



## Diseño, Implementación y Análisis de Transferencia de una Tarea de Entrenamiento de Inhibición Cognitiva para Niños Escolares. Un Estudio Piloto

Yesica S. Aydmune<sup>a</sup>, Isabel M. Introzzi<sup>a</sup>, Eliana V. Zamora<sup>a</sup> y Sebastián J. Lipina<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP), Buenos Aires, Argentina;

<sup>b</sup>Centro de Educación Médica e Investigaciones Clínicas "Norberto Quirno" (CEMIC), Buenos Aires, Argentina

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

#### Historia del artículo:

Recibido el 23 de agosto de 2017

Aceptado el 16 de marzo de 2018

Online el 26 de abril de 2018

#### Palabras clave:

Entrenamiento  
Efectos de transferencia  
Inhibición cognitiva  
Escolares

#### Keywords:

Training  
Transfer effects  
Cognitive inhibition  
Schoolers

### RESUMEN

Dentro de un enfoque no unitario de la inhibición, se identifica a la inhibición cognitiva como la capacidad para eliminar información irrelevante de la memoria de trabajo que interfiere con la actividad en curso. Se entiende que su desarrollo experimenta cambios notables durante los años de escolaridad primaria y que participa en habilidades fundamentales para dicha etapa. Por ello, este trabajo se propuso analizar los efectos de transferencia de una actividad de entrenamiento de la inhibición cognitiva en niños en los primeros años de educación primaria, con desarrollo típico. Se trabajó con una muestra no probabilística de 39 niños de 6 a 8 años y se implementó un diseño experimental con medidas pre y post-test y grupo control. Luego del entrenamiento se encontraron efectos bajos en el rendimiento en una tarea de inhibición cognitiva y memoria de trabajo viso-espacial.

### Design, implementation, and transfer analysis of a cognitive inhibition training task for school children. A pilot study

### ABSTRACT

Within a non-unitary approach to inhibition, cognitive inhibition is identified as the ability to remove from working memory irrelevant information which interferes with ongoing activity. Cognitive inhibition undergoes remarkable changes in development during elementary school age and is involved in core skills. Therefore, this work aimed to design, implement, and analyze the transfer effects of a training activity of cognitive inhibition in children over the first years of elementary school with typical development. The sample consisted of 39 children aged 6 to 8 years. An experimental design with pre- and post-test measures and a control group was implemented. After training, low performance effects on a cognitive inhibition task and visual-spatial working memory task were found.

Con el término “funciones ejecutivas” (FE) se hace referencia a un conjunto de procesos cognitivos que intervienen en el control voluntario de conductas, emociones y pensamientos en dirección al logro de metas personales (Blair, 2016; Diamond, 2016; Friedman y Miyake, 2017). Participan en situaciones con elevada demanda de esfuerzo cognitivo, siendo caracterizados como *procesos de control cognitivo* (Mullen y Hall, 2015). Asimismo, se reconoce que contribuyen a la autorregulación de las personas, entendiendo la autorregulación de manera amplia como el comportamiento dirigido a objetivos distantes –es decir cuyo logro no se consigue de manera inmediata– (Hofmann, Schmeichel y Baddeley, 2012; Shields, Moons y Slavich, 2017).

Actualmente existe cierto acuerdo en considerar a la inhibición, la memoria de trabajo (MT) y la flexibilidad cognitiva (FC) como las principales FE (Best y Miller, 2010; Diamond, 2016; Miyake y Fried-

man, 2012), pues servirían de base para el desarrollo y funcionamiento de otros procesos ejecutivos de mayor complejidad y nivel de integración (Diamond, 2016). Brevemente, la inhibición implica la capacidad para frenar o detener tendencias prepotentes ligadas a la emoción, al pensamiento, a la conducta y a los estímulos ambientales que pueden interferir con el logro de objetivos durante la realización de diferentes tareas (Diamond, 2013; Mann, De Ridder y Fujita, 2013). La MT refiere a la capacidad de mantener activa información mientras simultáneamente se opera con ella (Baddeley y Hitch, 1974). Dicha información no se encuentra perceptualmente presente y puede ser tanto de naturaleza verbal como visoespacial (Diamond, 2013). Finalmente, la FC involucra la habilidad para alternar veloz y eficazmente entre diferentes pensamientos o acciones según las demandas específicas de los contextos (Diamond, 2016).

Para citar este artículo: Aydmune, Y. S., Introzzi, I. M., Zamora, E. V. y Lipina, S. J. (2018). Diseño, implementación y análisis de transferencia de una tarea de entrenamiento de inhibición cognitiva para niños escolares. Un estudio piloto. *Psicología Educativa*, 24, 63-74. <https://doi.org/10.5093/psed2018a11>

Correspondencia: [yesicaaydmune@gmail.com](mailto:yesicaaydmune@gmail.com) (Y. S. Aydmune).

ISSN: 1135-755X/© 2018 Colegio Oficial de Psicólogos de Madrid. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

En los últimos años el interés por comprender la inhibición ha crecido, posiblemente debido a los siguientes motivos:

1. Los hallazgos acerca de su implicación en el desarrollo de otras FE –como la FC (Davidson, Amso, Anderson y Diamond, 2006; Diamond, 2013, 2016)– y en el de habilidades fundamentales a lo largo de todo el ciclo vital (Hofmann et al., 2012). Especialmente durante la infancia, se ha vinculado a la inhibición con la adquisición y desarrollo de una serie de competencias y habilidades fundamentales, como la inteligencia fluida (Diamond, 2013, 2016; Michel y Anderson, 2009), competencias sociales y emocionales (Carlson y Wang, 2007; Schmeichel y Tang, 2013), asociadas a la comprensión lectora (Borella, Carretti y Pelegrina, 2010; Borella y de Ribaupierre, 2014) y necesarias para la resolución de problemas y operaciones matemáticas (Cho, Ryali, Geary y Menon, 2011; Robinson y Dubé, 2013). De la misma manera, existe evidencia empírica sobre la relación de la inhibición con las habilidades mencionadas en los tres últimos puntos durante la adultez, sugiriendo la importancia de esta FE en distintas etapas del ciclo vital (Lustig, Hasher y Zacks, 2007). Por ejemplo, se ha vinculado a la inhibición con la supresión de respuestas socialmente inapropiadas (e.g., von Hippel y Gonsalkorale, 2005), con la lectura comprensiva –a través de estudios que muestran que las personas menos hábiles para comprender textos tienen mayores dificultades para suprimir información en comparación con aquellos más hábiles (e.g., De Beni, Palladino, Pazzaglia y Cornoldi, 1998; Gernsbacher y Faust, 1991)– y con competencias fundamentales en el dominio de las matemáticas –permitiendo la supresión de información irrelevante y respuestas inapropiadas para las tareas en curso (Cragg, Keeble, Richardson, Roome y Gilmore, 2017).

2. El debate generado en torno a la estructura y naturaleza de la inhibición (Introzzi, Canet Juric, Aydmune y Stelzer, 2016). Por un lado, se han desarrollado modelos unitarios que sostienen que la inhibición constituye un proceso único (e.g., Dempster, 1992; MacLeod, Dodd, Sheard, Wilson y Bibi, 2003), mientras que, por otro, han surgido modelos no unitarios que plantean la existencia de una familia de procesos inhibitorios con propiedades operativas diferenciadas (e.g., Diamond, 2013, 2016; Friedman y Miyake, 2004; Gandolfi, Viterbori, Traverso y Usai, 2014; Hasher, Lustig y Zacks, 2007; Nigg, 2000). Sin embargo, aquí también existe disenso en relación a cuáles y cuántos son los procesos inhibitorios que podrían discriminarse (ver Friedman y Miyake, 2004; Introzzi et al., 2016). Más allá de estas discrepancias, en la actualidad se aprecia cierto consenso en identificar distintos tipos inhibitorios<sup>1</sup> tomando como criterio principal, las etapas del procesamiento de la información en las cuales tendrían lugar (Friedman y Miyake, 2004). Así se identifica: (a) La *inhibición perceptual* (Diamond, 2013). Esta implica la habilidad para resistir ante la interferencia generada por estímulos del ambiente irrelevantes para la tarea en curso; dado que ocurre a nivel perceptivo, se entiende que tiene lugar en una etapa inicial del procesamiento de la información (Friedman y Miyake, 2004). (b) La *inhibición cognitiva* (Diamond, 2013) tiene como función principal eliminar la información irrelevante presente en la MT, que interfiere con la actividad en curso; estas representaciones, ideas o pensamientos intrusivos pueden haber ingresado por una falla de la inhibición perceptual o haber constituido información relevante en una situación previa, dejando de serlo como consecuencia de un cambio en los objetivos; la inhibición cognitiva ocurriría en una etapa intermedia del procesamiento de la información (Friedman y Miyake, 2004; Hasher et al., 2007). Finalmente (c) la *inhibición comportamental* (Diamond, 2013) involucra la habilidad para suprimir o detener conductas o respuestas prepotentes; se considera que este tipo inhibitorio tiene lugar en una etapa más tardía del procesamiento de la información en el que las respuestas relevantes deben ser seleccionadas y las inadecuadas, resistidas o suprimidas (Friedman y Miyake, 2004).

Se han desarrollado diversas líneas de investigación con el objetivo de aportar evidencia empírica sobre la existencia de distintos tipos inhibitorios (Introzzi et al., 2016), distinguiéndose así estudios

que analizan diferentes trayectorias de desarrollo (e.g., Gandolfi et al., 2014; Vadaga, Blair y Li, 2015), mecanismos neurales específicos involucrados en el funcionamiento de cada uno (e.g., Bunge, Dudukovic, Thomason, Vaidya y Gabrieli, 2002; Nee y Jonides, 2008) o la afectación particular de los tipos inhibitorios en diversas problemáticas y trastornos (e.g., Adams y Jarrold, 2012; Borella, Carretti y Lanfranchi, 2013), entre otros. Los hallazgos provenientes de algunos de estos estudios permiten suponer que la inhibición cognitiva interviene en el control de ideas, recuerdos y pensamientos que se imponen con fuerza, pero que resultan irrelevantes para la tarea y los objetivos en curso. Dicho control se llevaría a cabo suprimiendo representaciones mentales irrelevantes o pensamientos no deseados y resistiendo a la interferencia de información adquirida previamente –*interferencia proactiva* (IP)– que ya no resulta relevante (Diamond, 2013; Nigg, 2000). Por ello, para evaluar la inhibición cognitiva, suelen utilizarse tareas que en general se basan en dos paradigmas clásicos de la psicología cognitiva: (a) el paradigma de IP (Hasher, Chung, May y Foong, 2002) y (b) el de olvido dirigido (Harnishfeger y Pope, 1996).

Algunos estudios sugieren que la inhibición cognitiva se manifiesta alrededor de los 4 años de edad (Gandolfi et al., 2014). Investigaciones en las cuales se evaluó a niños de primero a quinto grado de escolaridad primaria con tareas de olvido dirigido indican que la habilidad para inhibir intencionalmente el recuerdo de información irrelevante mejora gradualmente durante estos años (Aslan, Staudigl, Samenih y Bäuml, 2010; Harnishfeger y Pope, 1996; Zellner y Bäuml, 2004). Asimismo se sostiene que dicha habilidad no logra una maduración completa en el quinto año, pues se observó que los niños presentaron un rendimiento menos eficiente en comparación con el de un grupo de adultos (Harnishfeger y Pope, 1996). Otros estudios, en los que se utilizaron tareas de IP, muestran que los efectos de este tipo de interferencia disminuyen con la edad durante los años de escolaridad primaria y que los niños de más edad, a su vez, son más susceptibles a la IP que los adultos (Kail, 2002; Loosli, Rahm, Unterrainer, Weiller y Kaller, 2014). En síntesis, la inhibición cognitiva experimentaría cambios en su desarrollo durante los años de escolaridad primaria.

A su vez, durante esta etapa de la vida se han reportado asociaciones entre la inhibición cognitiva y habilidades fundamentales (como aquellas vinculadas con el desempeño escolar), así como la afectación particular de este tipo inhibitorio en ciertos trastornos. Específicamente ha sido asociado con la lectura comprensiva de textos –se ha encontrado, por ejemplo, que niños en escolaridad primaria con dificultades en la comprensión lectora presentaron ejecuciones menos eficaces en tareas de inhibición cognitiva en comparación con aquellos que no mostraban dichas dificultades (Borella et al., 2010; Pimperton y Nation, 2010). Asimismo se ha vinculado a la inhibición cognitiva con habilidades para resolver problemas aritméticos –por ejemplo se ha encontrado que niños con dificultades en el aprendizaje de la aritmética eran más afectados por la información numérica irrelevante, provocando la ejecución de procedimientos aritméticos incorrectos (Passolunghi, Marzocchi y Fiorillo, 2005; Passolunghi y Siegel, 2004). En esta línea, se halló que niños con ansiedad a las matemáticas presentaron rendimientos significativamente más bajos en tareas de inhibición cognitiva en comparación con niños que no presentaban este tipo de ansiedad (Mammarella, Caviola, Giofrè y Borella, 2017). Además se ha observado que este tipo inhibitorio se encuentra afectado en niños que presentan un deterioro específico del lenguaje (Marton, Campanelli, Eichorn, Scheuer y Yoon, 2014).

Reconociendo la importancia de la inhibición cognitiva durante la infancia y considerando los cambios significativos que experimenta en su desarrollo durante los primeros años de escolaridad primaria, es posible pensar que las mejoras en este proceso inhibitorio durante la niñez tengan un impacto positivo sobre aquellas habilidades en las cuales participa (Diamond, 2012). De hecho, siguiendo esta idea, diversos investigadores han desarrollado estudios de intervención sobre otros procesos inhibitorios con el objetivo de conocer la posibilidad de cambio y optimización de su funcionamiento y el de

intentar influir sobre otros procesos y habilidades más complejas en las que se encuentran involucrados (e.g., Liu, Zhu, Ziegler y Shi, 2015; Volckaert y Noël, 2015). En líneas generales, estos estudios comparten dos supuestos no siempre formulados de manera explícita, pero que justifican el desarrollo de este tipo de investigaciones. Por un lado se supone que las FE son dinámicas y susceptibles al cambio a través de la experiencia (Miyake y Friedman, 2012), tal como se ha mostrado mediante intervenciones cognitivas y educativas (e.g., Diamond, Barnett, Thomas y Munro, 2007; Segretin et al., 2014). Por otro lado, y en relación con lo anterior, se entiende que esta característica dinámica se sustenta en la plasticidad neural, una propiedad primaria del sistema nervioso que, si bien se encuentra presente a lo largo de toda la vida, disminuye con el tiempo, siendo mayor en etapas tempranas, donde se optimizarían las oportunidades de generar cambios por intervención a nivel cognitivo (Lipina y Segretin, 2015).

Varios de estos estudios han sido realizados con niños con un desarrollo típico –es decir sin alteraciones o déficits del desarrollo–, procurando promover el progreso de estas funciones (e.g., Zhao, Chen, Fu y Maes, 2015; Volckaert y Noël, 2015) y alcanzar niveles de funcionamiento óptimos de acuerdo al momento de desarrollo que atraviesan (Jolles y Crone, 2012; Karbach y Unger, 2014). Se entiende que una intervención temprana podría nivelar a los niños reduciendo las disparidades en el rendimiento ejecutivo y en el de diversas habilidades (Diamond, 2013; Zelazo y Carlson, 2012).

Distintos estudios de este tipo han optado por un abordaje *basado en procesos*, en los cuales los participantes se desempeñan en tareas con un alto requerimiento de los procesos que se desea optimizar. Las actividades presentan niveles de dificultad creciente, que se ajustan en función de la mejora en su ejecución y constituyen ejercicios que apuntan a optimizar directamente la capacidad de los procesos blanco de la intervención (Dehn, 2011; Jolles y Crone, 2012; Karbach y Unger, 2014; Morrison y Chein, 2011).

Sin embargo, aunque desde una perspectiva no unitaria de la inhibición se registran trabajos con el objetivo de entrenar la inhibición comportamental y la inhibición perceptual en niños con desarrollo típico (e.g., Liu et al., 2015; Volckaert y Noël, 2015; Zhao et al., 2015; Zhao, Chen y Maes, 2016), no se han encontrado estudios destinados a entrenar de manera específica lo que aquí se denomina inhibición cognitiva en dicha población. Es decir que, pese a que se sostiene la existencia de este proceso y se reconoce su importancia para el desarrollo de diversas habilidades y aprendizajes durante la infancia (e.g., Borella et al., 2010; Passolunghi y Siegel, 2004), no se han publicado programas diseñados específicamente para su estimulación en esta etapa del ciclo vital. Sin embargo, ello no se aplica a otras poblaciones como la adulta, para las cuales sí se han desarrollado intervenciones destinadas a optimizar este proceso (e.g., Loosli et al., 2016). Este tipo de trabajos podrían realizar un aporte importante al conocimiento sobre los efectos de tareas diseñadas para entrenar de manera específica la inhibición cognitiva, sobre este proceso y sobre otras habilidades más complejas, en niños con desarrollo típico. En otras palabras, resulta relevante el análisis de: (a) los efectos sobre tareas que no fueron entrenadas pero que son similares y que involucran de manera principal el proceso blanco de la intervención –frecuentemente denominado como análisis de efectos de *transferencia cercana* de los resultados del entrenamiento (en este caso de la inhibición cognitiva)– y (b) los efectos del entrenamiento sobre la ejecución de tareas que involucran habilidades más complejas y que implican solo parcialmente el proceso blanco de la intervención (i.e., inhibición cognitiva) –*transferencia lejana* (Rapport, Orban, Kofler y Friedman, 2013). Por ejemplo, se entiende que la inhibición cognitiva tiene un rol importante en el control de información irrelevante en la MT (Diamond, 2013; Hasher et al., 2007), liberando recursos para ser implementados en el procesamiento de información relevante para la tarea en curso. Por lo tanto el entrenamiento de este tipo inhibitorio podría acarrear un mejor rendimiento en tareas de MT. Del mismo modo, podría esperarse una mejor ejecución en tareas de inteligencia fluida ya que algunos

estudios reportaron asociaciones entre medidas de control inhibitorio e inteligencia fluida en niños (e.g., Michel y Anderson, 2009; Zhao et al., 2016), no obstante la evidencia acerca de los efectos del entrenamiento inhibitorio sobre dicha habilidad, resultan escasos y contradictorios (Liu et al., 2015). Además no se cuenta con datos de los efectos del entrenamiento de lo que aquí se llama inhibición cognitiva sobre la inteligencia fluida en población infantil.

Por estos motivos, el presente trabajo se propuso diseñar e implementar una tarea de entrenamiento de la inhibición cognitiva en niños con desarrollo típico que se encontrarán atravesando los primeros años de educación primaria. Asimismo este estudio tuvo el objetivo de analizar la eficacia del entrenamiento sobre: (1) el rendimiento en una tarea destinada a evaluar inhibición cognitiva, (2) el rendimiento en dos tareas de MT –una tarea de MT verbal y una de MT viso-espacial– y (3) el rendimiento en una tarea de inteligencia fluida. Se espera que los niños que llevaron adelante el entrenamiento en inhibición cognitiva (grupo experimental) muestren luego de él mejores ejecuciones en las tareas destinadas a evaluar inhibición cognitiva, MT e inteligencia fluida (post-test) en comparación con las que presentaron en la evaluación previa a la intervención (pre-test) y en comparación con un grupo de niños que no recibió el entrenamiento pero que fue evaluado de la misma manera (grupo control).

## Método

### Diseño

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

### Participantes

Se trabajó con una muestra no probabilística, intencional, de 39 niños de entre 6 y 8 años de edad, alumnos de 1º, 2º y 3º de dos instituciones de gestión privada de la ciudad de Mar del Plata, Argentina. Se consideraron los siguientes criterios de inclusión en la muestra: alumnos no repitentes, que no estuvieran en tratamiento psicológico y/o psiquiátrico y que presentaran un desarrollo típico –sin déficits o alteraciones, sin antecedentes del trastorno del aprendizaje ni trastorno del desarrollo. Los participantes fueron asignados de manera aleatoria a dos grupos: (a) grupo experimental (GE,  $n = 19$ ; composición del grupo según el año en curso: 1º  $n = 6$ , 2º  $n = 9$ , 3º  $n = 4$ ), (b) grupo control activo (GCA,  $n = 20$ ; composición del grupo según el año en curso: 1º  $n = 6$ , 2º  $n = 10$ , 3º  $n = 4$ ).

### Procedimiento

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 de Mar del Plata, 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 los padres/tutores 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 sobre repitencia, tratamiento psicológico y/o psiquiátrico, posibilidad de alteraciones en el desarrollo o aprendizaje y visión y audición normales (condiciones necesarias para llevar a cabo las actividades propuestas).

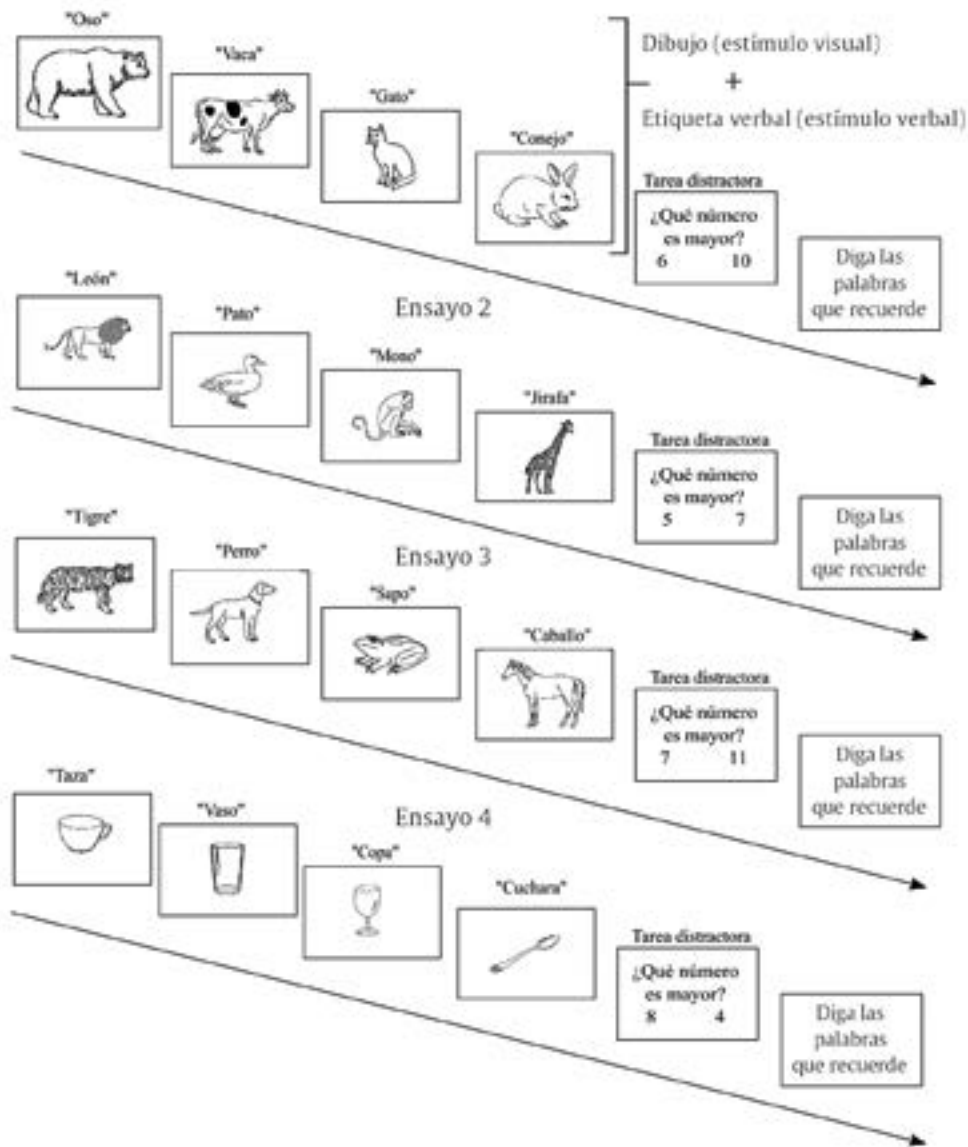
Se conformaron listas de los niños participantes en función del curso al cual asistían y fueron asignados de manera aleatoria a dos

condiciones: GE y GCA. Los niños en el GE se desempeñaron en la actividad de entrenamiento de inhibición cognitiva durante aproximadamente 12 sesiones (en general 2 sesiones por semana), de 10 minutos cada una, a lo largo de un mes y medio. La duración de las sesiones se delimitó tomando como referencia las sesiones establecidas por estudios de intervención inhibitoria basada en procesos, en niños con un desarrollo típico (e.g., Jiang, He, Guan y He, 2016; Liu et al., 2015; Thorell, Lindqvist, Bergman, Bohlin y Klingberg, 2009). Es importante considerar que tanto el presente estudio como los citados involucran la administración y el análisis de una única tarea de entrenamiento. En este sentido, los estudios que proponen sesiones más extensas suelen administrar distintas tareas ejecutivas en un mismo encuentro (e.g., Volckaert y Noël, 2015). En cambio, se ha observado que cuando se planifica la administración de una única tarea por sesión la duración de las sesiones disminuye considerablemente (e.g., Goldin et al., 2014; Goldin et al., 2013).

Los niños del GCA realizaron actividades informatizadas que no demandaban de manera principal al proceso blanco del entrenamiento con similar frecuencia e intensidad que el GE. Antes y después del entrenamiento todos los niños fueron evaluados con las tareas de MT verbal, MT viso-espacial, inteligencia fluida e inhibición cognitiva (ver apartado Tareas). 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<sup>2</sup>.

## Tareas

**Medidas pre y post-test.** Para evaluar la inhibición cognitiva se utilizó una tarea de IP basada en una modificación del paradigma Brown-Peterson (Brown, 1958; Peterson y Peterson, 1959) utilizada para la evaluación de este proceso en población infantil (Borella et al., 2013; Christ, Kester, Bodner y Miles, 2011; Kail, 2002). La versión



**Figura 1.** Ejemplo de secuencia de ensayos en un bloque de la tarea de interferencia proactiva.

*Nota.* Esta figura ejemplifica la estructura de un bloque de la tarea de interferencia proactiva, que presenta de manera secuencial cuatro ensayos. Cada ensayo involucra una lista de cuatro palabras (dibujo junto a una etiqueta verbal, auditiva), después de las cuales tiene lugar una breve tarea distractora y a continuación el participante debe enunciar las palabras que recuerda de la lista de palabras presentada.

utilizada en el presente estudio constituye una adaptación de las actividades diseñadas por [Borella et al. \(2013\)](#) y [Christ et al. \(2011\)](#).

Luego de una serie de pruebas piloto en niños de entre 6 y 8 años de edad, la tarea quedó constituida por dos bloques de cuatro listas de palabras, de cuatro palabras cada una. Las tres primeras listas contienen palabras de la misma categoría semántica y la última de una categoría distinta. Los bloques se administraron de manera secuencial y cada lista de palabras se presentó simultáneamente de manera auditiva (etiqueta verbal) y visual (dibujo) durante 2 segundos. El participante debía atender a cada lista y luego de la presentación de cada una realizar una breve tarea distractora (por ejemplo, expresar verbalmente cuál de dos números es el mayor) durante 16 segundos, para evitar el repaso. Finalmente debía recordar y enunciar la mayor cantidad de palabras posibles de la lista presentada (ver [Figura 1](#)). El administrador registraba las palabras dichas, mientras que los estímulos corrían en una presentación de PowerPoint.

Los estímulos visuales utilizados son dibujos estandarizados, especialmente diseñados para ser empleados con población infantil. Para la construcción de las listas de palabras se consideró el empleo de categorías familiares para los niños (por ejemplo animales, transportes, etc.), la longitud de las palabras y la familiaridad de las mismas ([Cycowicz, Friedman, Rothstein y Snodgrass, 1997](#); [Goikoetxea, 2000](#)).

Para cada participante se obtiene el número de palabras correctamente recordadas, los errores de intrusión y los índices de susceptibilidad a la interferencia comparando el rendimiento a través de las listas. Con respecto a estos últimos se espera una peor ejecución en las listas 2 y 3, debido al efecto de interferencia generada por las palabras presentadas anteriormente y que pertenecen a la misma categoría semántica. Cuanto mayor sea la interferencia generada, menos eficiente tiende a ser el proceso de resistencia ante la misma. Para desempeñarse adecuadamente en esta tarea, la información irrelevante de las listas de ensayos previos debe ser borrada evitando la IP, lo que requiere la participación activa de la inhibición cognitiva.

En un estudio piloto se administró la tarea a un grupo de niños de 6 a 8 años, analizándose luego el funcionamiento y la consistencia interna de la tarea. Se encontró un efecto de lista en los dos bloques, es decir que los resultados preliminares indicaron que la tarea cumple con los criterios de validez interna esperados: un menor rendimiento en las listas 2 y 3 (de cada bloque).

Para evaluar la MT verbal se utilizó la actividad de retención de dígitos en orden inverso, que forma parte del subtest Retención de Dígitos de la Escala de Inteligencia de Wechsler para niños IV ([Wechsler, 2010](#)). En esta actividad el administrador enuncia en voz alta una serie de dígitos que el niño debe repetir en orden inverso. Se entiende que para dar respuesta a la consigna el participante debe mantener activos los dígitos y simultáneamente operar con ellos, involucrando la MT. La tarea se compone de una serie de ítems, con dos ensayos cada uno. La cantidad de números que el niño debe recordar aumenta de uno en uno, de un ítem a otro. La administración de la prueba se interrumpe cuando el participante no responde correctamente a los dos ensayos del mismo ítem. La escala presenta valores aceptables de confiabilidad y validez tal como se describe en los estudios reportados en el Manual Técnico y de Interpretación del WISC IV, adaptación argentina ([Taborda, Brenlla y Barbenza, 2011](#)).

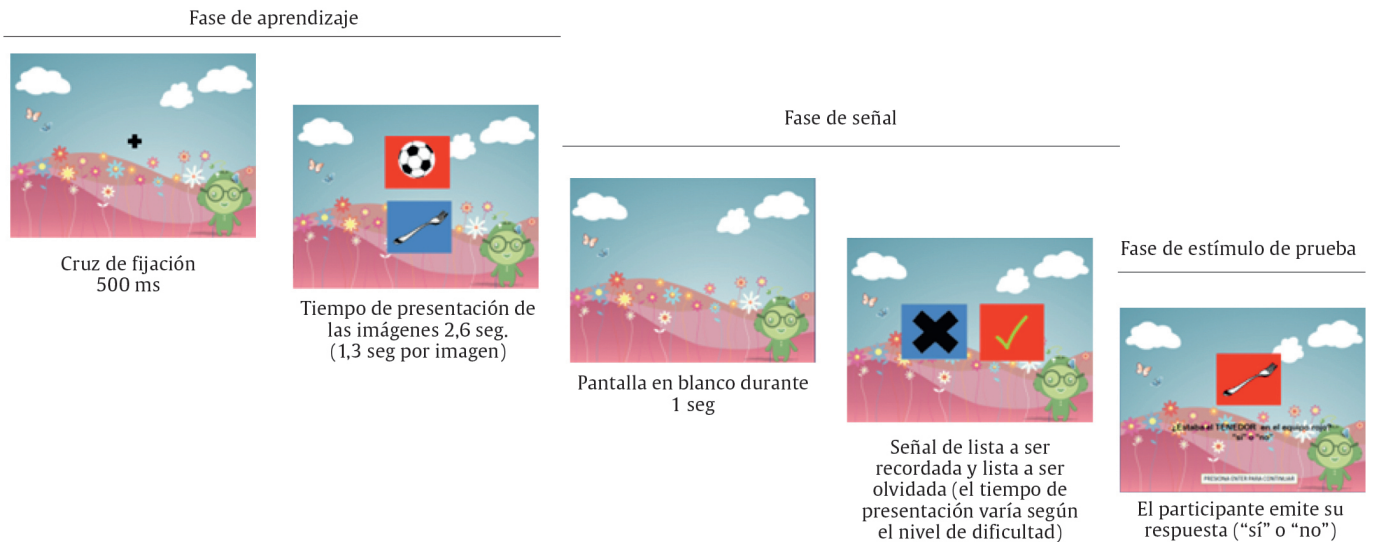
Para evaluar la MT viso-espacial se utilizó una tarea dual de MT viso-espacial ([Hale, Bronik y Fry, 1997](#)) de la batería informatizada de Tareas de Autorregulación Cognitiva (TAC; [Introzzi y Canet Juric, 2014](#)). Esta actividad consiste en la realización simultánea de dos tipos de tareas: una 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) ubicada en el centro de la pantalla de la computadora. La serie de cruces es seguida por una señal de recuerdo (un sonido), que le 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 ratón de la computadora las celdas correspondientes. La tarea secundaria (tarea de interferencia viso-espacial) implica la identificación del color de cada cruz que aparece, marcando con el ratón 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 la comisión de errores en dos ensayos consecutivos con series de elementos de igual longitud. La tarea presenta niveles de validez y confiabilidad adecuados para su aplicación en niños ([Canet Juric, Introzzi y Burín, 2015](#)).

Para medir la inteligencia fluida se utilizó la Escala Coloreada del Test de Matrices Progresivas ([Raven, Court y Raven, 1993](#)), la cual cuenta con datos normativos argentinos ([Cayssials et al., 1993](#)). Esta prueba está integrada por 36 problemas de dificultad creciente. Cada problema involucra un dibujo coloreado incompleto, con 6 dibujos pequeños, de los cuales uno permite completarlo correctamente.

**Tarea de entrenamiento de inhibición cognitiva.** Esta actividad se ha diseñado en base a una modificación del paradigma experimental utilizado por [Oberauer \(2001, 2005a, 2005b\)](#), el cual combina los paradigmas de olvido dirigido e IP. La tarea consiste en una serie de ensayos que se dividen en tres instancias: aprendizaje, señal y estímulo de prueba (*probe*). En la fase de aprendizaje, luego de la presentación de una cruz de fijación (durante 500 ms), se solicita al participante que recuerde dos filas de estímulos: una presentada sobre un fondo de color rojo y la otra sobre un fondo de color azul (ver [Figura 2](#)). La longitud (cantidad de elementos) de las listas no debe exceder la capacidad de MT de los participantes, puesto que el objetivo de la tarea es entrenar la inhibición cognitiva más que la MT. En este caso, como la tarea fue administrada a niños de 6 a 8 años de edad, para limitar la cantidad de estímulos en las listas, se tuvo en cuenta la cantidad promedio de elementos que los niños pueden mantener activos en la MT mientras se opera con ellos, considerando los datos normativos del subtest Dígitos Inversos del WISC IV obtenidos en población argentina ([Taborda et al., 2011](#)). De esta manera, la cantidad de elementos en las listas osciló entre 1 y 2, no presentándose más de 3 elementos en total en cada fase de aprendizaje.

Para el diseño y construcción de las listas de estímulos se consideró que: (a) los estímulos fueran dibujos apropiados para ser administrados en población infantil, (b) se contara con datos normativos respecto a la familiaridad de los estímulos ([Cycowicz et al., 1997](#)), (c) las palabras en una misma fase de aprendizaje presentaran la misma longitud y (d) las palabras presentadas en cada ensayo correspondieran a una categoría semántica diferente –para evitar que la pertenencia a la misma categoría interfiera con el reconocimiento del estímulo de prueba solicitado en una fase posterior (ver fase de reconocimiento). Siguiendo el paradigma experimental de [Oberauer \(2001, 2005a, 2005b\)](#), las listas se presentan durante un tiempo total que resulta de la suma de 1.3 segundos por estímulo. Luego de transcurrido el tiempo de presentación, las listas desaparecen y tiene lugar la fase señal (de olvido). En esta instancia, después de la visualización de una pantalla en blanco durante 1 segundo, se muestra una señal que informa a los participantes cuál de las dos listas deberán recordar –pues será relevante para una posterior tarea de reconocimiento– y cuál deberán olvidar –pues no será relevante en una etapa posterior. La señal consta de dos rectángulos: uno rojo y uno azul –que representan las listas roja y azul, respectivamente– y sobre ellos se presenta “un tilde” –en la lista a ser recordada, indicando que es relevante para una tarea posterior– y “una cruz” –sobre la lista a ser olvidada. Finalmente, tiene lugar la fase de estímulo de prueba, donde se presenta el ítem de prueba y el participante –comparando este estímulo con los de la lista que debía recordar– debe indicar si éste integraba o no la lista relevante (diciendo “sí” si estaba en la lista o “no” si no estaba).



**Figura 2.** Esquema de un ensayo de la tarea de entrenamiento de inhibición cognitiva.

*Nota.* La figura muestra un esquema de las tres fases que componen un ensayo de la tarea de entrenamiento de inhibición cognitiva. La fase de aprendizaje involucra, después de la presentación de una cruz de fijación, la visualización y el recuerdo de dos listas de estímulos (una de color rojo y otra de color azul). A continuación, en la fase señal, se muestra una pantalla en blanco y luego una señal que indica qué lista debe ser recordada (relevante) para una posterior tarea y cuál debe ser olvidada (irrelevante). Finalmente, tiene lugar la fase estímulo de prueba donde se muestra un estímulo y el participante debe indicar si se encontraba en la lista relevante o no (diciendo "sí" en el primer caso y "no" en el segundo).

Con el objetivo de que la tarea resultara interesante para los niños, se incorporó un personaje llamado "Verdecito". En la consigna se explica que "Verdecito" junto con sus amigos han formado dos equipos –el rojo y el azul– para jugar a diversos juegos, pero que se han olvidado a qué equipo pertenece cada uno. Entonces, se propone al participante ayudarlos a encontrar el equipo de pertenencia. Para ello (ver *Figura 2*), en primer lugar Verdecito muestra cómo estaban conformados los equipos –por ejemplo se muestra un tenedor sobre un rectángulo azul (i.e., el tenedor estaba en el equipo azul) y una pelota sobre un rectángulo rojo (i.e., la pelota estaba en el equipo rojo). Luego se presenta la señal que indica qué lista será la relevante para la posterior tarea (p. ej., la roja) y cuál debe ser olvidada. Finalmente se presenta el estímulo de prueba –por ejemplo el tenedor– sobre un rectángulo rojo, lo cual implica la siguiente pregunta para el participante "¿estaba el tenedor en el equipo rojo?". El administrador de la tarea registra las respuestas verbales de los participantes; la tarea corre en un documento con formato PowerPoint.

Los ítems de prueba son de tres tipos: (a) relevantes –integran la lista a ser recordada (PR)–, (b) irrelevantes –integran la lista que se debería "borrar", olvidar (PI)– y (c) nuevos –no integran ninguna de las dos listas (PN). Se supone que ante la señal de olvido, el participante debe olvidar la lista irrelevante, es decir inhibirla o suprimirla activamente. Si el participante no lo consigue, cuando se presente un PI, en lugar de ser comparado únicamente con los estímulos de la lista relevante y ser rechazado, podría ser comparado con la lista irrelevante que no ha sido eliminada y por lo tanto ser considerado como parte de la relevante. En consecuencia, resulta probable cometer más errores en los ensayos con PI y se supone que los participantes serán más precisos en ensayos con PR y PN. Oberauer (2001, 2005a, 2005b) sostiene que la diferencia entre la ejecución en los ensayos con PI y la ejecución en los ensayos con PN –denominado *efecto de intrusión*– puede ser un indicador de una activación residual de contenidos que debían ser olvidados, tomándose en consecuencia como un indicador de inhibición cognitiva. De este modo, cuanto mayor sea la diferencia entre la precisión en ensayos con PI y la precisión en ensayos con PN, menor sería la eficacia de este proceso inhibitorio.

El entrenamiento que se propone a través de esta actividad consiste en una intervención basada en procesos, en la cual la dificultad

de la tarea aumenta en función del desempeño del participante. El incremento en la dificultad se genera a través de dos factores principales: (a) el tiempo transcurrido entre la presentación de la señal y la presentación del estímulo de prueba, denominado *intervalo señal-prueba* (ISP) –cuanto menor sea el ISP, menor es el tiempo que el participante dispone para "borrar" los elementos de la lista irrelevante, por lo que se supone que la tarea se torna más difícil a medida que el ISP disminuye– y (b) el porcentaje de tipo de estímulos presentados en la fase de prueba. Dado que resulta más probable generar respuestas correctas ante PR y PN en comparación con los PI, se supone que cuanto mayor porcentaje de ensayos con PI se presenten, mayor será la dificultad de la tarea, puesto que el participante tiene más probabilidad de cometer errores.

La actividad quedó conformada por 6 niveles de diferente complejidad. Cada nivel contiene bloques de 10 ensayos cada uno. Para pasar de un nivel a otro de mayor complejidad, el participante debe obtener en dos bloques consecutivos pertenecientes al mismo nivel de dificultad al menos un 80% de respuestas correctas. Si el participante obtiene en dos bloques consecutivos del mismo nivel menos de un 80% de respuestas correctas, pasará a desempeñarse en el nivel de dificultad inmediatamente inferior.

Con el fin de estudiar el funcionamiento de esta actividad, en primer lugar se llevó a cabo un estudio piloto donde se administró a un grupo de niños ( $n = 7$ , que no formaron parte de la muestra del presente estudio de intervención, detallada en el apartado participantes) el nivel 1 y el nivel 6. Se analizó si la precisión de los participantes era diferente en los niveles, esperando que los niños tuvieran un mejor rendimiento en el nivel 1 en comparación con el 6, apoyando el postulado de que el primero presenta menor dificultad que el segundo. Luego de comprobar la distribución normal de las variables, se aplicó una prueba *t* de Student para muestras relacionadas y los resultados indicaron una diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la precisión entre los niveles,  $t_{(6)} = 4.382$ ,  $p = .005$ , siendo la media mayor en el nivel 1 que en el 6 (nivel 1:  $M = 92.86$ ,  $DT = 7.559$ ; nivel 6:  $M = 81.43$ ,  $DT = 10.69$ ). Estos datos permiten suponer que el nivel 1 les resultó más sencillo a los participantes que el nivel 6. Asimismo se encontró que fueron más precisos en los ensayos con PN en comparación con los ensayos

con PI en los dos niveles, aunque la diferencia es estadísticamente significativa en el nivel 6,  $t(6) = 3.057, p = .022$ . Esto sugiere que este nivel demandaría a la inhibición cognitiva en mayor medida que el nivel 1, siendo que el proceso podría ser afectado por una mayor comisión de errores en los ensayos con PI.

## Resultados

### Análisis de la Tarea de IP

En primer lugar, se analizó el cumplimiento de los criterios de validez interna de la tarea de IP. En ese sentido, se analizó la existencia de un efecto de lista, vinculado a la presencia de mayor cantidad de respuestas correctas y menor cantidad de errores de intrusión en las listas 1 y 4 de cada bloque en comparación con las listas 2 y 3. Para ello, se efectuó un análisis no paramétrico de medidas repetidas –prueba de Friedman, ya que las variables no presentaron una distribución normal (prueba Kolmogorov-Smirnov,  $p < .05$  en todos los casos). Los resultados indican un efecto de lista en ambos bloques, tanto respecto a la cantidad de palabras correctas –bloque 1,  $\chi^2(3, 39) = 39.055, p < .001$ ; bloque 2,  $\chi^2(3, 39) = 35.389, p < .001$  – como en relación a la cantidad de intrusiones –bloque 1,  $\chi^2(3, 39) = 10.714, p = .013$ ; bloque 2,  $\chi^2(3, 39) = 35.471, p < .001$ .

Los estadísticos descriptivos muestran un mayor rendimiento por parte de los participantes (mayor cantidad de respuestas correctas y menor cantidad de errores) en las listas 1 y 4 de ambos bloques, en comparación con las listas 2 y 3 (ver [Tabla 1](#)). Para conocer entre qué condiciones se daban las diferencias significativas, se llevaron a cabo comparaciones a través de la prueba Wilcoxon con la corrección Bonferroni para controlar el error tipo I<sup>3</sup>. Con respecto a la cantidad de respuestas correctas, en el bloque 1 difiere significativamente el rendimiento en la lista 1 con respecto a la lista 2 ( $Z = -3.357, p = .001$ ) y tercera ( $Z = -4.397, p < .001$ ) y el rendimiento en la lista 4 con respecto a la 3 ( $Z = -3.632, p < .001$ ). En el bloque 2 se observaron diferencias significativas entre las listas 1 y 4 con respecto a la lista 3 ( $Z = -4.207, p < .001$  y  $Z = -3.95, p < .001$ , respectivamente). En relación a la cantidad de errores de intrusión, en el bloque 1 las diferencias entre todas las condiciones y pierden significatividad luego de la corrección Bonferroni. En el bloque 2 se encontró una diferencia significativa entre el rendimiento en la lista 1 y 4 con respecto a la lista 3 ( $Z = -3.689, p < .001$  en ambos casos).

En líneas generales estos resultados coinciden con los hallados en el estudio piloto sobre la tarea de IP y con estudios realizados con tareas diseñadas en base al mismo paradigma (e.g., [Christ et al., 2011](#); [Kail, 2002](#)). Por estos motivos, se prosiguió con el cálculo de los índices de susceptibilidad a la interferencia, comparando el rendimiento en las listas 1 y 4 de cada bloque con respecto a las listas 2 y 3, en relación a las respuestas correctas. Con respecto al número de errores de intrusión, se trabajó directamente con la totalidad de intrusiones generadas en las listas 2 y 3 de cada bloque, ya que no se registraron errores de este tipo en las listas 1 y 4 en ningún caso.

### Análisis de los Efectos de Transferencia

Se implementó la prueba Kolmogorov-Smirnov para analizar la normalidad de la distribución de las variables. Dado que algunas variables no presentaron una distribución normal, y teniendo en cuenta el tamaño de la muestra, se decidió implementar análisis no paramétricos en todas las instancias. En primer lugar se analizó la equivalencia inicial de los grupos. Los resultados de la prueba de Mann-Whitney revelaron ausencia de diferencias significativas entre los grupos en la condición pre-test en las variables dependientes bajo estudio ( $p > .05$ ). A continuación se analizó el rendimiento de los grupos en las instancias pos-test y los cambios desde el pre al pos-test a nivel en cada grupo, en las variables bajo estudio.

**Tarea de IP (inhibición cognitiva).** Los resultados de la prueba de Wilcoxon indican para el GE una diferencia estadísticamente significativa entre las condiciones pre y post-test en cuanto a la cantidad de palabras correctamente recordadas en las listas 2 y 3 del bloque 1 ( $Z = -2.413, p = .016$ ). No se observa esta diferencia en el GCA y no se hallaron diferencias estadísticamente significativas para otras variables de la tarea en ningún grupo. Los resultados de la prueba de Mann-Whitney indican que los grupos no difieren de manera significativa en la instancia post-test en ninguna variable dependiente arrojada por la tarea de IP.

**Subtest dígitos (MT verbal).** Los resultados de las pruebas de Mann-Whitney y Wilcoxon indican que los grupos no difieren de manera significativa en el post-test, ni del pre al post-test respectivamente.

**Tarea de MT viso-espacial de la TAC (MT viso-espacial).** Los datos arrojados por la prueba Wilcoxon indican que mientras el GE mejora significativamente su rendimiento del pre al post-test ( $Z = -2.144, p = .032$ ), el GCA no presenta tal diferencia. Sin embargo, los grupos no difieren de manera significativa en la evaluación post-test.

**Matrices Progresivas de RAVEN, escala coloreada (inteligencia fluida).** Los resultados de la prueba Wilcoxon indican que ambos grupos mejoraron su rendimiento del pre al post-test (GE:  $Z = -2.756, p = .006$ ; GCA:  $Z = -2.65, p = .008$ ), y no se observan diferencias entre los grupos en el post-test.

## Discusión

Uno de los objetivos de este estudio consistió en diseñar e implementar una tarea de entrenamiento de la inhibición cognitiva en niños con desarrollo típico que se encontraran atravesando los primeros años de educación primaria. Por ello se construyó una actividad para niños, en base a un paradigma experimental diseñado inicialmente para la evaluación de la inhibición cognitiva en población adulta. De este modo se destaca la originalidad de la tarea de entrenamiento en dos sentidos: (1) se diferencia del paradigma experimental de base en tanto fue construida para ser aplicada en población infantil y no para evaluar el proceso en cuestión, si no con la intención de optimizar su funcionamiento y (2) se presenta como

**Tabla 1.** Estadísticos descriptivos, media (desvío estándar) para las variables dependientes arrojadas por la tarea de IP

Variable	M(DT)	Variable	M(DT)	Variable	M(DT)	Variable	M(DT)
L1B1correctas	3.36 (0.74)	L1B1intrusiones	0.00 (0.00)	L1B2correctas	3.62 (0.74)	L1B2intrusiones	0.00 (0.00)
L2B1correctas	2.46 (0.96)	L2B1intrusiones	0.13 (0.33)	L2B2correctas	3.08 (0.95)	L2B2intrusiones	0.10 (0.30)
L3B1correctas	2.05 (0.91)	L3B1intrusiones	0.13 (0.33)	L3B2correctas	2.56 (1.07)	L3B2intrusiones	0.46 (0.68)
L4B1correctas	3.18 (1.09)	L4B1intrusiones	0.00 (0.00)	L4B4correctas	3.54 (0.64)	L4B4intrusiones	0.00 (0.00)

Nota. L1B1correctas = palabras correctas en lista 1 del bloque 1; L2B1 correctas = palabras correctas en lista 1 del bloque 1; L3B1correctas = palabras correctas en lista 3 del bloque 1; L4B1correctas = palabras correctas en lista 4 del bloque 1; L1B2correctas = palabras correctas en lista 1 del bloque 2; L2B2correctas = palabras correctas en lista 2 del bloque 2; L3B2correctas = palabras correctas en lista 3 del bloque 2; L4B2correctas = palabras correctas en lista 4 del bloque 1; L1B1intrusiones = errores de intrusión en lista 1 del bloque 1; L2B1intrusiones = errores de intrusión en lista 2 del bloque 1; L3B1intrusiones = errores de intrusión en lista 3 del bloque 1; L4B1intrusiones = errores de intrusión en lista 4 del bloque 1; L1B2intrusiones = errores de intrusión en lista 1 del bloque 2; L2B2intrusiones = errores de intrusión en lista 2 del bloque 2; L3B2intrusiones = errores de intrusión en lista 3 del bloque 2; L4B2intrusiones = errores de intrusión en lista 4 del bloque 2.

una actividad de entrenamiento de inhibición cognitiva administrada en niños con desarrollo típico en un contexto en el cual no se han registrado tareas de este tipo aplicadas a dicha población.

Asimismo el estudio se propuso analizar la eficacia del entrenamiento sobre la ejecución de una tarea destinada a evaluar inhibición cognitiva. Se observó que el GE mejoró del pre al post-test en solo una de las variables dependientes arrojadas por la tarea de IP. Dicha variable involucra la cantidad de palabras correctamente recordadas en las listas 2 y 3, en las cuales se espera que el rendimiento sea menor debido a la interferencia acumulada. El aumento en la cantidad de palabras recordadas en estas listas podría indicar un menor efecto de interferencia. No obstante, no se observaron diferencias entre los grupos en el post-test. Por lo tanto los efectos observados luego de la intervención resultan bajos.

Por otro lado, este trabajo tuvo el objetivo de analizar los efectos del entrenamiento sobre el rendimiento en dos tareas de MT –una tarea de MT verbal y una de MT viso-espacial– y en una tarea de inteligencia fluida. Se encontró que el GE mejoró su rendimiento del pre al post-test en la tarea de MT viso-espacial, a diferencia de lo ocurrido en el GCA. Una posible explicación para los efectos encontrados refiere a las características de la tarea de entrenamiento: en esta actividad se presentan listas de estímulos dispuestas en distintos sectores de la pantalla. Quizás durante la ejecución de la tarea los niños hayan implementado algún tipo de estrategia basada en la localización espacial de las listas, que de algún modo tuvo un efecto en su posterior rendimiento en la tarea de MT viso-espacial.

No obstante, en el presente estudio no se han observado efectos del entrenamiento sobre la ejecución en las tareas de MT verbal e inteligencia fluida. La ausencia de efectos en general podría explicarse por la intensidad del entrenamiento: 12 sesiones de 10 minutos cada una podrían no ser suficientes para generar algún tipo de impacto sobre el rendimiento de los niños en las tareas analizadas. En este sentido, algunos autores sostienen que las intervenciones más intensas en cuanto a la variable tiempo producen efectos positivos más significativos que los de menor intensidad (Sheese y Lipina, 2011). Asimismo, la tarea de entrenamiento de inhibición cognitiva fue diseñada con el objetivo de estimular este proceso inhibitorio y no exigir o sobrecargar la MT de los participantes. Siguiendo esta idea, la demanda de la actividad sobre la MT podría no haber sido suficiente para generar un efecto observable a nivel conductual, en este caso en la tarea de MT verbal. No obstante, la presencia de ciertos efectos en el rendimiento en una tarea de MT viso-espacial y la ausencia de efectos observables en la tarea de MT verbal podrían apoyar el postulado de una cierta independencia entre la MT verbal y viso-espacial (Diamond, 2013; Hale, Myerson, Emery, Lawrence y Dufault, 2007).

A su vez, la ausencia de efectos en la ejecución de la tarea de inteligencia fluida podría interpretarse considerando la participación diferencial de los procesos inhibitorios en dicha habilidad. Algunos estudios han encontrado asociaciones entre el rendimiento en tareas de inhibición e inteligencia fluida en población infantil (e.g., Zhao et al., 2016), aunque muchos de ellos han trabajado con lo que aquí se denomina inhibición de las conductas. De hecho, se ha intervenido sobre este tipo inhibitorio en niños, encontrándose algún tipo de efecto sobre la resolución de tareas de inteligencia fluida (e.g., Liu et al., 2015). Sin embargo, no se registran estudios que desde una postura no unitaria de la inhibición analicen la participación diferencial de los distintos tipos inhibitorios en el rendimiento en este tipo de tareas, por lo que no se conoce aún cuál es el aporte específico de la inhibición cognitiva en la inteligencia fluida (quizás su aporte sea menor en comparación con el de otros tipos inhibitorios, por lo que la intervención no conduce a efectos observables a nivel conductual en esta habilidad). Sin embargo, el hecho de que no se observen aquí efectos del entrenamiento de la inhibición cognitiva sobre una tarea de inteligencia fluida no implica que ambas no se encuentren vinculadas o que la primera no tenga efectos sobre la segunda. En este sentido, algunas cuestiones relacionadas con la metodología

del estudio, podrían asociarse con los resultados observados. Por ejemplo, la tarea de entrenamiento podría no ser adecuada para generar efectos observables a nivel conductual y la utilización de otras tareas de inteligencia fluida podría arrojar diferentes resultados. Con respecto a este último punto, diversos autores coinciden en la importancia de utilizar distintas tareas para obtener información de un mismo proceso o habilidad, intentando controlar la participación de otros procesos cognitivos que intervienen en la resolución de las actividades y contribuyendo con la comprensión acerca de los efectos de la intervención sobre los procesos o habilidades bajo estudio –lo mismo podría aplicarse a las tareas de MT (Benedet, 2002; Friedman y Miyake, 2017; Miyake y Friedman, 2012; Miyake et al., 2000; Sheese y Lipina, 2011).

Además, este estudio presenta otras importantes limitaciones que pueden haber influido en los resultados. En primer lugar, y de manera principal, resalta el tamaño de la muestra, que al ser pequeño podría estar afectando los efectos positivos hallados luego del entrenamiento en el GE. Por otra parte, la muestra fue seleccionada de manera no probabilística, lo cual amenaza la validez externa del estudio e imposibilita la generalización de los resultados más allá de la muestra en la cual se ha trabajado (Goodwin, 2010).

Asimismo, se requiere que este estudio sea replicado (considerando las cuestiones antes mencionadas), pues la replicación constituye uno de los factores fundamentales a la hora de analizar la eficacia de una intervención (Chambless y Hollon, 1998).

Resulta importante destacar el hecho de que aquí se han utilizado en las instancias pre y post-test tareas derivadas de paradigmas experimentales o tests estandarizados que no dejan de ser instrumentos de recolección de datos alejados en cierta medida de la cotidianidad de los niños. Esta es una característica común a diversos estudios de intervención inhibitoria (y ejecutiva en general) basada en procesos. Por este motivo, aún es insuficiente el conocimiento sobre la contribución del entrenamiento a la vida cotidiana de las personas. Muchas investigaciones muestran que una determinada intervención genera mejoras en la ejecución de tareas de laboratorio, pero pocas incluyen medidas complementarias que brinden una idea sobre el efecto de las intervenciones en el rendimiento cotidiano –por ejemplo, en el caso de los niños, en la lectura comprensiva de textos o en la resolución de actividades en el área de matemáticas (e.g., Hermida et al., 2015).

Por los motivos antes expuestos, se espera que futuras investigaciones de intervención en este proceso inhibitorio consideren la intensidad del entrenamiento, implementando entrenamientos con sesiones de mayor duración a lo largo de un período de tiempo más extenso (Sheese y Lipina, 2011). Asimismo se alienta el trabajo con muestras provenientes de diversos contextos y de mayor tamaño. Se considera importante continuar con el estudio de la intervención sobre la inhibición cognitiva en población infantil con el objetivo de profundizar el conocimiento sobre su plasticidad y la posibilidad de generar efectos en habilidades en las cuales participa. En este sentido, resulta fundamental el desarrollo e incorporación de medidas complementarias a las tareas basadas en paradigmas experimentales y/o tests estandarizados, más ecológicas, que brinden mayor información sobre los eventuales efectos de la intervención en la resolución de actividades cotidianas en la vida de las personas.

### Extended Summary

Inhibition is considered a core executive function (Diamond, 2013; Friedman & Miyake, 2017). It refers to the ability for controlling attention, behavior, and thoughts to override a strong internal predisposition or external lure, and instead to do what is more appropriate (Diamond, 2016). It has received increasing interest probably for two reasons. The first reason is that inhibition is involved in other executive functions –for example cognitive



flexibility- and important abilities across life span (Diamond, 2013). Especially during elementary school age, inhibition has been linked with (a) social and emotional skills (Carlson & Wang, 2007; Schmeichel & Tang, 2013), (b) fluid intelligence (Diamond, 2013; Michel & Anderson, 2009), and (d) school readiness (Diamond, 2012, 2013). 2) The second reason is the discussion about the nature and structure of inhibition (Introzzi, Canet Juric, Aydmune, & Stelzer, 2016). Several authors suggest that inhibition is a single unitary process (e.g., Dempster, 1992; MacLeod, Dodd, Sheard, Wilson, & Bibi, 2003) and others that there are different inhibitory processes (e.g., Diamond, 2013; Friedman & Miyake, 2004; Hasher, Lustig, & Zacks, 2007; Nigg, 2000). Here, there is agreement to distinguish inhibitory processes according to the stage of information processing in which they take place (Friedman & Miyake, 2004). Thus, there is a distinction among: (a) *perceptual inhibition*, that enables us to ignore (or inhibit attention to) particular stimuli and attend to others based on our goal (Diamond, 2013), and takes place in an early stage of information processing (Friedman & Miyake, 2004); (b) *cognitive inhibition*, that involves suppressing prepotent mental representations, resisting extraneous or unwanted thoughts and proactive interference (PI) from information acquired earlier, and is usually in the service of working memory (WM) and happens in an intermediate stage of information processing (Diamond, 2013; Friedman & Miyake, 2004; Hasher et al, 2007); (c) *response inhibition*, as the ability to deliberately suppress automatic or prepotent responses, thus taking place in a late stage of information processing (Friedman & Miyake, 2004).

Cognitive inhibition undergoes remarkable changes in development during elementary school age (e.g., Aslan, Staudigl, Samenieh, & Bäuml, 2010; Harnishfeger & Pope, 1996; Loosli, Rahm, Unterrainer, Weiller, & Kaller, 2014), and is essential for mental health and success at school at this stage. For example, it has been linked with comprehensive reading (Borella, Carretti, & Pelegrina, 2010; Pimperton & Nation, 2010) and solving arithmetic problems (Passolunghi, Marzocchi & Fiorillo, 2005; Passolunghi & Siegel, 2004). Likewise, children that were found with math anxiety had significantly lower scores on cognitive inhibition tasks compared to children who did not have this type of anxiety (Mammarella, Caviola, Giofrè, & Borella, 2017). In addition, inhibition has been found to be affected in children with specific language impairment (Marton, Campanelli, Scheuer, & Yoon, 2014). It is recognized the importance of cognitive inhibition during childhood and the significant changes that it undergoes in its development during the first years of elementary school, thus it is possible to think that improvements in this inhibitory process during childhood have a positive impact on those abilities in which it is involved (Diamond, 2012). Several intervention studies on other inhibitory processes in children with typical development suggest that these can be modified through training, and transfer effects have been found in other skills in which those processes participate (e.g., Liu, Zhu, Ziegler, & Shi, 2015; Volckaert & Noël, 2015; Zhao, Chen, Fu, & Maes, 2015; Zhao, Chen, & Maes, 2016). This cognitive plasticity is linked to neural plasticity (present throughout life), that is greater in the early stages, where the opportunities to generate changes by intervention are optimized (Lipina & Segretin, 2015). Many interventions are *process-based training*, which involve activities with increasing difficulty that adapt to participant's performance (Jolles & Crone, 2012; Karbach, & Unger, 2014). However, there are not registered studies aimed at training cognitive inhibition in this population. For these reasons, the present work aimed to design and implement a training of cognitive inhibition in children with typical development in the first years of elementary school. Likewise, this study aimed to analyze the effectiveness of training in: (1) performance in a task designed to evaluate cognitive inhibition (near transfer); (2) performance in two WM tasks: a WM-verbal task and a WM visual-spatial task; and (3) performance in a fluid intelligence task (far transfer). It is expected that children with training in cognitive inhibition (experimental group) will show a better

performance in the tasks (post-test) compared to the performance they had in pre-intervention evaluation (pre-test) and compared to a group of children who did not receive training but were evaluated in the same way (control group).

## Method

**Design.** An experimental design, with control group and pre and post-test measures was implemented (Campbell & Stanley, 1995; Goodwin, 2010).

**Participants and procedure.** A non-probabilistic, intentional ( $N = 39$ ) sample, consisting of children between 6 and 8 years, schoolers of 1st, 2nd, and 3rd of two institutions of private management in the city of Mar del Plata was used. Inclusion criteria: non-repeating students, who were not in psychological and/or psychiatric treatment, who presented a typical development. Participants were randomly assigned to two groups: (a) experimental group (GE,  $n = 19$ ), with training of cognitive inhibition during approximately 12 sessions of 10 minutes each; (b) active control group (GCA,  $n = 20$ ) with computerized activities. Before and after training, all children were evaluated (pre- and post-test).

**Instruments.** In pre- and post-test we used a cognitive inhibition task (PI task); a WM task (digits in reverse order task); WM visual-spatial task (dual task); and a fluid intelligence task (Progressive Matrices). A cognitive inhibition training task was designed based on the experimental paradigm used by Oberauer (2001, 2005a, 2005b), which combines the paradigms of directed forgetting and IP.

## Results

The Wilcoxon test indicate that while GE significantly improves its pre-post-test performance in a dependent variable of PI task ( $Z = -2.413, p = .016$ ) and WM visual-spatial task ( $Z = -2.144, p = .032$ ), GCA does not present such a difference. GE does not improve its pre-post-test performance in other variables. The Mann-Whitney test indicates that the groups do not differ significantly in the post-test in any dependent variable.

## Discussion

This work proposed to design and implement a training of cognitive inhibition in schoolers (6 to 8 years old) with typical development. Training activity –based on the experimental paradigm of Oberauer (2001, 2005a, 2005b)– is highlighted in a context in which such tasks have not been registered for this population. In addition, this study aimed to analyze the effectiveness of training in performance in a set of tasks. The children in GE improved performance in a cognitive inhibition task and a WM visual-spatial task, but these effects are low because the groups do not differ in the post-test in any dependent variable. Perhaps the intensity of the training was not enough to generate greater effects (see Sheese & Lipina, 2011). However, this study has important limitations. First, the small size sample could affect the positive effects found. Second, the sample was selected in a non-probabilistic way, which threatens the external validity of the study (Goodwin, 2010). It is important to continue the study on training cognitive inhibition in children, deepening the knowledge about its plasticity and the possibility of generating effects on the skills in which it is involved.

## Conflicto de intereses

Los autores de este artículo declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

## Agradecimientos

Instituto de Psicología Básica, Aplicada y Tecnología (IPSIBAT), Facultad de Psicología, Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP) y Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

## Notas

<sup>1</sup>Los términos y definiciones pueden variar dependiendo de los autores (ver Friedman y Miyake, 2004; Introzzi et al., 2016).

<sup>2</sup>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.

<sup>3</sup>Dicha corrección implicó la división de  $p = .05$  por la cantidad de comparaciones, por lo que para considerar un resultado estadísticamente significativo se considera  $p < .008$ .

## Referencias

- Adams, N. C. y Jarrold, C. (2012). Inhibition in autism: Children with autism have difficulty inhibiting irrelevant distractors but not prepotent responses. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 42, 1052-1063. <https://doi.org/10.1007/s10803-011-1345-3>
- Aslan, A., Staudigl, T., Samenih, A. y Bäuml, K. H. T. (2010). Directed forgetting in young children: Evidence for a production deficiency. *Psychonomic Bulletin and Review*, 17, 784-789. <https://doi.org/10.3758/PBR.17.6.784>
- Baddeley, A. D. y Hitch, G. (1974). Working memory. *Psychology of Learning and Motivation*, 8, 47-89. [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60452-1](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60452-1)
- Benedet, M.J. (2002) *Neuropsicología cognitiva. Aplicaciones a la clínica y a la investigación. Fundamento teórico y metodológico de la neuropsicología cognitiva*. Madrid, España: Instituto de Migraciones y Servicios Sociales (IMSERSO).
- Best, J. R. y Miller, P. H. (2010). A developmental perspective on executive function. *Child Development*, 81, 1641-1660. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01499.x>
- Blair, C. (2016). Developmental science and executive function. *Current Directions in Psychological Science*, 25, 3-7. <https://doi.org/10.1177/0963721415622634>
- Borella, E., Carretti, B. y Lanfranchi, S. (2013). Inhibitory mechanisms in Down syndrome: Is there a specific or general deficit? *Research in Developmental Disabilities*, 34(1), 65-71. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2012.07.017>
- Borella, E., Carretti, B. y Pelegrina, S. (2010). The specific role of inhibition in reading comprehension in good and poor comprehenders. *Journal of Learning Disabilities*, 43, 541-552. <https://doi.org/10.1177/0022219410371676>
- Borella, E. y 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. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2014.05.001> 1041-6080
- Brown, J. (1958). Some tests of the decay theory of immediate memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 10, 12-21. <https://doi.org/10.1080/17470215808416249>
- Bunge, S., Dudukovic, N. M., Thomason, M. E., Vaidya, C. J. y Gabrieli, J. D. E. (2002). Immature frontal lobe contributions to cognitive control in children: Evidence from fMRI. *Neuron*, 33, 301-311. [https://doi.org/10.1016/S0896-6273\(01\)00583-9](https://doi.org/10.1016/S0896-6273(01)00583-9)
- Campbell, D. y Stanley, J. (1995). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en Ciencias Sociales*. Buenos Aires, Argentina: Amorrortu.
- Canet-Juric, L., Introzzi, I. y Burin, D. (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*, 7(1), 26-37. Recuperado de [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1852-42062015000100004](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-42062015000100004)
- Carlson, S. M. y Wang, T. S. (2007). Inhibitory control and emotion regulation in preschool children. *Cognitive Development*, 22, 489-510. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2007.08.002>
- Cayssials, A., Albajari, V., Aldrey, A., Fernández Liporace, M., Naisberg, C. y Scheinsohn, M. J. (1993). *Carpetas de evaluación escala coloreada. Adaptación argentina (1993)*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.
- Chambless, D.L. y Hollon, S.D. (1998). Defining empirically supported therapies. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 66, 3-18. <https://doi.org/10.1037/0022-006X.66.1.7>
- Cho, S., Ryal, S., Geary, D. C. y Menon, V. (2011). How does a child solve 7+ 8? Decoding brain activity patterns associated with counting and retrieval strategies. *Developmental Science*, 14, 989-1001. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2011.01055.x>
- Christ, S. E., Kester, L. E., Bodner, K. E. y Miles, J. H. (2011). Evidence for selective inhibitory impairment in individuals with autism spectrum disorder. *Neuropsychology*, 25, 690-701. <https://doi.org/10.1037/a0024256>
- Cragg, L., Keeble, S., Richardson, S., Roome, H. E. y Gilmore, C. (2017). Direct and indirect influences of executive functions on mathematics achievement. *Cognition*, 162, 12-26. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2017.01.014>
- Cycowicz, Y. M., Friedman, D., Rothstein, M. y Snodgrass, J. G. (1997). Picture naming by young children: Norms for name agreement, familiarity, and visual complexity. *Journal of Experimental Child Psychology*, 65(2), 171-237. <https://doi.org/10.1006/jecp.1996.2356>
- Davidson, M. C., Amso, D., Anderson, L. C. y 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, 2037-2078. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2006.02.006>
- De Beni, P., Palladino, F., Pazzaglia, C. y Cornoldi, R. (1998). Increases in intrusion errors and working memory deficit of poor comprehenders. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology: Section A*, 51, 305-320. <https://doi.org/10.1080/027249898391648>
- Dehn, M. J. (2011). *Helping students remember: Exercises and strategies to strengthen memory*. Hoboken, NJ: John Wiley y Sons.
- Dempster, F. N. (1992). The rise and fall of the inhibitory mechanism: Toward a unified theory of cognitive development and aging. *Developmental Review*, 12, 45-75. [https://doi.org/10.1016/0273-2297\(92\)90003-K](https://doi.org/10.1016/0273-2297(92)90003-K)
- Diamond, A. (2012). Activities and programs that improve children's executive functions. *Current Directions in Psychological Science*, 21, 335-341. <https://doi.org/10.1177/0963721412453722>
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135-168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Diamond, A. (2016) Why improving and assessing executive functions early in life is critical. En Griffin, J., McCardle, P. y Freund, L. (Eds.) *Executive functions in pre-school age children. Integrating measurement, neurodevelopment and translational research*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Diamond A., Barnett W. S., Thomas J. y Munro, S. (2007). Preschool program improves cognitive control. *Science*, 318(5855), 1387-1388. <https://doi.org/10.1126/science.1204529>
- Friedman, N. P. y Miyake, A. (2004). The relations among inhibition and interference control functions: A latent-variable analysis. *Journal of Experimental Psychology: General*, 133, 101-135. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.133.1.101>
- Friedman, N.P. y Miyake, A. (2017). Unity and diversity of executive functions: Individual differences as a window on cognitive structure. *Cortex*, 86, 186-204. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2016.04.023>
- Gandolfi, E., Viterbori, P., Traverso, L. y Usai, M. C. (2014). Inhibitory processes in toddlers: A latent-variable approach. *Frontiers in Psychology*, 5, 1-11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00381>
- Gernsbacher, M. A. y Faust, M. E. (1991). The mechanism of suppression: A component of general comprehension skill. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 17, 245-262. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.17.2.245>
- Goikoetxea, E. (2000). Frecuencia de producción de las respuestas a 52 categorías verbales en niños de primaria. *Psicológica*, 21, 61-89. Recuperado de <http://uag.redalyc.org/articulo.oa?id=16921104>
- Goldin, A. P., Hermida, M. J., Shalom, D. E., Costa, M. E., Lopez-Rosenfeld, M., Segretin, M. S., ... y Sigman, M. (2014). Far transfer to language and math of a short software-based gaming intervention. *PNAS* 111, 6443-6448. <https://doi.org/10.1073/pnas.1320217111>
- Goldin, A. P., Segretin, M. S., Hermida, M. J., Paz, L., Lipina, S. J. y Sigman, M. (2013). Training planning and working memory in third graders. *Mind, Brain and Education*, 7, 132-146. <https://doi.org/10.1111/mbe.12019>
- Goodwin, C. J. (2010). *Research in psychology methods and design* (6th ed.) Toronto, Canada: John Wiley y Sons.
- Hale, S., Bronik, M. D. y Fry, A. F. (1997). Verbal and spatial working memory in school-age children: Developmental differences in susceptibility to interference. *Developmental Psychology*, 33, 364-371.
- Hale, S., Myerson, J., Emery, L. J., Lawrence, B. M. y Dufault, C. (2007). Variation in working memory across the lifespan. En A. Conway, C. Jarrold, M. Kane, A. Miyake y J. Towse (Eds.), *Variation in working memory* (pp. 194-224). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Harnishfeger, K. K. y Pope, R. S. (1996). Intending to forget: The development of cognitive inhibition in directed forgetting. *Journal of Experimental Child Psychology*, 63, 292-315. <https://doi.org/10.1006/jecp.1996.0032>
- Hasher, L., Chung, C., May, C. P. y Foong, N. (2002). Age, time of testing, and proactive interference. *Canadian Journal of Experimental Psychology/Revue Canadienne de Psychologie Expérimentale*, 56, 200-207. <https://doi.org/10.1037/h0087397>
- Hasher, L., Lustig, C. y Zacks, R. T. (2007). Inhibitory mechanisms and the control of attention. En A. Conway, C. Jarrold, M. Kane, A. Miyake y J. Towse (Eds.), *Variation in working memory* (pp. 227-249). New York, NY: Oxford University Press.
- Hermida, M. J., Segretin, M. S., Prats, L. M., Fracchia, C. S., Colombo, J. A. y Lipina, S. J. (2015). Cognitive neuroscience, developmental psychology,

- and education: Interdisciplinary development of an intervention for low socioeconomic status kindergarten children. *Trends in Neuroscience and Education*, 4(1), 15-25. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2015.03.003>
- Hofmann, W., Schmeichel, B. J. y Baddeley, A. D. (2012). Executive functions and self-regulation. *Trends in Cognitive Sciences*, 16, 174-180. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2012.01.006>
- Introzzi, I. y 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. Recuperado de [www.adeip.org.ar/Congreso2014](http://www.adeip.org.ar/Congreso2014)
- Introzzi, I. M., Canet Juric, L., Aydmune, Y. y Stelzer, F. (2016). Theoretical perspectives and empirical evidence on inhibition. *Revista Colombiana de Psicología*, 25, 351-368. <https://doi.org/10.15446/rcp.v25n2.52011>
- Jiang, Q., He, D., Guan, W. y 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. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.07.030>
- Jolles, D. D. y Crone, E. A. (2012). Training the developing brain: A neurocognitive perspective. *Frontiers in Human Neuroscience*, 6(76), 1-12. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2012.00076>
- Kail, R. (2002). Developmental change in proactive interference. *Child Development*, 73, 1703-1714. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00500>
- Karbach, J. y Unger, J. (2014) Executive control training from middle childhood to adolescence. *Frontiers in Psychology*, 5(390), 1-14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00390>
- Lipina, S. J. y Segretin, M. S. (2015). 6000 días más: Evidencia neurocientífica acerca del impacto de la pobreza infantil. *Psicología Educativa*, 21, 107-116. <https://doi.org/10.1016/j.pse.2015.08.003>
- Liu, Q., Zhu, X., Ziegler, A. y Shi, J. (2015). The effects of inhibitory control training for preschoolers on reasoning ability and neural activity. *Scientific Reports*, 5, 1-10. <https://doi.org/10.1038/srep14200>
- Loosli, S. V., Falquez, R., Unterrainer, J. M., Weiller, C., Rahm, B. y Kaller, C. P. (2016). Training of resistance to proactive interference and working memory in older adults: A randomized double-blind study. *International Psychogeriatrics*, 28, 453-467. <https://doi.org/10.1017/S1041610215001519>
- Loosli, S. V., Rahm, B., Unterrainer, J. M., Weiller, C. y Kaller, C. P. (2014). Developmental change in proactive interference across the life span: Evidence from two working memory tasks. *Developmental Psychology*, 50, 1060-1072. <https://doi.org/10.1037/a0035231>
- Lustig, C. Hasher, L. y Zacks, R.T (2007) Inhibitory deficit theory: Recent developments in a "new view". En D.S. Gorfein y C. MacLeod (Eds.), *Inhibition in cognition* (pp. 145-162). Washington, DC: APA. <https://doi.org/10.1037/11587-008>
- MacLeod, C. M., Dodd, M. D., Sheard, E. D., Wilson, D. E. y Bibi, U. (2003). In opposition to inhibition. En B. H. Ross (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 43, pp. 163-214). San Diego, CA: Academic Press. [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(03\)01014-4](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(03)01014-4)
- Mammarella, I. C., Caviola, S., Giofrè, D. y Borella, E. (2017). Separating math from anxiety: The role of inhibitory mechanisms. *Applied Neuropsychology: Child*, 1-12. <https://doi.org/10.1080/21622965.2017.1341836>
- Mann, T., De Ridder, D. y Fujita, K. (2013). Self-regulation of health behavior: Social psychological approaches to goal setting and goal striving. *Health Psychology*, 32, 487-498. <https://doi.org/10.1037/a0028533>
- Marton, K., Campanelli, L., Eichorn, N., Scheuer, J. y Yoon, J. (2014). Information processing and proactive interference in children with and without specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 57, 106-119. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2013\)12-0306](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2013)12-0306)
- Michel, F. y Anderson, M. (2009). Using the antisaccade task to investigate the relationship between the development of inhibition and the development of intelligence. *Developmental Science*, 12, 272-288. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2008.00759.x>
- Miyake, A. y Friedman, N. P. (2012). The nature and organization of individual differences in executive functions four general conclusions. *Current Directions in Psychological Science*, 21, 8-14. <https://doi.org/10.1177/0963721411429458>
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A. y 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. <https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>
- Morrison, A. B. y Chein, J. M. (2011). Does working memory training work? The promise and challenges of enhancing cognition by training working memory. *Psychonomic Bulletin & Review*, 18, 46-60. <https://doi.org/10.3758/s13423-010-0034-0>
- Mullen, S.P. y Hall, P.A. (2015). Editorial: Physical activity, self-regulation, and executive control across the lifespan. *Frontiers in Human Neuroscience*, 9, 614. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00614>
- Nee, D. E. y Jonides, J. (2008). Dissociable interference-control processes in perception and memory. *Psychological Science*, 19, 490-500. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2008.02114.x>
- Nigg, J. T. (2000). On inhibition/disinhibition in developmental psychopathology: Views from cognitive and personality psychology and a working inhibition taxonomy. *Psychological Bulletin*, 126, 220-246. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.126.2.220>
- Oberauer, K. (2001). Removing irrelevant information from working memory: A cognitive aging study with the modified Sternberg task. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 27, 948-957. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.27.4.948>
- Oberauer, K. (2005a). Binding and inhibition in working memory: Individual and age differences in short-term recognition. *Journal of Experimental Psychology: General*, 134, 368-387. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.134.3.368>
- Oberauer, K. (2005b). Control of the contents of working memory: A comparison of two paradigms and two age groups. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 31, 714-728. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.31.4.714>
- Passolunghi, M. C., Marzocchi, G. M. y Fiorillo, F. (2005). Selective effect of inhibition of literal or numerical irrelevant information in children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) or arithmetic learning disorder (ALD). *Developmental Neuropsychology*, 28, 731-753. [https://doi.org/10.1207/s15326942dn2803\\_1](https://doi.org/10.1207/s15326942dn2803_1)
- Passolunghi, M. C. y Siegel, L. S. (2004). Working memory and access to numerical information in children with disability in mathematics. *Journal of Experimental Child Psychology*, 88, 348-367. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2004.04.002>
- Peterson, L. y Peterson, M. J. (1959). Short-term retention of individual verbal items. *Journal of Experimental Psychology*, 58, 193-198. <https://doi.org/10.1037/h0049234>
- Pimperton, H. y Nation, K. (2010). Suppressing irrelevant information from working memory: Evidence for domain-specific deficits in poor comprehenders. *Journal of Memory and Language*, 62, 380-391. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2010.02.005>
- Rapport, M. D., Orban, S. A., Kofler, M. J. y 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, 1237-1252. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2013.08.005>
- Raven, J., Court, J. y Raven, J. (1993). *Test de Matrices Progressivas. Escalas Coloreada, General y Avanzada. Manual*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.
- Robinson, K.M. y Dubé, A.K. (2013). Children's additive concepts: Promoting understanding and the role of inhibition. *Learning and Individual Differences*, 23, 101-107. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2012.07.016>
- Schmeichel, B. J. y Tang, D. (2013). The relationship between individual differences in executive functioning and emotion regulation: A comprehensive review. En J. Forgas y E. Harmon-Jones (Eds.), *The control within: Motivation and its regulation* (pp. 133-152). New York, NY: Psychology Press.
- Segretin, M. S., Lipina, S. J., Hermida, M. J., Sheffield, T. D., Nelson, J. M., Espy, K. A. y Colombo, J. A. (2014). Predictors of cognitive enhancement after training in preschoolers from diverse socioeconomic backgrounds. *Frontiers in Psychology*, 5(205). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00205>
- Sheese, B. y 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, Argentina: Libros del Zorzal.
- Shields, G. S., Moons, W. G. y Slavich, G. M. (2017). Inflammation, self-regulation, and health: An immunologic model of self-regulatory failure. *Perspectives on Psychological Science*, 12, 588-612. <https://doi.org/10.1177/174569161668909>
- Taborða, A. R., Brenlla, M. E. y Barbenza, C. (2011). Adaptación argentina de la Escala de Inteligencia de Wechsler para Niños IV (WISC-IV) En D. Wechsler (Ed.), *Escala de Inteligencia de Wechsler para Niños IV (WISC-IV)* (pp. 37-55). Buenos Aires, Argentina: Paidós.
- Thorell, L. B., Lindqvist, S., Bergman, S., Bohlin, G. y Klingberg, T. (2009). Training and transfer effects of executive functions in preschool children. *Developmental Science*, 12, 106-113. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2008.00745.x>
- Vadaga, K. K., Blair, M. y Li, K. Z. (2015). Are age-related differences uniform across different inhibitory functions? *Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 71, 641-649. <https://doi.org/10.1093/geronb/gbv002>
- Volckaert, A. M. S. y Noël, M. P. (2015). Training executive function in preschoolers reduce externalizing behaviors. *Trends in Neuroscience and Education*, 4(1), 37-47. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2015.02.001>
- von Hippel, W. y Gonsalkorale, K. (2005). "That is bloody revolting!" Inhibitory control of thoughts better left unsaid. *Psychological Science*, 16, 497-500. <https://doi.org/10.1111/j.0956-7976.2005.01563.x>
- Wechsler, D. (2010). *WISC IV, Escala de Inteligencia para niños de Wechsler-IV. Adaptación Argentina*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.
- Zelazo, P. D. y Carlson, S. M. (2012). Hot and cool executive function in childhood and adolescence: Development and plasticity. *Child Development Perspectives*, 6, 354-360. <https://doi.org/10.1111/j.1750-8606.2012.00246.x>
- Zellner, M. y Bäuml, K. H. (2004). Retrieval inhibition in episodic recall. En A. Mecklinger, H. Zimmer y U. Lindenberger (Eds.), *Bound in memory:*

- Insights from behavioral and neuropsychological studies* (pp. 1-26). Aachen, Germany: Shaker Verlag.
- Zhao, X., Chen, L., Fu, L. y Maes, J. H. (2015). "Wesley says": a children's response inhibition playground training game yields preliminary evidence of transfer effects. *Frontiers in Psychology*, 6, 207. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00207>
- Zhao, X., Chen, L. y Maes, J. H. (2016). Training and transfer effects of response inhibition training in children and adults. *Developmental Science*, 20, 1-12. <https://doi.org/10.1111/desc.12511>