evaluación de las Funciones Ejecutivas. XVIII Congreso Nacional de Psicodiagnóstico. Asociación Argentina de Estudio e Investigación en Psicodiagnóstico ADEIP. Mar del Plata, Argentina. Disponible en [www.adeip.org.ar/Congreso2014](http://www.adeip.org.ar/Congreso2014)
- Introzzi, I. M., Canet Juric, L., Aydmune, Y., & Stelzer, F. (2016a). Theoretical Perspectives and Empirical Evidence on Inhibition. *Revista Colombiana de Psicología, 25*(2), 351-368. 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. doi: 10.21500/20112084.1510
- Introzzi, I., Richard's, M. García Coni, A., Aydmune, Y., Comesaña, A., Canet Juric, L., & Galli, J.I. (2016b). El desarrollo de la inhibición perceptual en niños y adolescentes a través del paradigma de búsqueda visual conjunta. *Revista Argentina de Neuropsicología, 29*, 1-15. Recuperado de: <http://www.revneuropsi.com.ar>
- Ison, M.S. (2011). Programa de intervención para mejorar las capacidades atencionales en escolares argentinos *International Journal of Psychological Research, 4*(2), 72-79. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/html/2990/299023516009/>
- Ison, M. S. (2015). Attentional capacity in children: intervention programmes for its development. En P. A. Gargiulo. *Neurosciences and Psychiatry. Bridging the differences*. USA: Springer. ISBN 978-3-319-17102-9 ISBN 978-3-319-17103-6 (eBook). doi:10.1007/978-3-319-17103-6
- Ison, M. S., & Carrada, M. (2012). Tipificación argentina del Test de Percepción de Diferencias (CARAS). En L.L. Thurstone & M. Yela. *Test de Percepción de Diferencias Revisado (CARAS-R)*, pp. 37-63). Madrid: Tea.
- Ison, M. S., & Fachinelli, C. C. (1993). Guía de observación comportamental para niños. *Interdisciplinaria, 12*(1), 11-21. Recuperado de: <http://www.ciipme-conicet.gov.ar/ojs/index.php/interdisciplinaria/index>
- Jolles, D. D., & Crone, E. A. (2012). Training the developing brain: A neurocognitive perspective. *Frontiers in Human Neuroscience, 6*(76), 1-12. doi: 10.3389/fnhum.2012.00076
- Kaminski, J. A., & Sloutsky, V. M. (2013). Extraneous perceptual information interferes with children's acquisition of mathematical knowledge. *Journal of Educational Psychology, 105*(2), 351-363. DOI: 10.1037/a0031040
- Karbach, J., & Unger, J. (2014) Executive control training from middle childhood to adolescence. *Frontiers in Psychology, 5*(390), 1-14. doi: 10.3389/fpsyg.2014.00390
- Kopp, B., Rist, F., & Mattler, U. W. E. (1996). N200 in the flanker task as a neurobehavioral tool for investigating executive control. *Psychophysiology, 33*(3), 282-294. doi:10.1111/j.1469-8986.1996.tb00425.x
- Korzeniowski, C., Ison, M. S., & Difabio, H. (2017). Group cognitive intervention targeted to the strengthening of executive functions in children at social risk. *International Journal of Psychological Research, 10*(2), 34-45. doi: 10.21500/20112084.2760
- Kray, J., & Ferdinand, N. K. (2013). How to improve cognitive control in development during childhood: potentials and limits of cognitive interventions. *Child Development Perspectives, 7*(2), 121-125. doi: 10.1111/cdep.12027
- Lavie, N. (1995). Perceptual load as a necessary condition for selective attention. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 21*(3), 451-468. doi: 10.1037//0096-1523.21.3.451
- Lipina, S. J., & Segretin, M. S. (2015). 6000 días más: evidencia neurocientífica acerca del impacto de la pobreza infantil. *Psicología Educativa, 21*(2), 107-116. doi:10.1016/j.pse.2015.08.003
- Liu, Q., Zhu, X., Ziegler, A., & Shi, J. (2015). The effects of inhibitory control training for preschoolers on reasoning ability and neural activity. *Scientific Reports, 5*(1), 1-10 doi: 10.1038/srep14200
- Logan, G. D., Schachar, R. J., & Tannock, R. (1997). Impulsivity and inhibitory control. *Psychological Science, 8*(1), 60-64. doi: 10.1111/j.1467-9280.1997.tb00545.x

- Mann, T., De Ridder, D., & Fujita, K. (2013). Self-regulation of health behavior: social psychological approaches to goal setting and goal striving. *Health Psychology, 32*(5), 487-498. doi:10.1037/a0028533
- Marton, K., Kelmenson, L., & Pinkhasova, M. (2007). Inhibition control and working memory capacity in children with SLI. *Psychologia, 50*(2), 110-121. doi: 10.2117/psysoc.2007.110
- Miyake, A., & Friedman, N. P. (2012). The nature and organization of individual differences in executive functions four general conclusions. *Current Directions in Psychological Science, 21*(1), 8-14. doi: 10.1177/0963721411429458
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology, 41*(1), 49-100. doi: 10.1006/cogp.1999.0734
- Richard's, M. M., Introzzi, I., Zamora, E., Vernucci, S., Stelzer, F., & Andrés, M. L. (2017a). Evidencias de validez convergente del paradigma Stop-Signal para la medición de la inhibición comportamental en niños. *Revista Argentina de Neuropsicología 30*, 50-65. Recuperado de: <http://www.revneuropsi.com.ar/>
- Richard's, M. M., Vernucci, S., Zamora, E. Canet Juric, L., Introzzi, I., & Guardia, J. (2017a). Contribuciones empíricas para la validez de grupos contrastados de la Batería de Tareas de Autorregulación Cognitiva (TAC). *Interdisciplinaria, 34*(1), 173-192.
- Batería de Tareas de Autorregulación Cognitiva (TAC). *Interdisciplinaria, 34*(1), 173-192.
- Rueda, M. R., Checa, P., & Combita, L. M. (2012). Enhanced efficiency of the executive attention network after training in preschool children: immediate changes and effects after two months. *Developmental Cognitive Neuroscience, 2*, S192-S204. doi: 10.1016/j.dcn.2011.09.004
- Sheese, B., & Lipina, S. (2011). Funciones ejecutivas: consideraciones sobre su evaluación y el diseño de intervenciones orientadas a optimizarlas. En S. Lipina y M. Sigman (Eds.). *La pizarra de Babel. Puentes entre neurociencia, psicología y educación* (pp. 229-242). Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- Simpson, A., Riggs, K. J., Beck, S. R., Gorniak, S. L., Wu, Y., Abbott, D., & Diamond, A. (2012). Refining the understanding of inhibitory processes: how response prepotency is created and overcome. *Developmental Science, 15*(1), 62-73. doi:10.1111/j.1467-7687.2011.01105.x
- Thorell, L. B., Lindqvist, S., Bergman, S., Bohlin, G., & Klingberg, T. (2009). Training and transfer effects of executive functions in preschool children. *Developmental Science, 12*(1), 106-113. doi: 10.1111/j.1467-7687.2008.00745.x
- Thurstone, L. L., & Yela, M. (2012). *Test de percepción de diferencias (CARAS-R)*. Madrid: Tea.
- Treisman, A., & Sato, S. (1990). Conjunction search revisited. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 16*(3), 459-478. doi: 10.1037//0096-1523.16.3.459
- Verbruggen, F., & Logan, G. D. (2009). Models of response inhibition in the stop-signal and stop-change paradigms. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 33*(5), 647-661. doi:10.1016/j.neubiorev.2008.08.014
- Viterbori, P., Gandolfi, E., & Usai, M. C. (2012). Executive skills and early language development. *Journal of Applied Psycholinguistics, 3*, 17-32. Recuperado de: <https://www.researchgate.net/publication/258892609>
- Volckaert, A. M. S., & Noël, M. P. (2015). Training executive function in preschoolers reduce externalizing behaviors. *Trends in Neuroscience and Education, 4*(1), 37-47. doi: 10.1016/j.tine.2015.02.001
- von Bastian, C. C., & Oberauer, K. (2014). Effects and mechanisms of working memory training: a review. *Psychological Research, 78*(6), 803-820. doi: 10.1007/s00426-013-0524-6
- Vuillier, L., Bryce, D., Szücs, D., & Whitebread, D. (2016). The maturation of interference suppression and response inhibition: ERP analysis of a cued Go/Nogo task. *PloS one, 11*(11), e0165697. doi: 10.1371/journal.pone.0165697
- Yazici, B., & Yolacan, S. (2007). A comparison of various tests of normality. *Journal of Statistical Computation and Simulation, 77*(2), 175-183. doi:10.1080/10629360600678310
- Zhao, X., Chen, L., Fu, L., & Maes, J. H. (2015). "Wesley says": a children's response inhibition playground training game yields preliminary evidence of transfer effects. *Frontiers in psychology, 6*, 1-7. doi: 10.3389/fpsyg.2015.00207
- Zhao, X., Chen, L., & Maes, J. H. (2016). Training and transfer effects of response inhibition training in children and adults. *Developmental Science, 20*(6), 1-12. doi: 10.1111/desc.12511

## **Anexo. Análisis del cumplimiento de criterios internos de las tareas empleadas en las instancias pre y post-test.**

*Tarea basada en el PSP.* En este tipo de actividades se espera que en los ensayos stop los participantes logren detener la conducta de presionar la tecla alrededor del 50% de las veces, siendo este el principal criterio que la tarea debe cumplir. Por ello, y siguiendo el procedimiento empleado otros estudios (e.g. Huizinga et al., 2006; Richard's et al., 2017), se eliminaron los casos con un porcentaje de inhibición  $< 20\%$  ó  $> 80\%$ , y se calculó la media y el desvío estándar de la variable. Los datos se ajustan al criterio esperado ( $M= 51.61$ ,  $DE= 12.65$ ).

*Tarea de MT viso-espacial.* En este tipo de tareas se espera encontrar un patrón de desempeño característico, a saber: un mejor rendimiento (mayor amplitud o span) en las tareas o condiciones simples –realización de tarea primaria únicamente- en comparación con aquellas que presentan interferencia -ejecución de manera simultánea de dos tareas: primaria secundaria - (Canet Juric et al., 2015). Para analizar el cumplimiento de este criterio, se comparó el desempeño de los participantes en ambas condiciones. Los resultados de la prueba Wilcoxon señalan una diferencia significativa entre estas condiciones ( $Z=-5$ ,  $p<.001$ ). Los estadísticos descriptivos permiten suponer un mejor desempeño en la condición sin interferencia en relación con la que presenta interferencia (sin interferencia,  $M=3.51$ ,  $DE=1.3$ ; con interferencia,  $M=2.27$ ,  $DE=1.6$ ). De este modo, se entiende que los datos se ajustan a los criterios esperados en función del paradigma experimental sobre el que se ha desarrollado la tarea.

© Universidad Nacional Autónoma de México, 2020.

Los derechos reservados de *Acta de Investigación Psicológica*, son propiedad de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el contenido de esta revista no puede ser copiado ni enviado por correo electrónico a diferentes sitios o publicados en listas de servidores sin permiso escrito de la UNAM. Sin embargo, los usuarios pueden imprimir, descargar o enviar por correo electrónico los artículos para uso personal.

Copyright of *Psychological Research Record* is the property of Universidad Nacional Autónoma de México (National Autonomous University of Mexico, UNAM) and its content may not be copied or emailed to multiple sites or posted to a listserv without the copyright holder's express written permission. However, users may print, download, or email articles for individual use.