



Cuadernos de Neuropsicología / Panamerican Journal of Neuropsychology

ISSN: 0718-4123

polanco.roberto@gmail.com

Centro de Estudios Académicos en Neuropsicología
Chile

Aydmune, Yesica; Lipina, Sebastián; Introzzi, Isabel
Tarea de entrenamiento de inhibición de la respuesta para niños escolares:
diseño, implementación y análisis de transferencia. Un estudio piloto.

Cuadernos de Neuropsicología / Panamerican Journal
of Neuropsychology, vol. 12, núm. 2, 2018, Mayo-Agosto
Centro de Estudios Académicos en Neuropsicología
Chile

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=439655913006>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto

Tarea de entrenamiento de inhibición de la respuesta para niños escolares: diseño, implementación y análisis de transferencia. Un estudio piloto.

Response inhibition training task for school children: design, implementation and transfer analysis. A pilot study.

Tarefa de treinamento de inibição de resposta para crianças da escola: design, implementação e análise de transferencia. Um estudo piloto

Aydmune, Yesica, Lic.^{1,3}; Lipina, Sebastián, Dr.^{2,3} & Introzzi, Isabel, Dra.^{1,3}

¹ Instituto de Psicología Básica, Aplicada y Tecnología (IPSIBAT), Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP) - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Facultad de Psicología, Dean Funes 3280. Cuerpo 5. Nivel 3 (7600) Mar del Plata, Argentina.

² Unidad de Neurobiología Aplicada (UNA), Centro de Educación Médica e Investigaciones Clínicas “Norberto Quino” (CEMIC) – CONICET. Av. E. Galván 4102 (C1431FWO). Buenos Aires, Argentina.

Correspondencia: Yesica Aydmune.

Dirección de correo electrónico: yesicaaydmune@gmail.com.

Dirección postal (domicilio profesional): Centro de Investigación en Procesos Básicos, Metodología y Educación (CIMEPB), Instituto de Psicología, Básica, Aplicada y Tecnología (IPSIBAT), Facultad de Psicología, Universidad Nacional de Mar del Plata. CONICET. Dean Funes 3280. Cuerpo 5. Nivel 3 (7600) Mar del Plata.

Título abreviado: Entrenamiento de la inhibición de la respuesta en niños escolares. Un estudio piloto.

Agradecimientos: 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).

Resumen

La inhibición de la respuesta, uno de los principales componentes ejecutivos, refiere a la capacidad para frenar deliberadamente conductas prepotentes e inadecuadas para los objetivos individuales. Durante la infancia resulta importante para diversas habilidades, por ello y bajo el supuesto de la plasticidad neural, se han desarrollado estudios de intervención en niños, orientados a optimizarla. Sin embargo, estas investigaciones resultan insuficientes para establecer una conclusión acerca de su eficacia. Por eso, este estudio se propuso diseñar, implementar y evaluar la eficacia de una tarea de entrenamiento de inhibición de la respuesta en niños de 6 y 7 años de edad. Se implementó un diseño experimental con pre/post-test y grupo control activo. Los resultados indican que el grupo de niños que recibió el entrenamiento mostró luego del mismo, un mejor rendimiento en una de tres tareas destinadas a medir la inhibición de la respuesta, en comparación con el grupo control. Se discute sobre la inclusión de distintas tareas destinadas a medir el mismo proceso para analizar la eficacia de las intervenciones cognitivas.

Palabras clave: entrenamiento; inhibición de la respuesta; niños; transferencia

(Artículo original: reporte de investigación)

Abstract

The inhibition of the response, one core executive component, refers to the ability to deliberately stop overbearing and inappropriate behaviors for individual goals. During childhood, it is important for different abilities hence, and under the assumption of neural plasticity, intervention studies have been developed in children, aimed at optimizing it. However, these investigations are insufficient to establish a conclusion about their effectiveness. Therefore, this study aimed to design, implement and evaluate the efficacy of a response inhibition training task in children 6 and 7 years old. An experimental design with pre / post-test and active control group was implemented. The results indicate that the group of children who received the training showed, after the same, a better performance in one of

three tasks designed to measure the inhibition of the response in comparison with the control group. We discuss the inclusion of different tasks to measure the same process, to analyze the effectiveness of cognitive interventions.

Keywords: Training; response inhibition; children; transfer

Resumo

A inibição da resposta, um dos principais componentes executivos, refere-se à capacidade de parar deliberadamente de comportamentos excessivos e inapropriados para objetivos individuais. Durante a infância, é importante para diferentes habilidades, portanto, e sob o pressuposto de plasticidade neural, estudos de intervenção foram desenvolvidos em crianças, com o objetivo de otimizar. No entanto, essas investigações são insuficientes para estabelecer uma conclusão sobre sua eficácia. Portanto, este estudo teve como objetivo projetar, implementar e avaliar a eficácia de uma tarefa de treinamento para inibir a resposta em crianças de 6 a 7 anos. Foi implementado um projeto experimental com grupo pré / pós-teste e controle ativo. Os resultados indicam que o grupo de crianças que receberam o treinamento mostrou, após o mesmo, um melhor desempenho em uma das três tarefas projetadas para medir a inibição da resposta em comparação com o grupo controle. Discutimos a inclusão de diferentes tarefas para medir o mesmo processo, para analisar a eficácia das intervenções cognitivas.

Palavras-chave: treinamento; inibição da resposta; crianças; transferência.

La inhibición de la respuesta (IR) refiere a la capacidad para frenar o suprimir de manera voluntaria, conductas prepotentes e inadecuadas para el contexto y los objetivos individuales (Diamond, 2016; Friedman & Miyake, 2004). Se ha identificado como uno de los principales componentes ejecutivos –procesos cognitivos de control voluntario de conductas, emociones

y pensamientos, dirigidos al logro de metas (Friedman & Miyake, 2017)-; pues precedería y permitiría el desarrollo de otros componentes de mayor nivel de integración (Miyake et al., 2000; Miyake & Friedman, 2012). En el marco de un debate sobre la estructura y naturaleza de la inhibición (ver Introzzi, Canet Juric, Aydmune, & Stelzer, 2016), se ha distinguido a la IR de otros dos tipos inhibitorios. Uno de ellos, denominado *resistencia a la interferencia de distractores*, actuaría a nivel perceptual, controlando la interferencia generada por estímulos del ambiente, irrelevantes para la tarea en curso. El otro tipo inhibitorio, llamado *resistencia a la interferencia proactiva*, implicaría la habilidad para eliminar la información irrelevante del foco atencional, que no se encuentra perceptualmente presente y que interfiere con la actividad en curso (Friedman & Miyake, 2004). A diferencia de estos últimos, la IR refiere a la capacidad de frenar conductas motoras y resulta la más estudiada (Hasher, Lustig, & Zacks, 2007), por ello este trabajo se focaliza en ella.

Las manifestaciones iniciales de la IR ocurrirían durante el primer año de vida, presentando notables cambios en su funcionamiento durante los años pre-escolares y al comienzo de la escolaridad primaria (Best & Miller, 2010; Diamond, 2016; Garon, Brison, & Smith, 2008). En este sentido, su trayectoria de desarrollo se diferenciaría de por ejemplo, la trayectoria de la resistencia a la interferencia proactiva, que emergería más tarde -alrededor de los 4 años-, evidenciando cambios pronunciados en su funcionamiento a lo largo de toda la escolaridad primaria (Gandolfi, Viterbori, Traverso, & Usai, 2014; Harnishfeger & Pope, 1996). Durante esta etapa, la IR se desarrolla y resulta esencial para distintas habilidades relevantes para el desempeño cotidiano de los niños. Por ejemplo, ha sido vinculada con habilidades como detener una conducta (que puede representar un peligro potencial para el niño) ante el pedido de un cuidador (Garon et al., 2008); detenerse antes de hacer o decir algo que es inapropiado para el contexto en el que se encuentra; esperar el turno en un juego reglado, o para responder a la pregunta de un docente (Volckaert & Noël, 2015). De manera específica, diversos estudios que han trabajado con población infantil, han reportado asociaciones entre el desempeño en tareas con demanda de IR y una serie de competencias

tales como: habilidades lingüísticas –léxicas y sintácticas- (Cozzani, Usai, & Zanobini, 2013); la inteligencia fluida (Michel & Anderson, 2009; Zhao, Chen, & Maes, 2016); estrategias vinculadas con la regulación emocional -como la supresión de la expresión emocional (Schmeichel & Tang, 2013)-; y el control de los impulsos (Bezdjian, Tuvblad, Wang, Raine, & Baker, 2014).

Por estos motivos, en la última década han proliferado estudios de intervención, en niños con desarrollo típico orientados a mejorar el funcionamiento de este proceso, con una serie de objetivos: (a) Conocer su plasticidad. (b) Reducir las disparidades en el funcionamiento de la IR (e.g. Dowsett & Liewesey, 2000) y en el de diversas habilidades en las que participa –como la inteligencia fluida (e.g. Liu, Zhu, Ziegler, & Shi, 2015), el control de la ingesta impulsiva de comidas altamente calóricas (Jiang, He, Guan, & He, 2016) y conductas externalizantes (Volckaert & Noël, 2015). (c) Generar eventualmente, un impacto a largo plazo en el desarrollo de estas habilidades (e.g. Zhao et al., 2016; Goldin et al., 2014).

Distintas intervenciones cognitivas y educativas han mostrado que la IR-al igual que los procesos ejecutivos en general- son dinámicos y susceptibles al cambio a través de la experiencia (Miyake & Friedman, 2012). Dicha cualidad se sustenta en la plasticidad neural del sistema nervioso, presente a lo largo de toda la vida, pero que resulta mayor en etapas tempranas, aumentando la posibilidad de generar cambios por intervención a nivel cognitivo (Jolles & Crone, 2012; Lipina & Segretin, 2015). Por ello, se sugiere aplicar este tipo de intervenciones en las primeras etapas de la vida (e.g. Diamond, 2016; Jolles & Crone, 2012).

Dentro de este conjunto de trabajos, se destacan aquellos que han optado por un abordaje *basado en procesos*, frecuentemente denominado *entrenamiento* basado en procesos (Jolles & Crone, 2012; Karbach & Unger, 2014). Este tipo de abordaje propone la ejercitación del proceso que se pretende optimizar, mediante actividades con dificultad creciente, que se ajustan al desempeño del participante y que usualmente se construyen en base a paradigmas utilizados para su evaluación (Lipina, Hermida, Segretin & Colombo, 2011). Diversos estudios de este tipo, han intervenido sobre la IR de manera específica (e.g. Jiang et al., 2016;

Liu et al., 2015; Zhao, Chen, Fu, & Maes, 2015) o junto con otros procesos ejecutivos (ver Diamond & Lee, 2011). El primer tipo de estudios permite analizar de manera particular la plasticidad de su funcionamiento y los efectos sobre diversas habilidades que podrían derivarse de la intervención sobre la IR. Por el contrario, aquellos estudios en los cuales un mismo grupo de participantes realiza varias tareas destinadas a optimizar distintos procesos ejecutivos a la vez, no permiten discernir si los efectos se deben a una de ellas o a una combinación de las mismas (Kray & Ferdinand, 2013; Jolles & Crone, 2012). Según un estudio de revisión reciente (Aydmune, Lipina, & Introzzi, 2017), los resultados del primer tipo de estudios parecen indicar que el entrenamiento de la IR en niños con desarrollo típico, genera algún tipo de beneficio sobre la misma, aunque es importante ser cautelosos ya que: (a) el número de esta clase de investigaciones resulta escaso; (b) el tamaño de las muestras con las que se ha trabajado, parecen pequeños; (c) el tamaño del efecto reportado por algunos estudios son bajos y moderados; y (d) no todos encuentran efectos a nivel conductual. Lo anteriormente expuesto revela la importancia de continuar con el estudio y análisis de la plasticidad de la IR en la infancia.

Una cuestión relevante que puede destacarse al considerar los estudios de intervención en su conjunto, es el hecho de que en todos ellos se ha utilizado a nivel conductual, una única tarea para medir IR en las instancias *pre* y *post-test* (i.e. antes y después de la intervención). Incluso, en varios casos se utiliza una tarea construida en base al mismo paradigma sobre el que se ha desarrollado la actividad de entrenamiento (e.g. Dowsett & Lievesey, 2000; Liu et al., 2015; Zhao et al., 2016). El uso de tareas basadas en un único paradigma en las instancias de evaluación y entrenamiento dificulta el análisis de la *transferencia cercana* de los resultados de la intervención. Este último concepto refiere al análisis de los efectos del entrenamiento en el desempeño en tareas que no fueron entrenadas, pero que demandan el proceso blanco de la intervención. En este sentido, la utilización de tareas distintas pero que involucren el mismo proceso, permite descartar que las mejoras observadas reflejen meramente efectos de la práctica, más que un fortalecimiento del componente entrenado

(Rapport, Orban, Kofler, & Friedman, 2013; Traverso, Viterbori, & Usai, 2015). A su vez, la utilización de varias medidas del mismo proceso podría aportar información que contribuya con el análisis de los límites de la transferencia cercana de la intervención y la confianza en la eficacia de la misma. En otras palabras, contribuiría a determinar si las intervenciones afectan a los componentes ejecutivos elegidos como blanco (Sheese & Lipina, 2011).

Por estos motivos, el presente trabajo se propuso diseñar –en base al paradigma *Go/no-go* (Donders, 1969) ver apartado Materiales- e implementar una actividad de entrenamiento de la IR en niños de 6 y 7 años de edad. Asimismo el estudio tuvo el objetivo de analizar los efectos de transferencia cercana de la intervención a través de tres tareas (administradas en las instancias pre y post-test) construidas en base a paradigmas diferentes a aquel utilizado en el entrenamiento. Se hipotetizó que los niños que llevaran adelante el entrenamiento -grupo experimental (GE)- presentarían luego de este, un mejor rendimiento en las distintas tareas de IR en la instancia post-test, en comparación con su desempeño en el pre-test; y en relación con el rendimiento de un grupo de niños que no recibió el entrenamiento pero que fue evaluado de la misma manera -grupo control (GC).

Materiales, método y procedimientos

Diseño

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

Participantes, procedimiento y consideraciones éticas

Se trabajó con una muestra no probabilística, intencional conformada por 54 niños, de ambos sexos, de 6 y 7 años de edad. Los participantes al inicio del estudio eran alumnos de 1º y 2º 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 5 casos cuyos datos no cumplieron con los criterios internos de una tarea de medición (ver apartado Resultados), resultando una muestra de 49 niños. 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 (la información se obtuvo mediante una ficha sanitaria que fue completada por los padres/tutores de los niños).

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 ¹. Luego, fue presentado y aprobado por dos instituciones educativas de la ciudad de Mar del Plata. Se invitó a los padres/tutores de los alumnos 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. Los niños participantes fueron asignados de manera aleatoria a una de las siguientes dos condiciones: GE y GC. El GE ($n=30$, aunque en el análisis de datos se excluyeron 2 casos, resultando $n=28$) se desempeñó en una tarea de entrenamiento de IR, durante 12 sesiones, de aproximadamente 10 minutos cada una, 1 ó 2 veces por semana, a lo largo de 2 meses. La duración y la cantidad de las sesiones se estableció siguiendo lo planteado en estudios similares (e.g. Jiang et al., 2016; Liu et al., 2015). Por otro lado, los participantes del GC ($n=24$, aunque en el análisis de datos se excluyeron 3 casos, resultando $n=21$) realizaron actividades informatizadas que no demandan de manera principal la IR, con una intensidad promedio de 7 sesiones ($M=6,67$; $DS=3$), de aproximadamente 10 minutos cada una, 1 o 2 veces por semana, durante 2 meses. Antes y después del entrenamiento, todos los niños fueron evaluados con 3 tareas con demanda de IR (ver apartado Materiales). 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.

Materiales

Medidas pre y post-test

1. Tarea construida en base al Paradigma Señal de Parar (PSP) -*Stop Signal Paradigm* (Logan, Schachar, & Tannock, 1997; Verbruggen & Logan, 2008)- de la batería

informatizada de Tareas de Autorregulación Cognitiva -TAC (Introzzi & Canet Juric, 2014). La tarea está integrada por dos bloques de ensayos: El primero, se conforma de 32 *ensayos go* en los cuales -luego de un punto de fijación (presente durante 500 ms)- se visualiza una flecha señalando hacia la izquierda o hacia la derecha (durante 1000 ms). El participante debe responder velozmente, presionando una tecla del teclado en función de la orientación de la flecha. El segundo bloque, se compone de 72 ensayos en los cuales el participante debe realizar la misma tarea que en el bloque anterior, pero en este caso se solicita que intente detener su respuesta (i.e. no presionar la tecla) cada vez que escuche una señal auditiva (señal de parar). Esta señal 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). El ISP del primer ensayo de parar es fijo (a 250 ms), pero luego se ajusta en función del desempeño del sujeto, incrementándose o disminuyéndose en 50 ms el ISP del próximo ensayo stop según se logre o no inhibir la respuesta, respectivamente. Las respuestas efectuadas en ensayos stop indicarían que el proceso de inhibición no logró frenar una respuesta en marcha (ver Logan et al., 1997). El principal índice de desempeño es el tiempo de frenado (TF), que refleja el tiempo de demora para detener la respuesta en los ensayos stop. Para su estimación se utiliza: (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), restándose (a) a (b). Se entiende que cuanto mayor sea el TF mayor será el tiempo que la persona necesita para detener una respuesta en marcha, presentando mayor probabilidad de fallar en la supresión. Por ello se considera que mayores TF implicarían una menor eficiencia de la IR (Schachar & Logan, 1990). La tarea presenta niveles de validez y cumplimiento de criterios internos adecuados para su aplicación en niños (Richard's et al., 2017a).

2. Tarea construida en base al paradigma *Simon* (Simon & Rudell, 1967) compuesta por dos bloques *de la Tarea de los Dedos* de la TAC (Introzzi & Canet Juric, 2014): Congruente (BC) e Incongruente (BI). Ambos bloques se encuentran compuestos por 32 ensayos, y comienzan con una cruz de fijación en el centro de la pantalla que permanece durante toda la

tarea. Los estímulos -manos con el dedo índice señalando hacia distintos lados- aparecen de uno por vez, del lado izquierdo o derecho de la cruz (durante 750 ms). El BC se administra en primer lugar y se compone de ensayos congruentes, en los cuales aparece en el lateral izquierdo o derecho de la pantalla, una mano con el dedo índice señalando recto hacia abajo. El participante debe presionar una tecla ubicada en el mismo lateral (ipsilateral) en el cual se localiza el estímulo: la tecla “Z” cuando el estímulo aparece en el lateral izquierdo y la “M”, cuando aparece en el lateral derecho. El BI se administra en segundo lugar, y se compone de ensayos incongruentes en los cuales los estímulos son manos con el dedo índice señalando hacia el lado opuesto. En este caso, el participante debe presionar una tecla ubicada en el lateral opuesto al que se localiza el estímulo: “M” si el estímulo se presenta en el lateral izquierdo y “Z” si aparece sobre el lado derecho. Ambos bloques, permiten observar el *efecto Simon* (Simon & Rudell, 1967) caracterizado por un incremento en los TR y una disminución en la precisión (porcentaje de respuestas correctas), en el BI respecto al BC. Diversos estudios muestran que se responde de manera más rápida y precisa, cuando el estímulo y el lugar en que se debe ejecutar la respuesta coinciden, sosteniendo la existencia de una tendencia prepotente a responder del mismo lado en el cual se presenta el estímulo. Esta tendencia debería ser inhibida en el BI a través de la IR, explicando la diferencia de rendimiento entre los bloques. El principal índice de desempeño se obtiene a partir de la diferencia en el rendimiento (TR y precisión) entre el BC y el BI (Davidson, Amso, Anderson, & Diamond, 2006). La tarea presenta niveles de validez y cumplimiento de criterios internos adecuados para su aplicación en niños (Richard’s et al., 2017b).

3. Medida de Control de Impulsividad del *Test de Percepción de Diferencias- revisado - CARAS- R-* (Thurstone & Yela, 2012). El test explora la focalización atencional y la aptitud perceptiva para discriminar semejanzas y diferencias. Consiste en una serie de 60 recuadros (ítems gráficos) que contienen 3 caras (dibujos con trazos elementales) cada uno. De las tres caras, dos son idénticas y la restante difiere de las otras. La tarea del participante consiste en localizar la cara distinta, lo más rápidamente posible y marcarla con una cruz. Las variables

dependientes de la tarea se basan en el número de aciertos y el número de errores. De manera particular, esta prueba permite obtener un índice de control de impulsividad (ICI) del sujeto, teniendo en cuenta los errores de comisión. Se ofrecen los puntajes percentilares correspondientes a los puntajes directos del índice (ICIp_c). Se entiende que bajas puntuaciones en estas variables reflejarían fallas en el control inhibitorio lo cual conlleva la realización de un alto número de errores en la tarea. La prueba cuenta con niveles adecuados de confiabilidad y validez, así como con datos normativos argentinos (Ison & Carrada, 2012).

Tarea de entrenamiento de IR

La actividad de entrenamiento se construyó en base al paradigma Go/no-go (Donders, 1969), ampliamente utilizado para la evaluación de la IR en población infantil (e.g. Cragg & Nation, 2008; Reyes, Peirano, Peigneux, Lozoff, & Algarin, 2015; Zhao et al., 2016). La tarea requiere que se emita una respuesta – presionar la barra espaciadora de la computadora – cuando aparece un estímulo *go*, presentado con frecuencia; y que no se emita respuesta, cuando se presenta un estímulo *no-go*, que se da con una frecuencia menor (ver figura 1). La relativa frecuencia de los ensayos *go* en comparación con los *no-go*, crea una tendencia a responder sobre todos los ensayos (respuesta prepotente), la cual debe ser inhibida para suprimir la acción en los ensayos *no-go* (Bezdjian et al., 2014).

Dado que la actividad ha sido diseñada para su administración en niños, los estímulos *go* y *no-go* se encuentran en un contexto adaptado para dicha población, considerando que resulten interesantes y las reglas significativas (no arbitrarias), tal como se sugiere en la literatura científica (e.g. Kray & Ferdinand, 2013; Simpson & Rigg, 2006). De este modo, el estímulo *go* es una “pelota de color verde”; mientras que el estímulo *no-go* es una “pelota de color violeta” (los estímulos aparecen en el centro de la pantalla). Desde el inicio de la actividad se presenta un personaje llamado “Verdecito” quien propone la consigna a los participantes y los acompaña a lo largo del entrenamiento. En la consigna, Verdecito explica que desea armar un “pelotero” que contenga únicamente pelotas de color verde (pues es su color preferido). Para lograrlo necesita la ayuda del participante, a quien se le solicita que atrape (presionando la

barra espaciadora) únicamente pelotas de color verde, dejando pasar las pelotas de color violeta.

La actividad se ha diseñado desde un abordaje basado en procesos, aumentando su nivel de dificultad en función del desempeño del participante. El aumento en la dificultad está dado por la conjunción de dos factores, destacados en la literatura como aquellos a través de los cuales se demanda de manera creciente la IR en este paradigma: (i) La disminución del tiempo entre estímulos (Lindqvist & Thorell, 2008) –es decir del intervalo inter-estímulo (ISI) desde que se presenta el estímulo de un ensayo hasta la aparición del estímulo perteneciente al siguiente ensayo. La reducción del ISI favorece la prepotencia de la respuesta en tanto el participante debe responder rápidamente, generando una tendencia a responder en todos los ensayos. Además, la disminución del ISI, reduce el tiempo que el participante tiene para dar su respuesta (es decir que el ISI incluye la ventana de respuesta, entendida como el tiempo con el que el participante cuenta para dar su respuesta y que esta se compute). Diversos estudios muestran que cuanto menor sea este tiempo, menor probabilidad tienen los participantes para inhibir una conducta prepotente (ver Simpson et al., 2012). (ii) El aumento de la cantidad de ensayos go que preceden al no-go, puesto que cuanto mayor sea esta cantidad, la tendencia a responder tendrá mayor prepotencia y en consecuencia resultará más difícil frenarla o detenerla ante un ensayo no-go (Ciesielski, Harris & Coffey, 2004; Durston et al., 2002).

En línea con estos datos, el ISI se redujo 300 ms de un nivel de menor dificultad a uno de mayor dificultad. Asimismo, la cantidad de ensayos go previos al ensayo no-go varió de un nivel a otro, presentándose secuencias de 1 y 2 ensayos go previos al ensayo no-go en el nivel de menor dificultad; secuencias de 3 y 4 ensayos go previos al ensayo no-go en el siguiente nivel; y así sucesivamente. Se colocaron al menos dos secuencias de ensayos pertenecientes a niveles de menor dificultad, para evitar la inferencia de la lógica que subyace a la presentación de estímulos.

[Insertar figura 1]

Con el objetivo de analizar el aumento en la dificultad a partir de estos criterios, se llevó a cabo un estudio piloto en el que participaron 7 niños de 6 y 7 años de edad (los mismos no formaron parte de la muestra descrita en el apartado Participantes) quienes efectuaron dos niveles de la tarea de entrenamiento, considerados de menor y mayor dificultad. Se esperaba que los niños mostraran un peor desempeño en el último nivel en comparación con el primero. Una vez recolectados los datos, y luego de comprobar la distribución normal de las variables (a través de la prueba *Kolmogorov-Smirnov*), se aplicó la prueba *t de Student* para muestras relacionadas. Los resultados indican que el rendimiento en ambos niveles difiere de manera significativa –tanto en los ensayos go, $t(6)=4.987$, $p=.002$, como en los no-go $t(6)=2.86$, $p=.029$. Los estadísticos descriptivos permiten suponer un mejor desempeño en el nivel de menor dificultad (precisión en ensayos go, $M=97.143$, $DS=3.934$; precisión en ensayos no-go, $M=81.429$, $DS=16.762$), con respecto al de mayor dificultad (precisión en ensayos go, $M=68.81$, $DS=17.866$; precisión en ensayos no-go, $M=57.141$, $DS=22.091$).

Durante el entrenamiento, el criterio para pasar de un nivel de dificultad menor a uno mayor, implicó el logro de al menos un 80% de precisión en dos bloques consecutivos del mismo nivel de dificultad. La obtención de menos de un 80% de precisión en dos bloques consecutivos del mismo nivel, resultó en la disminución de la dificultad. Es importante destacar que la precisión se aplica tanto a los ensayos go como a los no-go. Este ha sido un tema poco abordado y muchas veces no explicitado, en el diseño de actividades de entrenamiento de la IR basadas en este paradigma (e.g. Zhao et al., 2016) y constituye un factor importante a tener en cuenta, puesto que un bajo número de aciertos en los ensayos go puede indicar falta de atención por parte del participante (Simpson et al., 2012) o una intención deliberada de no responder a estos ensayos con el fin de no efectuar respuestas en los ensayos no-go. En esta línea, los resultados del estudio piloto (mencionado en el párrafo anterior) indican que el aumento en la dificultad también conlleva un detrimento del rendimiento en los ensayos go, por lo tanto es importante tener en cuenta la precisión en los mismos para ajustar el nivel de dificultad de la actividad.

Resultados

En primer lugar se analizó la distribución de las variables en el grupo de participantes, a través de la prueba *Kolmogorov-Smirnov*. 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 analizaron los datos arrojados por las tareas de medición de la IR basadas en los paradigmas PSP y Simon, con el objetivo de corroborar el cumplimiento de los criterios internos de las pruebas y eliminar los casos en los que estos se encontraran afectados. Con respecto a la tarea construida en base al PSP, se conservaron los casos en los cuales el porcentaje de inhibición fue menor que 20% y mayor que 80%, excluyéndose 5 casos en los que este criterio no se cumplió (ver Huizinga, Dolan, & van der Molen, 2006). Con respecto a la actividad basada en el paradigma de Simon, se controló que el rendimiento en el BC sea mayor que en el BI (mayor precisión y menor TR). Dado que este criterio no se cumplió en varios participantes con respecto a los TR, se decidió trabajar con la variable precisión (BC-BIprec: variable dependiente derivada de la diferencia entre el porcentaje de aciertos en el BC y el BI de la tarea de los Dedos). La prueba de *Wilcoxon* reveló diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la precisión en ambos bloques ($Z = -5.098$, $p = .000$) siendo, según los estadísticos descriptivos, mayor el rendimiento en el BC ($M = 91.47$, $DS = 21.69$) en comparación con el BI ($M = 67.02$, $DS = 27.863$).

Se prosiguió con el estudio de la equivalencia de los grupos en el pre-test. 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 la transferencia de los resultados del entrenamiento, que se detalla a continuación.

Tarea basada en el PSP

La prueba de *Mann Whitney* indica que los grupos no difieren en la variable TF en la instancia post-test. Asimismo, la prueba de *Wilcoxon* indica que ningún grupo cambió de manera significativa su rendimiento del pre al post-test (ver Tabla 1).

Tarea basada en el paradigma Simon

La prueba de *Mann Whitney* indica que los grupos no difieren en la variable precisión, en la instancia post-test. Asimismo, la prueba de *Wilcoxon* indica que ningún grupo cambió de manera significativa su rendimiento del pre al post-test (ver tabla 1).

Control de impulsividad en tarea de atención (CARAS-R)

La prueba de *Mann Whitney* indica en la instancia post-test, una diferencia entre los grupos marginalmente significativa en el ICI ($Z=-1.942$, $p=.052$) y una diferencia estadísticamente significativa con respecto al ICIPC ($Z= -2.087$, $p=.037$). En ambos casos, los estadísticos descriptivos indican que el GE tuvo un mejor rendimiento que el GC (ver tabla 1). Asimismo, la prueba de *Wilcoxon* indica que el GE mejoró de manera significativa su rendimiento en el ICI ($Z= -2.6$, $p=.009$) y el ICIPC ($Z= -2.628$, $p=.009$) desde el pre al post-test (ver tabla 1), lo que no fue observado en el GC.

[Insertar Tabla 1]

Análisis del efecto de la cantidad de sesiones

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 GC podría tener algún efecto sobre el rendimiento de los niños en las variables dependientes en las que se hallaron diferencias significativas entre los grupos (ICI e ICIPC). 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 ($n=5$), exposición media ($n=7$), y exposición baja ($n=9$). A continuación se efectuó la prueba de *Kruskal-Wallis*, los resultados arrojados por la misma indican ausencia de diferencias significativas entre los grupos con respecto a su rendimiento en las variables bajo estudio (ver Tabla 2).

[Insertar Tabla 2]

Discusión

En primer lugar, este trabajo tuvo el propósito de diseñar una actividad de entrenamiento de IR en base al paradigma Go/no-go y desde un abordaje basado en procesos, para niños de 6 y 7 años de edad. Los resultados del estudio piloto indicaron que la tarea aumenta su nivel de dificultad, lo cual resulta importante para el tipo de abordaje asumido, pues requiere la demanda progresiva del proceso blanco de intervención con el objetivo de optimizar su funcionamiento (Jolles & Crone, 2012; Karbach & Unger, 2014).

En segundo lugar este estudio se propuso implementar la actividad de entrenamiento de la IR en un grupo de niños de dicha franja etaria con desarrollo típico, y analizar la eficacia de la intervención a través de la evaluación de la transferencia cercana de los resultados. Se observaron efectos únicamente en la medida de control de impulsividad de una tarea de atención focalizada –que según sus autores refleja el funcionamiento del control inhibitorio (Thurstone & Yela, 2012). Estos resultados, permiten reflexionar en distintos sentidos. En primer lugar, es posible plantear que los datos aportan evidencia empírica sobre la vinculación de la IR con el control de la impulsividad (Dalley & Robbins, 2017), relevante en múltiples ámbitos. Por ejemplo existe una línea de investigación sobre la impulsividad en la ingesta de comida en niños y su asociación con problemas de salud, como la obesidad (e.g. Reyes et al., 2015; Scholten, Schrijvers, Nederkoorn, Kremers, & Rodenburg, 2014). En este marco, algunos estudios muestran una reducción en la ingesta de comida altamente calórica luego de una intervención sobre la IR (Jiang et al., 2016). Por ello, es factible pensar en la incorporación de este tipo de intervenciones en programas de prevención de ciertas problemáticas, como el sobrepeso (Porter et al., 2017). Sin embargo, en este estudio como en otros, en las instancias pre y post-test, se emplearon únicamente tareas experimentales, que no dejan de ser tareas de laboratorio alejadas de la cotidianeidad de las personas. En este sentido, aún resulta necesario mejorar nuestra comprensión acerca de en qué medida el entrenamiento puede contribuir con optimizar la vida cotidiana de las personas, así como con prevenir dificultades en diversos ámbitos (escolar, clínico, laboral, entre otros).

En segundo lugar, la ausencia de efectos del entrenamiento sobre el desempeño en las tareas basadas en PSP y Simon, podría explicarse postulando que estas tareas y aquellas basadas en el paradigma Go/no-go, demandan procesos diferentes. En esta línea, Verbruggen y Logan (2008) argumentan que el PSP y el paradigma Go/no-go no serían equivalentes pues involucrarían distintas formas de IR. Así, mientras que el último demandaría la inhibición de una respuesta motora prepotente, el PSP implicaría detener una respuesta en marcha. Con respecto al paradigma Simon, distintos investigadores sugieren que involucraría un conflicto a nivel de los estímulos presentados -al igual que el paradigma *Stroop* (Stroop, 1935) que en diversas ocasiones es utilizado para medir otro tipo inhibitorio: la resistencia a la interferencia de los distractores -o *control de la interferencia* (e.g. Liu et al., 2015; Zhao et al., 2015). Esto se debe a que en el paradigma Simon, específicamente en el BI, un atributo irrelevante del estímulo -su localización (porque no aporta información sobre el sitio de respuesta)- genera interferencia dada la tendencia a responder en el mismo sitio en el cual aparece el estímulo. Entonces el participante debe ignorar (inhibir) el atributo “localización” y centrar su atención en otra característica menos saliente que la anterior -en nuestro caso, la dirección hacia la cual apunta el dedo índice (Davidson et al, 2006; Introzzi et al., 2015). Entonces, quizás esta tarea demande otro tipo de procesamiento, no involucrado de manera principal en el paradigma Go/no-go.

No obstante, también es posible suponer que la intervención no fue lo suficientemente intensa y duradera como para generar mayores beneficios (que pudieran ser observados en las tres tareas de medición). En la literatura científica se sugiere que las intervenciones más intensas y que involucran diferentes modalidades pueden generar mayores beneficios (Diamond, 2013; Korzeniowski, Ison, & Difabio, 2017; Sheese & Lipina, 2011). Siguiendo estos postulados, la actividad de entrenamiento podría incluir otras versiones basadas en el mismo paradigma, pero con estímulos, temas y consignas diferentes. Ello permitiría demandar a través de diversas situaciones el proceso blanco de la intervención y desarrollar sesiones de

entrenamiento de una duración mayor, evitando la eventual pérdida de motivación por la novedad.

Por otro lado, el hecho de observar efectos en una de tres medidas de IR, nos advierte sobre la importancia de incluir un conjunto de tareas destinadas a evaluar un mismo proceso, con el fin de profundizar nuestro entendimiento sobre los efectos del entrenamiento (Sheese & Lipina, 2011). En este sentido, podría pensarse que observar cambios luego de una intervención en una tarea, no implica necesariamente que estos cambios se observen en todas las actividades que involucran de manera específica el mismo proceso. Se considera que las tareas ejecutivas son *impuras* (Miyake et al., 2000), es decir que además del proceso ejecutivo que se pretende medir, demandan otros procesos cognitivos (ejecutivos y no ejecutivos). Así, el rendimiento depende de varios procesos, siendo precisa la utilización de distintas medidas del mismo componente ejecutivo para obtener mayor información sobre el mismo (Friedman & Miyake, 2017; Miyake & Friedman, 2012; Miyake et al., 2000). Entonces, la incorporación de distintas medidas del mismo constructo contribuye con el análisis de los límites de la transferencia y la confianza en la intervención (Sheese & Lipina, 2011). Al respecto, los resultados de este estudio indican que los efectos de transferencia sobre la IR son bajos, no hallándose en todas las tareas que demandan de manera principal este proceso inhibitorio.

Esto último se encuentra en línea con los resultados de otras investigaciones en las que se intervino sobre la IR y se encontraron efectos moderados o bajos de transferencia cercana del entrenamiento (Aydmune et al., 2017). Por estos motivos, resulta importante ser cautos a la hora de efectuar afirmaciones sobre la eficacia de las intervenciones orientadas a fortalecer la IR.

Entre las limitaciones que presenta este estudio se destaca el tamaño de la muestra, que resulta pequeño y ello podría estar afectando los efectos positivos hallados luego del entrenamiento en el GE. No obstante, es importante mencionar que el tamaño de los grupos es similar al presentado en otros estudios de intervención inhibitoria en niños con desarrollo típico (e.g. Jiang et al., 2016; Liu et al., 2015; Volckaert & Noël, 2015). Por otra parte, cabe

señalar que la muestra fue seleccionada de manera no probabilística, lo cual amenaza la validez externa de la investigación e imposibilita la generalización de los resultados (Goodwin, 2010). A su vez, el GC ha trabajado con una frecuencia menor en comparación con el GE, lo cual podría resultar en una amenaza a la validez interna del experimento. Dada esta circunstancia se analizó si la cantidad de sesiones en el GC podría tener algún efecto sobre las variables dependientes. El análisis efectuado no reveló efectos significativos de la cantidad de sesiones en el rendimiento de los niños en el GC sobre las actividades estudiadas.

Por todo ello, se espera que futuros estudios de intervención, consideren la utilización de diversas medidas para evaluar un mismo proceso. Asimismo, resulta importante el trabajo con muestras provenientes de diversos contextos y de mayor tamaño. Se considera fundamental continuar con el estudio de la intervención sobre la IR en población infantil con el objetivo de contribuir con el conocimiento acerca de su plasticidad y los alcances de la transferencia de los resultados de su intervención.

Conclusiones

Este estudio se propuso diseñar, implementar y analizar la eficacia de una tarea de entrenamiento de IR, en niños con un desarrollo típico, que se encuentran en los primeros años de escolaridad primaria. La tarea se construyó en base a un abordaje basado en procesos, con distintos niveles de dificultad (que se ajustan en función del desempeño de los participantes) y fue administrada en un grupo de niños de 6 y 7 años de edad, en el marco de un diseño experimental, con medidas pre y post-intervención y GC, que permitió analizar la eficacia del entrenamiento. Los resultados indican que la actividad de entrenamiento presentó algunos efectos sobre el desempeño de los niños en una tarea de IR. En este sentido, es posible postular que este proceso inhibitorio puede ser modulado a través de un entrenamiento basado en procesos, en niños escolares, tal como lo sugieren otros estudios con objetivos similares al presente (e.g. Jiang et al., 2016; Zhao et al., 2015, 2016). A su vez, estos resultados y desarrollos se han obtenido en un contexto diferente a aquellos de los que proviene la mayor parte de estudios sobre la temática. Se entiende que este tipo de actividades

pueden resultar atractivas para los niños (en tanto presentan un formato informatizado con consignas y estímulos acordes e interesantes para la edad) y que podrían ser aplicadas en diversos ámbitos, formando parte de programas más amplios orientados a fortalecer procesos cognitivos en niños. Sin embargo, es importante destacar que el efecto observado en este estudio luego del entrenamiento inhibitorio es bajo, no hallándose en diversas tareas de medición del proceso blanco de la intervención. Al respecto, es posible plantear que el entrenamiento no fue lo suficientemente adecuado como para generar mayores efectos, y que quizás la incorporación de esta tarea en programas más amplios de entrenamiento inhibitorio y de otros componentes ejecutivos permita observar otros resultados. No obstante, debe tenerse presente que en general los resultados de estudios similares coinciden en presentar efectos moderados o bajos.

Asimismo, se entiende que el entrenamiento no debe considerarse como la solución a diversos problemas, pues existe una variedad de factores que interactúan en cada momento de la vida de las personas, influyendo en sus competencias cognitivas, emocionales y sociales. Estos factores no sólo pueden generar dificultades que excedan las incumbencias del entrenamiento inhibitorio (y ejecutivo en general), sino que también pueden mediar los efectos de un determinado tipo intervención (Karchach & Unger, 2014). Entonces, es preciso reflexionar sobre los límites de la intervención y continuar desarrollando estudios orientados a optimizar el funcionamiento de la IR en la infancia, con el objeto de profundizar nuestro conocimiento sobre la plasticidad de su funcionamiento y los alcances de las intervenciones.

Referencias

- 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)*, 9 (3), 104-141
- Best, J. R., & Miller, P. H. (2010). A developmental perspective on executive function. *Child development*, 81(6), 1641-1660. doi:10.1111/j.1467-8624.2010.01499.x

- Bezdjian, S., Tuvblad, C., Wang, P., Raine, A., & Baker, L. A. (2014). Motor impulsivity during childhood and adolescence: a longitudinal biometric analysis of the go/no-go task in 9-to 18-year-old twins. *Developmental psychology*, 50(11), 2549. Doi. org/10.1037/a0038037.
- Campbell, D., & Stanley, J. (1995). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en ciencias sociales*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Ciesielski, K. T., Harris, R. J., & Cofer, L. F. (2004). Posterior brain ERP patterns related to the go/no-go task in children. *Psychophysiology*, 41(6), 882-892. doi: 10.1111/j.1469-8986.2004.00250.x
- 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.
- Cragg, L., & Nation, K. (2008). Go or no-go? Developmental improvements in the efficiency of response inhibition in mid-childhood. *Developmental Science*, 11(6), 819-827. Doi: 10.1111/j.1467-7687.2008.00730.x
- Dalley, J. W., & Robbins, T. W. (2017). Fractionating impulsivity: neuropsychiatric implications. *Nature Reviews Neuroscience*, 18(3), 158-171. doi:10.1038/nrn.2017.8
- Davidson, M. C., Amso, D., Anderson, L. C., & Diamond, A. (2006). Development of cognitive control and executive functions from 4 to 13 years: Evidence from manipulations of memory, inhibition, and task switching. *Neuropsychologia*, 44(11), 2037-2078. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2006.02.006
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135–68. 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*. Washington, DC: American Psychological Association.

- Donders, F. C. (1969). On the speed of mental processes. *Acta psychologica*, 30, 412-431. doi:10.1016/0001-6918(69)90065-1
- 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(200003)36:2<161::aid-dev7>3.0.co;2-0
- Durston, S., Thomas, K. M., Yang, Y., Uluğ, A. M., Zimmerman, R. D., & Casey, B. J. (2002). A neural basis for the development of inhibitory control. *Developmental Science*, 5(4), F9-F16.
- 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: 10.1037/0096-3445.133.1.101
- Friedman, N. P., & Miyake, A. (2017). Unity and diversity of executive functions: Individual differences as a window on cognitive structure. *Cortex*, 86, 186-204. doi.org/10.1016/j.cortex.2016.04.023
- 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
- Garon, N., Bryson, S. E., & Smith, I. M. (2008). Executive function in preschoolers: A review using an integrative framework. *Psychological Bulletin*, 134(1), 31-60. doi: 10.1037/0033-2909.134.1.31
- Goldin, A. P., Hermida, M. J., Shalom, D. E., Costa, M. E., Lopez-Rosenfeld, M., Segretin, M. S., ... & Sigman, M. (2014). Far transfer to language and math of a short software-based gaming intervention. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(17), 6443-6448.
- Goodwin, C. J. (2010). *Research in psychology methods and design* (6th ed.) Toronto: John Wiley & Sons.
- Harnishfeger, K. K. & Pope, R. S. (1996). Intending to forget: The development of cognitive inhibition in directed forgetting. *Journal of Experimental Child Psychology*, 63, 292-315. doi: 10.1006/jecp.1996.0032

- Hasher, L., Lustig, C., & Zacks, R. T. (2007). Inhibitory mechanisms and the control of attention. In A. Conway, C. Jarrold, M. Kane, A. Miyake, & J. Towse (Eds.), *Variation in working memory* (pp. 227-249). New York: Oxford University Press.
- 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
- Introzzi, I. M., Canet Juric, L., Aydmune, Y., & Stelzer, F. (2016). 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. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=299040283006>
- Ison, M. S., & Carrada, M. (2012). Tipificación argentina del Test de Percepción de Diferencias (CARAS). LL Thurstone and M. Yela. *Test de Percepción de Diferencias Revisado (CARAS-R)*, 37-63.
- Jiang, Q., He, D., Guan, W., & He, X. (2016). “Happy goat says”: The effect of a food selection inhibitory control training game of children's response inhibition on eating behavior. *Appetite*, 107, 86-92. doi.org/10.1016/j.appet.2016.07.030
- 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
- 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

- 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
- Lindqvist, S., & Thorell, L. B. (2008). Brief report: Manipulation of task difficulty in inhibitory control tasks. *Child Neuropsychology*, 15(1), 1-7. doi: 10.1080/09297040701793647
- Lipina, S., Hermida, J., Segretin, S., & Colombo, J. (2011) Investigación en pobreza infantil desde perspectivas neurocognitivas. En S. Lipina & M. Sigman (eds) *La pizarra de babel. Puentes entre neurociencia, psicología y educación*. (pp 243-264). Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- 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. 1-10 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
- Michel, F., & Anderson, M. (2009). Using the antisaccade task to investigate the relationship between the development of inhibition and the development of intelligence. *Developmental science*, 12(2), 272-288. doi: 10.1111/j.1467-7687.2008.00759.x
- 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
- Porter, L., Bailey-Jones, C., Priudokaite, G., Allen, S., Wood, K., Stiles, K., ... & Lawrence, N. S. (2017). From cookies to carrots; the effect of inhibitory control training on children's snack selections. *Appetite*. doi: 10.1016/j.appet.2017.05.010
- Rapport, M. D., Orban, S. A., Kofler, M. J., & Friedman, L. M. (2013). Do programs designed to train working memory, other executive functions, and attention benefit children with ADHD? A meta-analytic review of cognitive, academic, and behavioral outcomes. *Clinical psychology review*, 33(8), 1237-1252.doi: 10.1016/j.cpr.2013.08.005
- Reyes, S., Peirano, P., Peigneux, P., Lozoff, B., & Algarin, C. (2015). Inhibitory control in otherwise healthy overweight 10-year-old children. *International journal of obesity* (2005), 39(8), 1230-1235. doi: 10.1038/ijo.2015.49
- Richard's, 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. Extraído de <http://www.revneuropsi.com.ar/>
- Richard's, M. M., Vernucci, S., Zamora, E., Canet Juric, L., Introzzi, I., & Guardia, J. (2017b). Contribuciones empíricas para la validez de grupos contrastados de la Batería de Tareas de Autorregulación Cognitiva (TAC). *Interdisciplinaria*, 34(1), 173-192. <http://ref.scielo.org/z2gk8s>
- Schachar, R., & Logan, G. D. (1990). Impulsivity and inhibitory control in normal development and childhood psychopathology. *Developmental Psychology*, 26(5), 710-720. doi10.1037/0012-1649.26.5.710
- Schmeichel, B.J. & Tang, D. (2013). The relationship between individual differences in executive functioning and emotion regulation: A comprehensive review. En J.Forgas & E.Harmon-Jones (Eds.) *The control within: Motivation and its regulation* (133-52) NY: Psychology Press.

- Scholten, E. W., Schrijvers, C. T., Nederkoorn, C., Kremers, S. P., & Rodenburg, G. (2014). Relationship between impulsivity, snack consumption and children's weight. *PloS one*, 9(2), e88851. Doi:10.1371/journal.pone.0088851
- Sheese, B., & Lipina, S. (2011). Funciones ejecutivas: consideraciones sobre su evaluación y el diseño de intervenciones orientadas a optimizarlas. En S. Lipina & M. Sigman (Eds.). *La pizarra de Babel. Puentes entre neurociencia, psicología y educación* (pp. 229-242). Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- Simon, J. R., & Rudell, A. P. (1967). Auditory SR compatibility: the effect of an irrelevant cue on information processing. *Journal of applied psychology*, 51(3), 300-304. Doi: org/10.1037/h0020586
- Simpson, A., & Riggs, K. J. (2006). Conditions under which children experience inhibitory difficulty with a “button-press” go/no-go task. *Journal of Experimental Child Psychology*, 94(1), 18-26.doi: 10.1016/j.jecp.2005.10.003
- 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
- Thurstone, L. L., & Yela, M. (2012). *Test de percepción de diferencias (CARAS-R)*. Tea.
- Traverso, L., Viterbori, P., & Usai, M. C. (2015). Improving executive function in childhood: evaluation of a training intervention for 5-year-old children. *Frontiers in psychology*, 6, artículo 525. doi: 10.3389/fpsyg.2015.00525
- Verbruggen, F., & Logan, G. D. (2008). Response inhibition in the stop-signal paradigm. *Trends in cognitive sciences*, 12(11), 418-424. Doi: 10.1016/j.tics.2008.07.005
- 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
- Zhao, X., Chen, L., & Maes, J. H. (2016). Training and transfer effects of response inhibition training in children and adults. *Developmental Science*. 1-12.doi:10.1111/desc.12511

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.doi:10.3389/fpsyg.2015.00207

Nota al pie

¹ 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 uno de los autores.

Ensayo go



Estímulo en pantalla y ventana de respuesta



Pantalla en blanco



Presionar la barra espaciadora

Ensayo no-go



No presionar la barra espaciadora

ISI

varía según el nivel de dificultad

Figura 1. Esquema de dos ensayos de la tarea de entrenamiento de IR. La figura representa dos ensayos: el primero es un ensayo go, donde se presenta una pelota verde (estímulo go) ante la cual el participante debe ejecutar una respuesta (presionar la barra espaciadora). El segundo, es un ensayo no-go en el que aparece una pelota violeta (estímulo no-go), frente a la que no se debe emitir respuesta (es decir se debe inhibir la respuesta de presionar la tecla barra espaciadora).

Tabla 1.

Estadísticos descriptivos (medias y 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				Post-test				Pre/post-test			
	GE	GC	Z	p	GE	GC	Z	p	GE	p	GC	p
	M (DS)	M (DS)			M (DS)	M (DS)			Z		Z	
TF	504.243 (104.006)	520.999 (102.612)	-.505	.614	485.743 (83.919)	497.866 (120.240)	-.544	.587	-.774	.439	-.373	.709
BC-BI Prec.	30.107 (28.086)	16.905 (31.807)	-1.557	.119	17.185 (22.738)	22.75 (31.5)	-.389	.697	-1.790	.073	-.201	.841
ICI	74.595 (25.546)	74.657 (21.231)	-.354	.723	87.976 (13.673)	75.206 (22.218)	-1.942	.052	-2.6	.009*	.037	.970
ICIpc	31.25 (20.244)	29.81 (18.721)	-.387	.699	43.21 (15.941)	29.52 (20.731)	-2.087	.037*	-2.628	.009*	-.047	.962

Notas: M (DS)= media aritmética (desvío estándar). *resultados estadísticamente significativos ($p < 0.05$). Para el análisis de las diferencias de medias entre grupos se utilizó la prueba de *Mann Whitney*, reportándose el valor de Z y p. Para el análisis de las diferencias de medias a nivel intra-grupo se utilizó la prueba *Wilcoxon*, reportándose el valor de Z y p.

Tabla 2. Análisis del efecto de la cantidad de sesiones a las que fueron expuestos los participantes del GC.

Post-test	X²	p
ICI	.496	.780
ICIp_c	.345	.841

Se declara ausencia de conflictos de interés.