

Entrenamiento Cognitivo en la Infancia: Análisis de Relaciones entre Efectos y Variables Individuales

Cognitive Training in Childhood: Analysis of Relationships Between Effects and Individual Variables

Yesica Aydmune, Santiago Vernucci, Sebastián Urquijo e Isabel Introzzi

Instituto de Psicología Básica, Aplicada y Tecnología, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Universidad Nacional de Mar del Plata y Comisión de Investigaciones Científicas

La inhibición cognitiva (IC) es importante para el desempeño en la niñez. Aún no se conoce qué variables se vinculan con la probabilidad de optimizarla a partir de intervenciones. Aquí se analizaron los efectos de un entrenamiento de la IC en escolares, a los 6 y a los 7 años, sobre el desempeño en tareas de IC, memoria de trabajo (MT) y razonamiento abstracto. Se indagó si variables como el desempeño cognitivo de base y características de la intervención se vinculan con los efectos del entrenamiento, en cada edad. Se aplicó un diseño experimental con un grupo experimental (GE, que recibió el entrenamiento) y control (GC) por edad, con pre y postest (donde se administraron tareas para evaluar IC, MT y razonamiento abstracto). Se trabajó con una muestra no probabilística de 65 escolares de dos instituciones educativas de Mar del Plata, Argentina. A los 6 años, el GE mostró mejoras del pre al postest en MT, $Z = -2,99$, $p = 0,003$. A los 7 años, los grupos difieren en el postest en IC, $Z = -2,15$, $p = 0,033$, y el GE presentó mejoras del pre al postest en razonamiento abstracto, $Z = -2,83$, $p = 0,005$. Solo a los 7 años los efectos se vinculan con el desempeño de base en la tarea de IC. Los efectos son bajos y diferenciales por edad. Se discute sobre el desarrollo de estrategias de evaluación e intervención específicas por edad. Se aporta evidencia parcial a la hipótesis de compensación y variabilidad individual.

Palabras clave: entrenamiento, inhibición cognitiva, funciones ejecutivas, niñez, diferencias individuales

Cognitive inhibition (CI) is important for performance in childhood. It is not yet known which variables are linked to the likelihood of optimizing it from interventions. We analyzed the effects of CI training in schoolchildren at 6 and 7 years of age on performance in CI, working memory (WM) and abstract reasoning tasks. We investigated whether variables such as baseline cognitive performance and intervention characteristics are linked to training effects at each age. An experimental design was applied with an experimental group (EG, who received the training) and a control group (CG) by age, with pre and post-test (where tasks were administered to assess CI, WM and abstract reasoning). We worked with a non-probabilistic sample of 65 schoolchildren from two educational institutions in Mar del Plata, Argentina. At 6 years, the EG showed improvements from pre to posttest in WM, $Z = -2,99$, $p = 0,003$. At 7 years, the groups differ at post-test in CI, $Z = -2,15$, $p = 0,033$, and the GE presented improvements from pre to post-test in abstract reasoning, $Z = -2,83$, $p = 0,005$. Only at 7 years the effects are linked to baseline performance on the CI task. The effects are low and differential by age. The development of age-specific assessment and intervention strategies is discussed. Partial evidence is provided for the compensation hypothesis and individual variability.

Keywords: training, cognitive inhibition, executive functions, childhood, individual differences

Yesica Aydmune  <https://orcid.org/0000-0002-0702-9653>

Santiago Vernucci  <https://orcid.org/0000-0003-1595-3106>

Isabel Introzzi  <https://orcid.org/0000-0002-0286-9637>

Este estudio fue realizado gracias al apoyo económico del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina, en el marco de distintos proyectos de investigación (doctoral y postdoctoral) de la primera autora. Aunque algunos casos de la muestra formaron parte también de las publicaciones surgidas del trabajo doctoral, el resto constituyen casos nuevos recolectados para alcanzar los objetivos aquí planteados. No existe ningún conflicto de intereses que revelar.

La correspondencia relativa a este artículo debe ser dirigida a Yesica Aydmune, Instituto de Psicología Básica, Aplicada y Tecnología, Universidad Nacional de Mar del Plata, Dean Funes 3250 Cuerpo V Nivel III, Mar del Plata, Argentina. Email: yesicaaydmune@gmail.com

Las funciones ejecutivas (FEs) constituyen un conjunto de procesos cognitivos involucrados en el comportamiento dirigido a metas, a través del control deliberado y con esfuerzo de pensamientos, conductas y emociones (Diamond, 2020). Son importantes para el bienestar psicológico y la calidad de vida, en tanto son recursos fundamentales para la autorregulación (Hofmann et al., 2012; Nigg, 2017). De manera específica, se las ha vinculado con diversos dominios, como la regulación emocional, los hábitos en la alimentación y el desempeño académico, entre otros (Cortés Pascual et al., 2019; Diamond, 2020; Dohle et al., 2018; Friedman & Miyake, 2017). La inhibición y la memoria de trabajo (MT) son consideradas FEs básicas para el desarrollo y ejecución de otras más complejas, como la flexibilidad cognitiva y el razonamiento (Diamond, 2020; Gandolfi et al., 2023). La MT se refiere a un sistema de capacidad limitada que posibilita el almacenamiento y procesamiento simultáneo de información (Baddeley, 2012). En cuanto a la inhibición, los modelos actuales identifican distintos procesos inhibitorios. Estos procesos, si bien tienen aspectos en común, también presentan funciones operativas, trayectorias de desarrollo, participación en otras habilidades y afectación en problemáticas, que son específicas a cada uno de ellos y que permiten distinguirlos entre sí (e.g., Brookman-Byrne et al., 2018; Gandolfi & Viterbori, 2020; Mammarella et al., 2018; Tiego et al., 2018; Zamora et al., 2020). La principal característica operativa que tienen en común es controlar la interferencia generada por tendencias que se imponen con fuerza y que obstaculizan el logro de los objetivos (Nigg, 2017). La interferencia puede vincularse a estímulos ambientales, pensamientos y conductas motoras, siendo resistida o controlada por la inhibición perceptual, cognitiva y de la respuesta, respectivamente —los términos pueden variar según el modelo— (Diamond, 2020). Específicamente, la inhibición cognitiva (IC), suprime o disminuye el nivel de activación de las representaciones mentales de la MT que son irrelevantes para la tarea. Dicha información pudo haber sido relevante y ya no serlo (al cambiar los objetivos) o puede tratarse de pensamientos intrusivos que restan recursos atencionales y entorpecen el procesamiento. En síntesis, la IC potencia la eficiencia del procesamiento, al limitar el foco atencional a la información relevante (Campbell et al., 2020; Hasher et al., 2007).

Distintos estudios sugieren que durante los años de escolaridad primaria la IC se vincula con habilidades identificadas en el dominio de la aritmética (Cragg et al., 2017; De Visscher & Noël, 2014), el aprendizaje de conceptos contraintuitivos en matemática y ciencias (Mason & Zaccoletti, 2021; Wilkinson et al., 2019) y la lectura comprensiva (Borella et al., 2010; Demagistri et al., 2012), entre otras. Por otra parte, este proceso inhibitorio parece estar especialmente involucrado en el control de la ansiedad vinculado al aprendizaje de las matemáticas (Mammarella et al., 2018).

Por lo anterior, las intervenciones sobre la IC podrían tener efectos en su funcionamiento y en otras habilidades vinculadas, previniendo, incluso, futuras problemáticas en población infantil con desarrollo típico (e.g., Bell et al., 2021; Diamond, 2012). Esto resulta especialmente relevante en momentos evolutivos de importantes cambios en este y otros procesos, como lo es el inicio de la escuela primaria (Aslan et al., 2010; Ganesan & Steinbeis, 2022). A su vez, los mayores niveles de plasticidad neural propios de esta etapa aumentan la probabilidad de generar cambios mediante intervenciones cognitivas. Dichas propuestas de intervención se enmarcan en el entrenamiento de las FEs, en el que predomina un abordaje denominado *basado en procesos*. Estos entrenamientos involucran actividades que demandan de manera particular la función que se pretende optimizar y aumentan su nivel de dificultad, según el progreso del participante (Rueda et al., 2021; Smid et al., 2020; Traut et al., 2021).

Pese a la importancia de la IC, hasta hace siete años no se registraban actividades de entrenamiento específicas basadas en procesos para población infantil en edad escolar. De hecho, la IC ha sido estudiada en menor medida, en comparación con otros procesos inhibitorios, como la inhibición de la respuesta (Aydmune et al., 2022; Hasher et al., 2007).

En los últimos años se han desarrollado y puesto a prueba con muestras de escolares entrenamientos de la IC basados en procesos (e.g., Aydmune et al., 2018, 2019). En general, se han estudiado los efectos de la intervención sobre actividades que involucran al proceso entrenado —i.e., transferencia cercana— y en otras habilidades distintas, pero relacionadas —i.e., transferencia lejana— (von Bastian et al., 2022). Para analizar la eficacia de las intervenciones, se han implementado diseños experimentales, analizando el desempeño a nivel grupal y comparando un grupo experimental o de entrenamiento (GE) con un grupo control (GC). Sin embargo, los individuos responden de manera diferente a una misma intervención y los beneficios podrían variar en función de diferencias individuales. En la actualidad, se plantea que variables como la edad y el rendimiento cognitivo de base deberían ser analizadas con el objetivo de profundizar el conocimiento acerca de los factores que se vinculan con la posibilidad de cambio (Katz et al., 2021; Traut et al., 2021).

En la literatura relativa al entrenamiento ejecutivo basado en procesos se plantea una hipótesis que postula que los más jóvenes y quienes presentan un menor rendimiento cognitivo inicial se benefician más con este tipo de intervenciones. Se supone que los participantes más jóvenes tendrían mayores niveles de plasticidad neural, lo que favorecería el cambio, y que aquellos con un nivel cognitivo de base más bajo que sus pares contarían con un margen mayor para obtener mejoras (en comparación con los que tienen un alto rendimiento, i.e., hipótesis de compensación de los efectos; Jolles & Crone, 2012; Traut et al., 2021). No obstante, la evidencia vinculada a estos supuestos es aún escasa e insuficiente (Cao et al., 2020; Traut et al., 2021). También resultaría interesante identificar qué aspectos específicos de las intervenciones se vinculan con el cambio. En general, se indaga si una intervención cognitiva fue eficaz o no y, en menor medida, se estudian características específicas que posibilitan el cambio (Green et al., 2019).

Asimismo, el estudio de las cuestiones anteriores puede verse limitado por decisiones de carácter metodológico. Por ejemplo, para explorar el rol de la edad en los efectos del entrenamiento, resulta necesario contar con muestras más amplias (Green et al., 2019) que permitan, entre otros análisis, la formación y comparación de GE y GC para distintos grupos etarios. Ello aportaría evidencia específica sobre los resultados de las intervenciones en momentos particulares del desarrollo cognitivo. Pero los escasos estudios en los que se han aplicado entrenamientos de la IC en población infantil no han indagado los efectos del mismo según la edad y han trabajado con muestras pequeñas (GE de no más de 24 participantes; e.g., Aydmune et al., 2018, 2019), lo que pudo haber impedido el análisis mencionado. Es decir, en los estudios citados, los participantes fueron escolares cuyas edades oscilaban entre los 6 y 8 años. Si se hubiese subdividido ese grupo de 24 participantes en grupos según la edad (por ejemplo, un grupo de escolares de 6 años, otro de 7 años y otro de 8 años), cada grupo incluiría solo ocho casos. Estos tamaños afectarían notoriamente los resultados (Moreau et al., 2016; Schmiedek et al., 2021).

En el análisis de las diferencias cognitivas de base vinculadas con los efectos de la intervención, existen otras dificultades. Por un lado, en lo que respecta al entrenamiento de la IC durante la infancia, no se dispone de evidencia empírica acerca de este tema (Aydmune et al., 2022). Además, en los estudios de entrenamiento ejecutivo en general se observa una limitación respecto a las medidas y procedimientos empleados para evaluar el efecto de las diferencias cognitivas de base. Específicamente, el procedimiento consiste en: (a) calcular las ganancias en la transferencia a partir de la diferencia de desempeño entre las evaluaciones pre y postest y (b) analizar su correlación con la misma medida pretest que se toma como desempeño de base. En otras palabras, se analiza la relación entre variables que implican en su cálculo los mismos datos, lo que puede sesgar la observación de correlaciones significativas (Johann & Karbach, 2020; Traut et al., 2021). Por último, los estudios difieren en cuanto a lo que se entiende por desempeño cognitivo de base: mientras algunos consideran al proceso que será objeto de la intervención, otros toman medidas más generales (e.g., de inteligencia; Traut et al., 2021). Por ello, resulta importante emplear distintos procedimientos y variables para profundizar el conocimiento acerca del efecto del desempeño cognitivo inicial y los resultados de una intervención (Smid et al., 2020; Traut et al., 2021).

Otros dos aspectos debatidos en relación con la eficacia del entrenamiento ejecutivo se refieren al efecto de la cantidad de sesiones del programa de intervención y al efecto del desempeño durante el entrenamiento. Referente a la primera cuestión, la evidencia no ha permitido responder claramente a este problema. Un metaanálisis realizado sobre estudios con muestras de participantes de 3 a 12 años reporta que los efectos del entrenamiento disminuyen levemente (tamaño del efecto pequeño) con la cantidad de sesiones (Cao et al., 2020). Sin embargo, otro metaanálisis efectuado relativo a investigaciones con participantes preescolares (de 3 a 6 años) concluye que la cantidad de sesiones no tiene ninguna relación con los efectos de las intervenciones, pero sí el tiempo total destinado al entrenamiento (observándose una relación positiva; Scianti et al., 2020).

En cuanto al desempeño durante la intervención, estudiar únicamente el progreso del rendimiento a lo largo del entrenamiento no permite discernir la mejora del proceso objeto de la intervención y descartar los efectos de la práctica o familiarización con la tarea. Resulta importante entonces indagar los efectos de transferencia y analizar si el desempeño en la actividad de entrenamiento se vincula con los efectos observados (Blakey & Carroll, 2015; Rapport et al., 2013).

Por lo anterior, este trabajo se propuso: (a) analizar los efectos específicos de un entrenamiento de la IC en escolares, a los 6 y 7 años, sobre el desempeño en tareas de IC (transferencia cercana), MT y razonamiento abstracto (transferencia lejana) y (b) indagar si variables como el desempeño cognitivo de base y características de la intervención (cantidad de sesiones y bloques realizados, desempeño inicial y máximo nivel alcanzado) se vinculan con las ganancias luego del entrenamiento, en cada grupo de edad.

Con el objetivo de comprender de manera más específica el rol de la edad y los efectos particulares del entrenamiento en cada grupo etario, se formó un GE y un GC para cada edad (6 y 7 años), ampliando la muestra respecto a los estudios antecedentes (Aydmune et al., 2018, 2019) y conformando grupos según la edad. Para estudiar la relación del rendimiento cognitivo de base con los efectos del entrenamiento (cuestión que también distingue al presente estudio de los antecedentes), se consideraron distintos indicadores del desempeño de la IC (rendimiento en una tarea de interferencia proactiva, considerando las condiciones con y sin interferencia, y la variabilidad intraindividual; ver descripción en el apartado Instrumentos), así como otros procesos cognitivos (rendimiento en una tarea de MT y una tarea de razonamiento abstracto; ver Instrumentos). Asimismo, se analizó si la cantidad de sesiones y bloques realizados, así como el desempeño en la tarea de entrenamiento (inicial y máximo nivel de dificultad alcanzado), se vincula con los efectos observados. Se esperaba encontrar efectos de transferencia cercana y lejana distintos en los grupos de edad, así como diversas relaciones entre los efectos de transferencia y otras variables, como el desempeño cognitivo de base, el desempeño en el entrenamiento y la cantidad de sesiones de intervención. Siguiendo la literatura, se esperaba encontrar en los participantes más pequeños un mayor beneficio del entrenamiento. También se hipotetizó una relación positiva entre el desempeño cognitivo de base, la intensidad y desempeño en el entrenamiento con los efectos observados.

Método

Participantes

Se seleccionó una muestra no probabilística por conveniencia en dos instituciones educativas de gestión privada de la ciudad de Mar del Plata, Argentina, que aceptaron participar. La muestra inicial estuvo formada por 101 niños y niñas. Dichos escolares, de 6 y 7 años, se encontraban cursando 1° y 2° año de educación primaria, en 10 aulas de dichas escuelas. Se excluyeron los datos de 31 niños/as que no cumplían con alguno de los siguientes criterios de inclusión: escolares no repitentes, con desarrollo típico, que no se encontraran en tratamiento psicológico o psiquiátrico al momento de la intervención y con visión y audición normal o corregida. Finalmente, se eliminaron cuatro casos, debido a errores en el procedimiento de administración de una de las tareas. De este modo, la muestra quedó conformada por 65 escolares (edad $M = 6,52$ años, $DE = 0,50$; niñas $n = 43$, niños $n = 22$).

Instrumentos

Medidas Pre y Postest

Tarea de Interferencia Proactiva (IP) para la Evaluación de la IC (Aydmune et al., 2020).

La tarea se basa en el paradigma Brown-Peterson (Brown, 1958; Peterson & Peterson, 1959) y constituye una adaptación de las tareas diseñadas por Borella et al. (2013) y Christ et al. (2011). Está constituida por dos bloques de evaluación, de cuatro ensayos cada uno. Cada ensayo tiene la siguiente estructura: (a) Presentación de una lista de cuatro palabras que el participante debe atender. Cada palabra se expone durante dos segundos, en forma visual y auditiva, simultáneamente. (b) Una tarea distractora simple durante 16 segundos, que implica expresar verbalmente cuál de dos números es el mayor o el menor. Su objetivo es evitar el repaso de la lista recientemente presentada. (c) Recuerdo de las palabras, solicitando el reporte verbal de la lista. La actividad se presenta a través de un documento PowerPoint y el administrador registra las respuestas. La actividad demanda siete minutos aproximadamente. La tarea cuenta con niveles aceptables de confiabilidad (alfa de Cronbach, $\alpha = 0,7$) y validez convergente, correlacionando con índices de atención, $r = -0,17$, $p = 0,02$, y control de impulsividad, $r = -0,18$, $p = 0,049$, del test CARAS-R (Aydmune et al., 2020).

Se obtuvieron las respuestas correctas en cada ensayo (Mammarella et al., 2018). Las tres primeras listas de cada bloque (tres primeros ensayos) contienen palabras de la misma categoría semántica, mientras que la última lista está integrada por palabras de otra categoría. De acuerdo a la literatura (e.g., Christ et al., 2011), se espera una peor ejecución en los ensayos dos y tres (condición con interferencia), respecto de los ensayos uno y cuatro (condición sin interferencia). Esto se explica por el efecto de interferencia generado por las palabras que corresponden a la misma categoría semántica. Asimismo, se espera un mejor desempeño en el ensayo cuatro, debido a la ausencia de relación semántica con las anteriores. Esto contribuiría con la disminución del efecto de interferencia proactiva, generando una mejora en el recuerdo.

Para el logro de un adecuado desempeño en los ensayos dos y tres, resulta necesario eliminar o borrar el efecto de interferencia proactiva generada por la información previamente aprendida, lo que se logra a través de la IC. En este estudio, se comprobó para los cuatro grupos de participantes y en las dos instancias de evaluación la existencia de diferencias significativas entre las condiciones con y sin interferencia de cada bloque, ajustándose a los criterios internos esperados según el paradigma de base (prueba Wilcoxon, $p < 0,001$ en todos los casos; ver estadísticos descriptivos en la Tabla 1).

Para evaluar el desempeño y el cambio en tareas cognitivas se han utilizado medidas de variabilidad intraindividual, como la desviación estándar (*DE*; Betts et al., 2006; Bielak & Anstey, 2019; Boen et al., 2021; Pereiro-Rozas et al., 2012; Zulueta et al., 2019). Por ello, en este estudio también se calcula la *DE* para cada participante en base a las puntuaciones obtenidas en cada bloque. La reducción de la variabilidad intraindividual supone una mejora en el desempeño en tareas cognitivas, por lo que se espera una disminución en la variabilidad de las puntuaciones en las tareas que demandan control inhibitorio, como principal efecto del programa de entrenamiento. En este caso, en función de las características de la tarea, se calculó la *DE* de la cantidad de respuestas correctas (Pereiro-Rozas et al., 2012).

Tarea Dual de MT Viso-espacial de la Batería Informatizada de Tareas de Autorregulación Cognitiva (TAC; Introzzi & Canet Juric, 2012).

Esta actividad consiste en la realización simultánea de una tarea primaria y una secundaria. En la primaria se presentan secuencialmente cruces de distintos colores, que aparecen sobre celdas individuales de una matriz de 4 x 4 celdas. La tarea secundaria, de interferencia visoespacial, consiste (luego de la presentación de cada cruz) en marcar con el *mouse* el color de la cruz en una paleta de colores ubicada a la derecha de la matriz (los colores en la paleta cambian de posición de ensayo a ensayo). La serie de cruces es seguida por una señal de recuerdo (un sonido), que indica al participante que debe reportar en qué lugar apareció cada cruz, respetando el orden de presentación. Para ello, se muestra una matriz vacía en la que se debe marcar con el *mouse* las celdas correspondientes. La amplitud de la serie de elementos aumenta de uno en uno si la ejecución del participante es precisa. En caso contrario, el siguiente ensayo exhibirá una serie de la misma amplitud. La actividad finaliza luego de dos errores consecutivos en la misma serie. Se obtiene como indicador el *span* o amplitud de MT, es decir, la máxima cantidad de ítems recordados correctamente en secuencia. La tarea cuenta con niveles adecuados de confiabilidad (alpha de Cronbach, para tareas verbales $\alpha = 0,7$, y visoespaciales $\alpha = 0,7$) y validez de constructo relativa a cambios vinculados con la maduración (con diferencias significativas según grupo edad, ANOVAs de un factor, $p < 0,05$; Canet-Juric et al., 2018) y convergente (correlacionando con medidas de atención, $r = -0.49$, $p < 0,01$; Canet Juric et al., 2017).

Test de Matrices Progresivas, Escala Coloreada (Raven et al., 1991/1993).

Consiste en una prueba no verbal para la evaluación del razonamiento abstracto en población infantil. En esta tarea se presentan, de manera secuencial y sin tiempo límite, 36 problemas que el participante debe resolver, cada uno en una lámina. Los problemas se agrupan en tres series (A, Ab, y B) que plantean situaciones de relaciones perceptuales. Específicamente, en cada lámina se presenta una figura geométrica abstracta incompleta y seis dibujos más pequeños abajo. El participante debe identificar cuál de ellos completa de manera correcta la figura principal a través de la abstracción de un criterio. Se obtiene como indicador el número total de respuestas correctas. El instrumento cuenta con propiedades psicométricas adecuadas para ser administrado en la población objetivo -por ejemplo, confiabilidad, $\alpha = 0,898$ (e.g., Cayssials et al., 1993), y validez convergente (correlacionando con escalas de fluidez, creatividad, originalidad, $ps < 0,01$; Krumm et al., 2014).

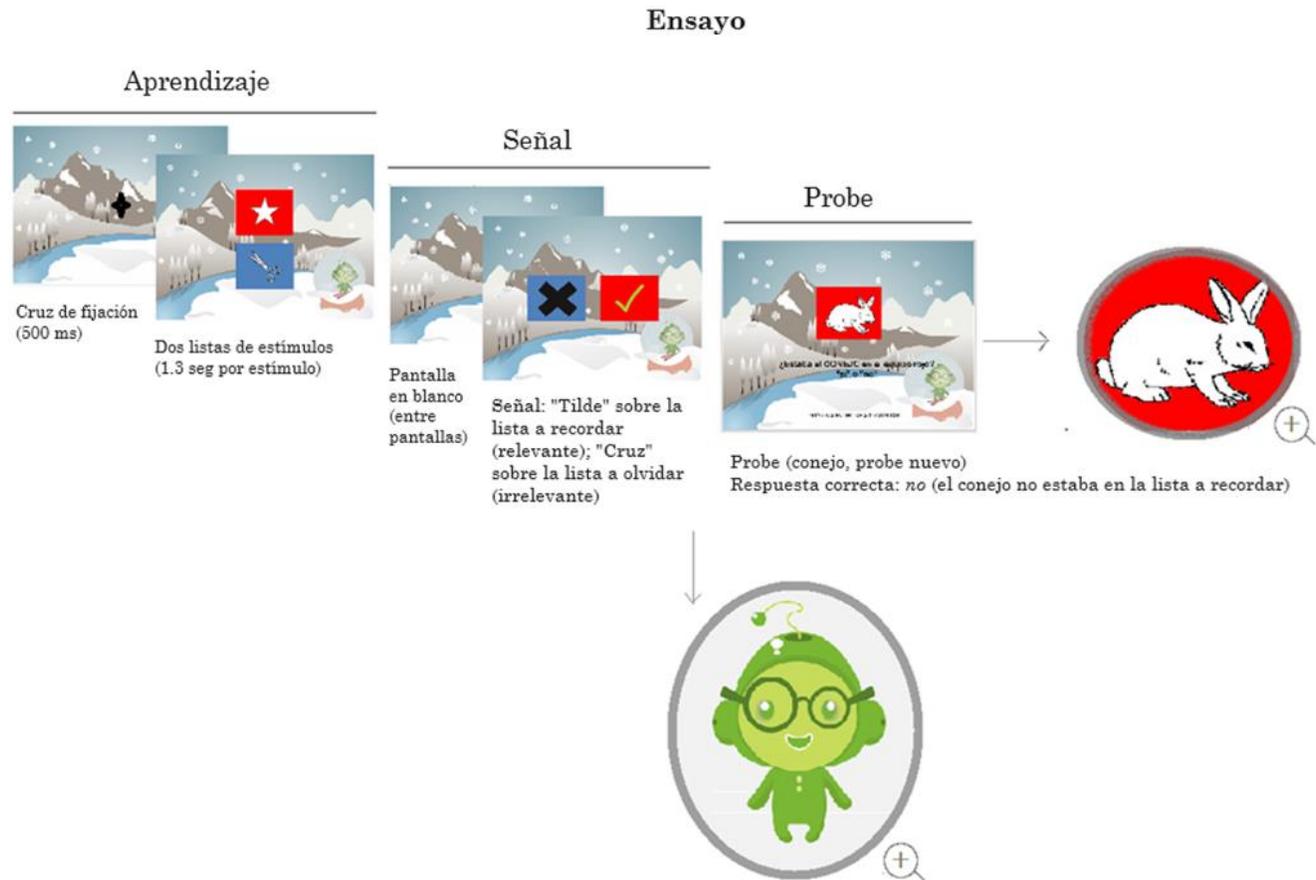
Tareas propuestas en las condiciones experimentales

Tarea de Entrenamiento de IC "Armando Equipos" (Aydumne et al., 2018). Esta actividad ha sido diseñada en base a un paradigma experimental que combina características de olvido dirigido e interferencia proactiva (Oberauer, 2001). Cada ensayo de la tarea tiene una estructura de tres instancias consecutivas: (a) Aprendizaje: se solicita al participante que recuerde dos grupos de estímulos, uno sobre un fondo rojo y el otro sobre uno azul. La cantidad de elementos de los grupos (listas) varía entre uno y dos, para no exceder la capacidad de la MT, puesto que el objetivo es el entrenamiento de la IC y no de la MT. Las listas permanecen en pantalla 1,3 segundos por estímulo (e.g., un total de 2,6 segundos si hay dos estímulos en la fase).

(b) Señal: se presenta una señal que informa cuál de las dos listas se deberá recordar —pues será relevante en la fase posterior de reconocimiento— y cuál se deberá olvidar —por ser irrelevante—. (c) Probe: se presenta un estímulo y el participante debe indicar si este integraba o no la lista relevante (diciendo *sí* si estaba en la lista, o *no* si no estaba; ver la Figura 1). El administrador registra las respuestas verbales. La actividad se presenta en un documento con formato PowerPoint. Los estímulos que integran la tarea, las reglas y las consignas fueron seleccionados para su aplicación en población infantil. Se creó un personaje para acompañar a los participantes a lo largo de toda la actividad, llamado Verdecito. En la consigna se explica que él junto con sus amigos formaron dos equipos, el rojo y el azul, para jugar a distintos juegos, pero ya no recuerdan a qué grupo pertenecen. La tarea del participante consiste en ayudarlos a encontrar el equipo de pertenencia.

Figura 1

Esquema de un Ensayo de la Tarea de Entrenamiento de Inhibición Cognitiva "Armando Equipos"



Nota. La figura representa un ensayo de la tarea de entrenamiento de la IC "Armando Equipos", con las tres fases que lo componen: aprendizaje, señal y probe. Se amplifican tanto la imagen del personaje que presenta la consigna y acompaña al participante a lo largo del entrenamiento (Verdecito) como el estímulo probe.

Los ítems de prueba son de tres tipos: (a) *relevantes*, integran la lista que se debe recordar; (b) *irrelevantes*, integran la lista que se debe "borrar" u olvidar y (c) *nuevos*, no integran ninguna de las dos listas. Se supone que, ante la señal, el participante debe olvidar la lista irrelevante, es decir, inhibirla. Si no lo consigue, cuando se presenta un probe irrelevante, en lugar de 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 probe irrelevante. El incremento de dificultad en la tarea se logra de dos maneras: (a) disminuyendo el intervalo entre la presentación de la señal y el probe (cuanto menor es este menor es el tiempo disponible para borrar los elementos de la lista irrelevante) y (b) aumentando el porcentaje de probes irrelevantes, que incrementan la probabilidad de cometer errores. La actividad está conformada por seis niveles de diferente complejidad, con bloques de 10 ensayos cada uno.

Tareas Control. Se propuso el nivel de menor dificultad de la tarea de entrenamiento de IC, bloques de ensayos congruentes de una tarea basada en el paradigma de Flancos y el nivel de menor dificultad de una tarea de entrenamiento basada en el paradigma go/no-go (Aydmune et al., 2019). Se entiende que no exigen al proceso blanco de la intervención por demandar otros procesos inhibitorios y no aumentar su nivel de dificultad.

Procedimiento

Las actividades se llevaron a cabo en el marco de dos proyectos de investigación aprobados por el Comité de Ética de la Investigación del Programa Temático Interdisciplinario en Bioética dependiente de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Mar del Plata, (período 2016-2019). Los niños y niñas brindaron su asentimiento y sus padres/madres/responsables legales firmaron un consentimiento informado para formar parte del trabajo.

Los participantes fueron asignados de manera aleatoria a una de las condiciones experimentales, GE y GC, divididos por edad (6 años: GE $n = 15$, GC $n = 16$; 7 años: GE $n = 16$, GC $n = 18$). Todos los participantes realizaron dos instancias de evaluación, una pre y otra postest, en las que se obtuvieron medidas de IC, MT y razonamiento abstracto. Las condiciones experimentales se extendieron a lo largo de tres meses. Se propusieron sesiones de 10 a 15 minutos aproximadamente, entre una y dos veces por semana (6 años: GE $M = 8$ sesiones, $DE = 3,18$, GC $M = 2,19$ sesiones, $DE = 1,28$; 7 años: GE $M = 5,87$ sesiones, $DE = 1,26$; GC $M = 2,22$ sesiones, $DE = 1,99$).

El entrenamiento se aplicó de manera individual mediante una notebook y un administrador por participante. Los ensayos de la tarea de entrenamiento implementada se hicieron en un documento PowerPoint, siendo visualizados a través de la pantalla de la notebook. El administrador registró y puntuó las respuestas de los participantes en un protocolo de registro impreso. Durante el entrenamiento, el paso de un nivel de dificultad a otro se ajustó según el desempeño del participante del siguiente modo: el rendimiento en dos bloques consecutivos pertenecientes al mismo nivel de dificultad con al menos un 80% de respuestas correctas involucró el paso a un nivel de mayor dificultad. Por el contrario, el desempeño en dos bloques consecutivos pertenecientes al mismo nivel de dificultad con menos de un 80% de respuestas correctas implicó el paso a un nivel de menor dificultad. Al comenzar el entrenamiento, todos los participantes recibieron la consigna de la tarea y un bloque de dos ensayos de práctica para asegurar el entendimiento de la actividad. Luego, se desempeñaron en el nivel 1, pasando por distintos niveles de dificultad a lo largo del entrenamiento. Respecto al máximo nivel alcanzado, en el GE de 6 años, un participante llegó al nivel 2, dos al nivel 3, uno al nivel 4, dos al nivel 5 y nueve participantes alcanzaron el nivel 6 de dificultad. En el GE de 7 años, un participante llegó solo al nivel 2, otro al nivel 3, tres lograron el nivel 5 y los 11 restantes alcanzaron el nivel 6.

Las tareas de evaluación y entrenamiento fueron administradas en las instituciones educativas a las que asistían los escolares, en aulas destinadas a tal fin. Las instancias de evaluación y entrenamiento tuvieron lugar para cada sujeto en el mismo ciclo lectivo.

Análisis de los Datos

Se analizó la distribución de las variables en cada grupo (edad y condición experimental) a través de la prueba Shapiro Wilk. Dado que se observaron distribuciones alejadas de la normalidad estadística ($p < 0,05$) y considerando el tamaño de los grupos, se aplicaron pruebas no paramétricas en todas las instancias. Se indagó la equivalencia inicial de los grupos (medidas pretest) mediante la prueba U de Mann-Whitney. Para analizar los efectos de transferencia, se comparó a los grupos en la instancia postest mediante la prueba U de Mann-Whitney, mientras que a nivel intragrupal, se estudió si sus rendimientos pre y postest diferían a través de la prueba de Wilcoxon. Para la evaluación de la transferencia cercana se consideraron las medidas de la tarea de IP y para la evaluación de la transferencia lejana, las medidas de MT y de razonamiento. Se calculó el tamaño del efecto para los contrastes significativos mediante la fórmula $r = Z / \sqrt{n}$ (el valor de Z arrojado por la prueba, sobre la raíz cuadrada del tamaño total de observaciones). Luego, se calcularon las ganancias en las medidas de transferencia por medio de la diferencia entre el desempeño en el pre y postest. Para calcular la relación de otras variables con las ganancias, se aplicaron pruebas de correlación de Spearman.

Resultados

En la Tabla 1 se presentan los estadísticos descriptivos (M y DE) correspondientes a las principales medidas de desempeño. La equivalencia inicial de los grupos en la instancia pretest se muestra en la Tabla 2.

Tabla 1

Estadísticos Descriptivos para las Medidas Pre y Postest Relativas a las Principales Variables de Desempeño

Variable	6 años				7 años			
	GE		GC		GE		GC	
	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
S-I B1	6,21	6,53	5,75	6,87	6,64	6,87	7,23	7,47
	(1,43)	(1,30)	(1,06)	(0,88)	(1,39)	(1,09)	(0,90)	(0,72)
C-I B1	3,86	3,87	4,50	4,12	3,78	4,94	4,65	4,94
	(1,51)	(1,19)	(1,26)	(1,67)	(1,48)	(1,39)	(1,45)	(1,39)
S-I B2	7,00	6,67	6,71	7,21	6,94	7,31	7,39	7,33
	(1,11)	(1,59)	(0,99)	(0,89)	(1,24)	(0,70)	(0,78)	(0,84)
C-I B2	4,71	5,13	4,00	5,14	5,69	6,00	5,11	5,72
	(1,77)	(1,73)	(1,92)	(1,17)	(1,62)	(1,59)	(1,60)	(1,27)
VI B1	1,00	1,05	1,00	1,06	1,05	0,90	1,04	1,08
	(0,44)	(0,38)	(0,53)	(0,34)	(0,46)	(0,45)	(0,41)	(0,40)
VI B2	1,00	0,76	1,17	0,90	0,77	0,59	0,95	0,97
	(0,41)	(0,44)	(0,47)	(0,39)	(0,41)	(0,53)	(0,55)	(0,56)
Tarea de MT	0,87	2,27	1,44	2,00	2,38	3,06	2,44	2,61
	(1,30)	(1,44)	(1,36)	(1,50)	(1,41)	(1,48)	(1,58)	(1,42)
Razonamiento	20,67	22,40	17,06	20,25	24,44	27,38	25,0	26,06
	(4,97)	(5,11)	(6,10)	(6,15)	(4,83)	(5,36)	(3,73)	(4,62)

Nota. S-I = condiciones sin interferencia; C-I = condiciones con interferencia; B1 = bloque 1; B2 = bloque 2; VI = variabilidad intraindividual; IP = interferencia proactiva; MT = memoria de trabajo.

Se presenta la media aritmética y la desviación estándar entre paréntesis.

Tabla 2
Comparaciones Pre y Postest, Inter e Intragrupos

Variable	6 años								7 años								
	GE vs GC pretest		GE vs GC posttest		GE pre/postest		GC pre/postest		GE vs GC pretest		GE vs GC posttest		GE pre/postest		GC pre/postest		
	Z*	p	Z*	p	Z+	p	Z+	p	Z*	p	Z*	p	Z+	p	Z+	p	
Tarea de IP	S-I B1	-1,03	0,334	-0,62	0,572	-0,45	0,655	-2,71	0,007	-1,20	0,262	-1,69	0,118	-0,59	0,555	-0,81	0,417
	C-I B1	-0,87	0,400	-0,47	0,654	-0,36	0,720	-1,23	0,217	-1,63	0,118	-0,15	0,901	-1,84	0,065	-1,12	0,259
	S-I B2	-0,86	0,427	-0,92	0,400	-0,63	0,527	-0,79	0,429	-0,99	0,365	-0,26	0,825	-1,51	0,130	-0,30	0,763
	C-I B2	-1,00	0,329	-0,34	0,747	-0,71	0,477	-1,39	0,164	-1,18	0,251	-0,51	0,621	-0,57	0,566	-1,30	0,192
	VI B1	-0,04	0,984	-0,04	0,984	-0,70	0,484	-0,38	0,706	-0,28	0,799	-1,45	0,157	-0,87	0,382	-0,09	0,925
	VI B2	-1,04	0,310	-0,68	0,505	-1,62	0,102	-1,33	0,185	-1,06	0,297	-2,15	0,033	-1,43	0,151	-0,33	0,740
Tarea de MT		-1,16	0,299	-0,35	0,740	-2,99	0,003	-1,32	0,187	-0,67	0,528	-0,36	0,746	-1,62	0,105	-0,09	0,928
Razonamiento		-1,66	0,101	-1,23	0,232	-2,12	0,034	-2,52	0,012	-0,16	0,878	-0,55	0,597	-2,83	0,005	-1,42	0,156

Nota. S-I = condiciones sin interferencia; C-I = condiciones con interferencia; B1 = bloque 1; B2 = bloque 2; VI = variabilidad intraindividual; IP = interferencia proactiva; MT = memoria de trabajo.

* Prueba U de Mann Whitney.

+ Prueba de Wilcoxon.

6 Años

Transferencia Cercana

Los grupos no difieren de manera significativa en la instancia posttest en las distintas medidas de la tarea de IP. No se registran cambios significativos del pre al posttest, a excepción del GC en la condición sin interferencia del bloque 1 (ver Tabla 2, tamaño del efecto $r = 0,369$), aunque esta condición no involucraría una demanda de recursos de la IC (proceso que se pretende entrenar y evaluar).

Transferencia Lejana

Los grupos no difieren de manera significativa en la instancia posttest en su desempeño en las tareas de MT y razonamiento. Ambos grupos mejoraron de manera significativa su rendimiento en la tarea de razonamiento (Tabla 2, tamaños del efecto: GE $r = 0,386$; GC $r = 0,446$). Solo el GE presentó una mejora significativa en la tarea de MT (Tabla 2), con un tamaño del efecto grande ($r = 0,546$).

VARIABLES Vinculadas a las Ganancias

Los resultados de las pruebas de correlación de Spearman indican que las ganancias del GE pre/posttest en el desempeño en la tarea de MT no se vinculan con los rendimientos de base (pretest) en las tareas de IP, MT o razonamiento abstracto, ni con la cantidad de bloques o de sesiones ni con el nivel de dificultad máximo alcanzado durante el entrenamiento —solo se observa una correlación marginal entre las ganancias en MT y el desempeño inicial en el entrenamiento, $r_s(13) = -0,471$, $p = 0,077$ —. Se observaron correlaciones positivas entre variables propias del entrenamiento —cantidad de sesiones y cantidad de bloques realizados, $r_s(13) = 0,899$, $p < 0,001$; el máximo nivel de dificultad alcanzado y cantidad de bloques, $r_s(13) = 0,709$, $p = 0,003$ —, pero ello no está relacionado con las ganancias en MT. Finalmente, el desempeño inicial en el entrenamiento se vincula de manera significativa con el rendimiento en el pretest en la tarea de IP: condiciones con interferencia, B1 $r_s(13) = 0,615$, $p = 0,019$, B2 $r_s(13) = 0,602$, $p = 0,023$, en MT, $r_s(13) = 0,551$, $p = 0,023$ y en razonamiento, $r_s(13) = 0,625$, $p = 0,013$ (ver Tabla 3 con las correlaciones completas en el Anexo).

7 Años

Transferencia Cercana

Los resultados indican que los grupos difieren de manera significativa en la instancia posttest únicamente en la variabilidad intraindividual en sus respuestas en el bloque 2 de la tarea de IP (Tabla 2; tamaño del efecto mediano $r = 0,369$). A nivel intragrupo no se observan diferencias estadísticamente significativas entre los desempeños pre y posttest (Tabla 2). En el caso de la variabilidad intraindividual en el bloque 2, los estadísticos descriptivos (Tabla 1) sugieren que en el GE la dispersión disminuye, mientras que en el GC se mantiene estable. A su vez, el tamaño del efecto de la comparación en el GE es de pequeño a moderado, $r = 0,253$, mientras que en el GC es pequeño, $r = 0,078$. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, las diferencias no son estadísticamente significativas. Finalmente, en el caso del GE se aprecia una diferencia marginalmente significativa en relación con el desempeño en la condición con interferencia del bloque 1 de la tarea de IP, con un tamaño del efecto moderado, $r = 0,327$, mientras que para el GC es de pequeño a moderado, $r = 0,266$.

Transferencia Lejana

Los resultados indican ausencia de diferencias entre los grupos en cuanto al desempeño en las tareas de MT y razonamiento. Asimismo, solo el GE cambió su rendimiento de manera significativa del pre al posttest en la tarea de razonamiento abstracto (tamaño del efecto, $r = 0,500$; ver resultados en Tabla 2).

VARIABLES Vinculadas a las Ganancias

Respecto a las posibles ganancias del GE en su desempeño en la tarea de IP, solo aquellas vinculadas a la variabilidad intraindividual en el bloque 2 de la actividad se correlacionan de manera significativa con el rendimiento en el pretest en la variabilidad intraindividual del bloque 1, $r_s(14) = 0,598$, $p = 0,024$, y en la condición con interferencia también del bloque 1, $r_s(14) = -0,671$, $p = 0,009$, de la tarea de IP.

Teniendo en cuenta la dirección de las relaciones, se interpreta en ambos casos que un peor desempeño inicial (i.e., mayor variabilidad y menor rendimiento en condición con interferencia) se vincula con mayores ganancias luego de la intervención. No se observan correlaciones significativas con variables propias del entrenamiento (i.e., cantidad de sesiones, de bloques, desempeño inicial). Los resultados de las pruebas de correlación de Spearman indican que las ganancias en el desempeño en la tarea de razonamiento no se correlacionan de manera significativa con el desempeño inicial en las tareas de IP, MT y razonamiento ni con las variables específicas del entrenamiento.

Se observa una correlación significativa y positiva entre el desempeño inicial en el entrenamiento y el máximo nivel alcanzado en el mismo, $r_s(14) = 0,522$, $p = 0,038$, es decir, un mejor rendimiento al comienzo se vincularía con el logro de niveles más altos de dificultad, aunque ello no tiene relación con las ganancias luego de la intervención (ver Tabla 4 con las correlaciones completas en Anexo).

Discusión

El objetivo principal de este estudio fue analizar los efectos específicos de un entrenamiento de la IC, en escolares de 6 y de 7 años, sobre el desempeño en tareas de IC (transferencia cercana), MT y razonamiento abstracto (transferencia lejana). A su vez, se estudió si los desempeños de base (pretest), el rendimiento durante el entrenamiento y otras características de la intervención se relacionan con las ganancias observadas en cada grupo de edad. Se hipotetizó que los efectos de transferencia serían distintos en cada grupo etario (6 y 7 años), dado el supuesto de que las diferencias individuales en relación con la edad se vinculan con los resultados del entrenamiento. Si bien se observan efectos solo en algunas variables, los resultados obtenidos muestran que los efectos no son los mismos para ambos grupos, lo que justifica el análisis discriminado por edad.

En cuanto a la transferencia cercana, en los escolares de 6 años no se registran efectos en las medidas específicas de la IC, pero sí en el caso de los participantes de 7 años. Aquí, específicamente, se observan diferencias estadísticamente significativas entre los grupos (GE y GC) en la instancia postest en cuanto a la variabilidad intraindividual de sus respuestas. Los estadísticos descriptivos sugieren una mejora moderada en el GE y una cierta estabilidad en el GC. Un patrón similar se observa en la condición con interferencia de la tarea de IP. Una posible explicación a estos resultados es que la tarea de IP no haya contado con la sensibilidad suficiente para captar cambios sutiles en el desempeño de la IC, especialmente en los participantes de 6 años. También es probable que el entrenamiento no haya sido adecuado para generar cambios a nivel conductual en los más pequeños. En este sentido, es importante discurrir sobre algunas cuestiones vinculadas al entrenamiento de la IC aquí propuesto. De diversas maneras se ha tratado de entender si la tarea de entrenamiento empleada resulta adecuada para demandar el proceso inhibitorio en cuestión. Dígase brevemente que ha sido diseñada en base a un paradigma experimental utilizado en distintos estudios para demandar dicho proceso (e.g., Comesaña et al., 2017; Oberauer, 2001). Además, cumple con los criterios internos según el paradigma de base (e.g., Aydmune et al., 2018); y el desempeño en esta actividad se relaciona con el rendimiento en tareas que demandan constructos vinculados (Aydmune et al., 2022). Sin embargo, es posible que el entrenamiento no haya sido lo suficientemente intenso y/o duradero como para generar mayores cambios. En otros estudios de entrenamiento de un único proceso inhibitorio durante la infancia se ha propuesto una cantidad similar (e incluso menor) de sesiones de intervención —por ejemplo, tres sesiones (Dowsett & Livesey, 2000) y seis sesiones de entrenamiento (Jiang et al., 2016)—, encontrándose efectos de transferencia cercana. Lo mismo se aplica a otros trabajos en los que se han administrado entrenamientos de más de una FE —por ejemplo, cuatro sesiones, (e.g., Blakey & Carroll, 2015), seis sesiones (Aydmune et al., 2021) y siete sesiones (Goldin et al., 2013)—. Ahora bien, en los dos primeros casos citados (de entrenamientos de un proceso inhibitorio) se entrenó a la inhibición de la respuesta. Entonces, el entrenamiento de la IC podría diferenciarse al requerir, por ejemplo, una cantidad distinta de sesiones de entrenamiento para generar cambios. No obstante, como se desarrolla más adelante, en este trabajo no se observó una relación entre la cantidad de sesiones o bloques realizados durante el entrenamiento con los efectos de transferencia, con lo cual no es posible aseverar que mayor cantidad de sesiones generarán mayores beneficios. Empero, en los estudios citados de entrenamiento de distintas FEs, los programas de intervención incluyeron distintas tareas de entrenamiento para optimizar diferentes procesos ejecutivos (e.i., IC, inhibición de la respuesta, MT, planificación, entre otros). Esto favorece el desarrollo de un proceso de entrenamiento menos monótono para los participantes (i.e., se disminuye la probabilidad de pérdida de motivación por la novedad, ya que hay mayor variabilidad en cuanto a las tareas

propuestas). Además, se demandan distintos procesos ejecutivos y no ejecutivos. En este sentido, la literatura sugiere que las intervenciones más intensas, que ofrecen una gama más amplia de actividades y que incluso utilizan diferentes modalidades sensoriales, suelen tener mejores resultados (e.g., Diamond, 2012; Korzeniowski et al., 2017; Sheese & Lipina, 2011). Así, es posible pensar que un entrenamiento de la IC, que incluya distintas tareas o distintas versiones de una misma tarea para demandar el proceso objetivo, pueda generar otros resultados. Serán necesarias futuras investigaciones en las que se puedan poner a prueba distintas modalidades de entrenamiento de la IC (e.g., de diversa duración, con distintas modalidades, entre otras), con el objetivo de entender su alcance. Por otra parte, también es posible plantear que el entrenamiento fue adecuado, siendo limitada la posibilidad de cambio de la IC a través de este tipo de intervenciones, sobre todo en los participantes más pequeños. Algunos estudios recientes sugieren que ciertos mecanismos de la IC, como aquellos que posibilitan el olvido dirigido y selectivo, no están maduros en esta etapa (Kliegl et al., 2018). Entonces, es posible que el desarrollo y funcionamiento del proceso no admita mayores modificaciones en este momento del curso vital (Jolles & Crone, 2012). Al respecto, se debe rechazar una de las hipótesis de este trabajo, que suponía que los más jóvenes obtendrían mayores beneficios. Si la IC no es más maleable a esta edad, pero sí a partir de los 7 años, futuras investigaciones podrían trabajar con otras franjas etarias para analizar en qué momento del desarrollo los más jóvenes se benefician con una intervención sobre la IC, si es que así lo hacen.

Más allá de ello, se rescata que las diferencias en los resultados a los 6 y 7 años podrían sugerir la necesidad de contar con estrategias de abordaje distintas para cada grupo de edad. Esto se encuentra en línea con datos disponibles en la literatura que indican que los cambios en el funcionamiento de la IC se extienden durante la infancia y la adolescencia hasta la adultez temprana (Kliegl et al., 2018).

En relación a la transferencia lejana, aunque no se observaron diferencias entre grupos en la instancia posttest, sí se encontraron diferencias de rendimiento entre el pre y el posttest que distinguen a las condiciones experimentales en ambos grupos de edad. En el caso de los participantes de 6 años, el GE cambia de manera significativa su desempeño en MT del pre al posttest, mientras que lo mismo no se observa en el GC. Por su parte, a los 7 años el cambio se refleja en la tarea de razonamiento. Tal como se planteó previamente, es posible argumentar que el entrenamiento no logró generar mayores efectos. No obstante, las diferencias observadas podrían indicar un vínculo diferencial de las habilidades requeridas durante la intervención con la MT y el razonamiento. Las relaciones de las FEs entre sí y con otras habilidades más complejas cambian a lo largo del curso vital (Arán-Filippetti & Krum, 2020; Gandolfi et al., 2023). Existe evidencia que indica que estos procesos atraviesan distintos estados de desarrollo y funcionamiento, que incluyen momentos de indiferenciación y momentos de relativa independencia (Diamond, 2016; Gandolfi et al., 2023; Ganesan & Steinbeis, 2022). A su vez, se entiende que la demanda de las FEs se produce en situaciones novedosas y complejas, donde las repuestas sobreaprendidas son insuficientes y cuya resolución implica un esfuerzo por parte de la persona (Diamond, 2012). En este sentido, las situaciones de adquisición de diversos contenidos y habilidades (aprendizaje explícito) demandan a las FEs, pero las personas pueden variar el modo en que se desempeñan, empleando distintas estrategias que aumentan o disminuyen la carga de las FEs (Gandolfi et al., 2023). Por ejemplo, en los primeros momentos del proceso del aprendizaje de la resta, los escolares pueden emplear la estrategia de contar con los dedos. Aquí puede imponerse la tendencia a contar de manera ascendente (ya que es un procedimiento bien aprendido), sin embargo, debería controlarse mediante la inhibición de la respuesta y reemplazarse luego por el conteo descendente, para realizar la resta (Cragg et al., 2017). Más adelante, los escolares pueden intentar resolver este tipo de situaciones mentalmente, lo que aumentará la demanda de la MT. Entonces, aunque la tarea Armando Equipos no fue diseñada con el objetivo principal de sobrecargar a la MT, podría generar una demanda mayor de esta capacidad en los participantes más pequeños. En el diseño de la tarea de entrenamiento se tuvo en cuenta la cantidad promedio de elementos que los niños pueden mantener activos en la MT mientras se opera con ellos. Para ello se consideraron los datos normativos del subtest Retención de Dígitos en Orden Inverso del WISC IV obtenidos en población argentina (Taborda et al., 2011). De esta manera, la cantidad de elementos en las listas oscila entre uno y dos, no presentándose más de tres elementos en total en cada fase de aprendizaje (Aydmane et al., 2018). Aun así, es frecuente observar, sobre todo en los participantes más pequeños (de 6 años), una amplitud en la tarea de MT de dos ítems o uno (tal como puede inferirse de los estadísticos descriptivos obtenidos en este trabajo). Es posible pensar que en este grupo etario la demanda de la MT fue mayor (en comparación con el grupo de 7 años), generando en el GE de 6 años un cambio significativo del pre al posttest en MT (y no en el GC o a los 7 años).

Dado que no se encontraron efectos de transferencia cercana, no parece posible inferir un cambio en la IC que a su vez impulsara modificaciones en la MT. Tal como se mencionó precedentemente, resulta necesario realizar nuevas investigaciones en las que se revisen las características del entrenamiento para dilucidar esta cuestión.

Referente al razonamiento abstracto, a los 6 años, tanto en el GE como en el GC, presentan cambios significativos del pre al postest, por lo tanto, ello solo puede atribuirse al desarrollo propio de los participantes (e.g., De Alwis et al., 2014). A los 7 años, únicamente el GE evidencia este cambio significativo, con lo cual es posible plantear un efecto de la intervención más allá de los cambios particulares del desarrollo. En este caso, podría argumentarse que ciertas mejoras en el proceso inhibitorio (vinculadas, por ejemplo, al control de la interferencia proactiva) podrían afectar el desempeño en tareas de razonamiento abstracto como las propuestas en este estudio. Distintos autores plantean que un mejor manejo de la interferencia generada por representaciones mentales favorecería el trabajo con la información relevante para la resolución del problema en una tarea de razonamiento abstracto (Sala & Gobet, 2017). Los resultados de estudios antecedentes, en los que se entrenó la IC durante la infancia y se analizaron los efectos en el razonamiento abstracto, no son esclarecedores al respecto. En un estudio de Aydmune et al. (2018) no se encontraron efectos del entrenamiento y tanto el GC como el GE mejoraron su desempeño del pre al postest, de manera similar a lo observado en el presente trabajo. En otro estudio posterior (Aydmune et al., 2019) se encontró solo un efecto marginalmente significativo de condición experimental (GE *versus* GC) en una única variable de desempeño en una tarea de razonamiento abstracto. Como se mencionó en la introducción, en estos estudios se trabajó con grupos de participantes de 6 a 8 años, sin analizar efectos diferenciales según la edad. Ello podría explicar los resultados contradictorios de los estudios antecedentes. Como sugieren los datos de la presente investigación, es posible que los efectos sean distintos según la edad de los participantes, específicamente, es posible que luego del entrenamiento sobre la IC no se observen efectos en el razonamiento abstracto a los 6 años, pero sí a los 7. Tal vez, en esta edad la resolución de la tarea de razonamiento abstracto demande en mayor medida a la IC y/o a los distintos procesos y estrategias que se ponen en juego al realizar la tarea Armando Equipos. Es preciso que futuras investigaciones analicen en detalle las relaciones entre los desempeños en tareas de IC, MT y razonamiento abstracto en distintas edades para dilucidar estas cuestiones.

Asimismo, la hipótesis de que los participantes más jóvenes serían los más beneficiados se cumpliría en el caso de la transferencia a la MT, pero no en cuanto al razonamiento. Como se discute más adelante, aún resultan insuficientes los estudios para comprender quiénes se benefician más luego de un entrenamiento ejecutivo (Traut et al., 2021), pero, fundamentalmente, no hay registros (al conocimiento de los autores) sobre los efectos diferenciales según la edad del entrenamiento basado en procesos de la IC. Por lo tanto, serán necesarios futuros estudios para entender a qué edad las personas podrían beneficiarse más con estas intervenciones.

Por otro lado, se hipotetizó que las ganancias de la intervención (tanto de la transferencia cercana como lejana), estarían vinculadas con el rendimiento cognitivo de base (IC, MT y razonamiento), el desempeño en la intervención (desempeño en la primera sesión y máximo nivel de dificultad alcanzado), la cantidad de sesiones y bloques de la tarea de entrenamiento realizadas.

Las ganancias observadas en el GE de 7 años en su resolución de la tarea IP se vinculan con el desempeño de base en esta misma actividad. Algo a destacar en este caso es que las correlaciones halladas se dan entre distintas variables que se obtienen a partir de esta tarea y no entre variables que implican los mismos datos para su cálculo (Smoleń et al., 2018). Esto apoyaría el planteo de que el desempeño cognitivo de base se vincula con las ganancias luego de la intervención, despejando la idea de que la correlación se debe a que las variables son en esencia las mismas. Específicamente y en línea con la hipótesis de compensación, aquellos participantes con un desempeño cognitivo más bajo, en comparación con sus pares, se verían más beneficiados con la intervención (Traut et al., 2021).

Las ganancias en MT del GE de 6 años no parecen estar vinculadas claramente con el rendimiento cognitivo de base, la cantidad de sesiones o bloques de la tarea entrenamiento ni el máximo nivel alcanzado durante la intervención. No obstante, el resultado marginalmente significativo entre el desempeño inicial en el entrenamiento y las ganancias en MT sugiere —en línea con lo dicho en el párrafo anterior— que un desempeño más bajo (en este caso en IC) implicaría mayores beneficios sobre la MT luego de la intervención.

Esto tendría que ser corroborado en futuros estudios. Por su parte, las ganancias en razonamiento del GE de 7 años no están relacionadas con otras variables estudiadas. En síntesis, la hipótesis de compensación que se presenta en la literatura científica acerca del tema (Smid et al., 2020; Traut et al., 2021) recibe aquí un apoyo parcial. Cabe aclarar que, en el campo del entrenamiento basado en procesos de las FE durante la infancia, son heterogéneos los trabajos en los que se han analizado las diferencias individuales respecto al desempeño de base, lo cual dificulta el entendimiento del efecto de compensación. El entrenamiento podría aumentar la competencia en una habilidad cognitiva, reduciendo la brecha entre los participantes más avanzados que ya la hayan dominado. Pero también los efectos compensatorios podrían vincularse con otros aspectos, como las expectativas de los participantes sobre cuánto mejorarán con el entrenamiento (si aquellos con niveles iniciales más bajos tienen creencias sólidas de que una intervención será beneficiosa para ellos, en comparación con los participantes más competentes que podrían sentirse seguros de sus habilidades). Tampoco se han explorado los efectos de la edad en la posible compensación, como se ha explicado anteriormente (Traut et al., 2021). Finalmente, no hay datos específicos sobre el efecto de compensación en los entrenamientos basados en procesos de la IC durante la infancia (Aydumne et al., 2022) y dichos efectos podrían variar en función de la FE objetivo (Traut et al., 2021). Este trabajo intentó hacer un aporte al respecto, pero los resultados no permiten ser concluyentes, por lo que serán necesarias futuras investigaciones.

En ambos grupos etarios se observa que las variables propias de la intervención, como el desempeño en la primera sesión de entrenamiento y el máximo nivel alcanzado, se relacionan de manera positiva. Esto es, quienes tienen un mejor rendimiento inicial podrían lograr niveles más altos de dificultad durante el entrenamiento y a la inversa. Sin embargo, esto no se vincula de manera clara con los efectos de la intervención. Ello muestra la importancia de no considerar exclusivamente el desempeño en el entrenamiento como evidencia de una mejora en el/los proceso/s entrenado/s (Rapport et al., 2013).

Finalmente, algunas características de la intervención, como la cantidad de sesiones o bloques realizados, no se vinculan con los efectos de transferencia. Si bien algunos autores plantean que intervenciones más largas generarían mayores efectos (Scionti et al., 2020), mientras que otros suponen lo contrario (Cao et al., 2020), los resultados de este trabajo no permiten esclarecer la controversia, pero la ausencia de relaciones permite pensar que mayor cantidad de sesiones no implica necesariamente efectos de una magnitud mayor. Esto es fundamental para evaluar la eficiencia de las intervenciones y la posibilidad de su aplicación en contextos escolares, donde la sistematicidad de las intervenciones puede verse obstaculizada por múltiples factores (e.g., ausencia de los estudiantes, suspensión de clases, actividades especiales, entre otros; Canet-Juric et al., 2020).

Este trabajo no está exento de algunas limitaciones que obligan a tomar con cautela sus resultados. En primer lugar, la muestra ha sido seleccionada de manera no probabilística en dos instituciones educativas de gestión privada, lo cual impide la generalización de los resultados a otros grupos de niños -similares y con diferentes características. En este sentido, es importante que futuros estudios trabajen con muestras con diversas características. Como se mencionó en los primeros apartados, en este estudio se amplía la muestra utilizada en estudios antecedentes (Aydumne et al., 2018, 2019), se consideran dos franjas etarias (6 y 7 años) y además se conforman grupos específicos (GE y GC) para cada edad, dando lugar a cuatro condiciones experimentales (un GE y GC por edad). Esto constituye un avance respecto a estudios previos, con el objetivo de analizar los efectos del entrenamiento según la edad. Más allá de eso, futuros estudios podrían también incrementar los tamaños muestrales para aumentar aún más la chance de identificar efectos de transferencia, en especial si son de un tamaño moderado a pequeño (Moreau et al., 2016; Schmiedek et al., 2021). En segundo lugar, el empleo de una única tarea para medir cada proceso cognitivo obstaculiza la comprensión sobre el alcance de la transferencia. Por un lado, las tareas ejecutivas son impuras, involucrando distintos procesos además del que se pretende medir. Entonces, por ejemplo, un resultado bajo no implica necesariamente una baja capacidad del proceso en cuestión, ya que puede estar involucrando el rendimiento de otras habilidades. Así, resulta preciso emplear distintas tareas para evaluar un proceso cognitivo (von Bastian et al., 2022). A su vez, en la literatura se observan dificultades específicas para medir procesos inhibitorios, en particular la IC. Distintos autores plantean problemas de confiabilidad y validez con este tipo de tareas (Friedman & Miyake, 2004). La tarea reportada en este trabajo resulta original en el contexto en el que fue aplicada y cuenta con estudios de sus propiedades psicométricas (Aydumne et al., 2020).

También aquí se han empleado distintos indicadores de desempeño, a diferencia de otros estudios (e.g., Aydmune et al., 2018), con el propósito de obtener más información del rendimiento de los participantes en esta actividad y contribuir con el entendimiento de la transferencia del entrenamiento. Sin embargo, es posible proponer en futuras investigaciones el empleo de otros instrumentos y analizar si los resultados se mantienen o varían, producto, por ejemplo, de mediciones más precisas. En este sentido, también sería importante el empleo de otros instrumentos para obtener mayor información acerca de los efectos de transferencia sobre la MT y el razonamiento.

Por su parte, en esta investigación solo se ha estudiado la relación de los efectos del entrenamiento con algunas pocas variables. Esto limita un entendimiento más completo acerca de las características individuales que se vinculan con las ganancias luego de una intervención. Variables como la motivación y los rasgos de personalidad, entre otras, necesitarían ser contempladas en futuras investigaciones (Katz et al., 2021).

Más allá de estas limitaciones, el trabajo aporta al campo relativo a los efectos de un entrenamiento basado en procesos de la IC a los 6 y a los 7 años de edad. Aunque los efectos hallados son bajos, estos son distintos según el grupo etario, lo cual contribuye al estudio del desarrollo y la plasticidad de las FEs (especialmente de la IC), procesos fundamentales para el desempeño cotidiano durante la infancia (Cortés Pascual et al., 2019; Diamond, 2020). Tal vez futuros estudios en esta línea sienten las bases para un abordaje (evaluación y entrenamiento) diferencial según la edad y, por supuesto, de otras variables que no fueron consideradas en esta investigación.

Referencias

- Arán Filippetti, V., & Krumm, G. (2020). A hierarchical model of cognitive flexibility in children: Extending the relationship between flexibility, creativity and academic achievement. *Child Neuropsychology*, 26(6), 770-800. <https://doi.org/10.1080/09297049.2019.1711034>
- Aslan, A., Staudigl, T., Samenieh, A. & Bäuml, K. -H. T. (2010). Directed forgetting in young children: Evidence for a production deficiency. *Psychonomic Bulletin & Review*, 17(6), 784-789. <https://doi.org/10.3758/PBR.17.6.784>
- Aydmune, Y., Introzzi, I. & Lipina, S. (2019). Inhibitory processes training for school-age children: Transfer effects. *Developmental Neuropsychology*, 44(7), 513-542. <https://doi.org/10.1080/87565641.2019.1677667>
- Aydmune, Y. S., Introzzi, I. M., Olaechea, M. C. & López-Ramón, M. F. (2022). Inhibitory processing training during childhood: A review-processes-based inhibitory training. En F. Alcantud-Marín, M. F. López-Ramón, E. Navarro-Pardo, V. Moreno Campos & Y. Alonso-Esteban (Eds.), *Handbook of research on neurocognitive development of executive functions and implications for intervention* (pp. 50-77). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-9075-1.ch003>
- Aydmune, Y., Introzzi, I., & Zamora, E. V. (2020). Tarea de interferencia proactiva (IP) para la medición de la inhibición cognitiva en niños de 6 a 8 años. *Revista Evaluar*, 20(3), 34-50. <https://doi.org/10.35670/1667-4545.v20.n3.31710>
- Aydmune, Y. S., Introzzi, I. M., Zamora, E. V. & 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(2), 63-74. <https://doi.org/10.5093/psed2018a11>
- Aydmune, Y., Lipina, S., López-Ramón, M. F. & Introzzi, I. (2021). Impact of a combined cognitive and response inhibition training in school-age children. *Revista de Psicología Clínica con Niños y Adolescentes*, 8(2), 29-36. <https://doi.org/10.21134/rpcna.2021.08.2.4>
- Aydmune, Y., Stelzer, F., Vernucci, S. & Introzzi, I. (2022). Procesos inhibitorios y habilidades matemáticas en los primeros años de la escuela primaria. Análisis de relaciones y factibilidad de una intervención (resultados preliminares) [resumen póster]. En C. J. Romay (Comp.), *IX Congreso Marplatense Internacional de Psicología: de encuentros en el desencuentro. La salud mental comunitaria como salida en tiempos de distancias e individualismo. 1, 2 y 3 de diciembre de 2022* (pp. 1758-1759). Universidad de Mar del Plata, Facultad de Psicología. https://drive.google.com/file/d/1Y5iRHP_imaOak4tJjQsdHuAXnwFcDtvF/view?usp=sharing
- Baddeley, A. (2012). Working memory: Theories, models, and controversies. *Annual Review of Psychology*, 63, 1-29. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-120710-100422>
- Bell, D., Mareschal, D. & The UnLocke Team. (2021). UnLocke-ing learning in maths and science: The role of cognitive inhibition in developing counter-intuitive concepts. *The Journal of Emergent Science*, 20, 19-31. <https://www.ase.org.uk/system/files/Bell%20et%20al.pdf>
- Betts, J., McKay, J., Maruff, P. & Anderson, V. (2006). The development of sustained attention in children: The effect of age and task load. *Child Neuropsychology*, 12(3), 205-221. <https://doi.org/10.1080/09297040500488522>
- Bielak, A. A. M. & Anstey, K. J. (2019). Covariation of intraindividual variability in cognitive speed and cognitive performance across young, middle, and older adulthood. *Developmental Psychology*, 55(5), 994-1004. <https://doi.org/10.1037/dev0000688>
- Blakey, E. & Carroll, D. J. (2015). A short executive function training program improves preschoolers' working memory. *Frontiers in Psychology*, 6, Artículo 1827. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01827>
- Boen, R., Ferschmann, L., Vijayakumar, N., Overbye, K., Fjell, A. M., Espeseth, T. & Tamnes, C. K. (2021). Development of attention networks from childhood to young adulthood: A study of performance, intraindividual variability and cortical thickness. *Cortex*, 138, 138-151. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2021.01.018>
- Borella, E., Carretti, B., & 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., & Pelegrina, S. (2010). The specific role of inhibition in reading comprehension in good and poor comprehenders. *Journal of Learning disabilities*, 43(6), 541-552. <https://doi.org/10.1177/00222194103716>
- Brookman-Byrne, A., Mareschal, D., Tolmie, A. K. & Dumontheil, I. (2018). Inhibitory control and counterintuitive science and maths reasoning in adolescence. *PLOS ONE*, 13(6), Artículo e0198973. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0198973>

- Brown, J. (1958). Some tests of the decay theory of immediate memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 10(1), 12-21. <https://doi.org/10.1080/17470215808416249>
- Campbell, K. L., Lustig, C. & Hasher, L. (2020). Aging and inhibition: Introduction to the special issue. *Psychology and Aging*, 35(5), 605-613. <https://doi.org/10.1037/pag0000564>
- Canet-Juric, L., Andrés, M. L., García-Coni, A., Richard's, M. M., & Burin, D. (2017). Desempeño en memoria de trabajo e indicadores comportamentales: Relaciones entre medidas directas e indirectas [Relationship between performance in working memory and behavioral indicators observed in class]. *Interdisciplinaria Revista de Psicología y Ciencias Afines*, 34(2), 369–387. <https://psycnet.apa.org/record/2018-39027-008>
- Canet-Juric, L., García-Coni, A., Andrés, M. L., Vernucci, S., Aydmune, Y., Stelzer, F. & Richard's, M. M. (2020). Intervención sobre autorregulación cognitiva, conductual y emocional en niños: Una revisión de enfoques basados en procesos y en el currículo escolar, en Argentina. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 12(1), 1-25. <https://doi.org/10.32348/1852.4206.v12.n1.24999>
- Canet-Juric, L., Stelzer, F., Andrés, M. L., Vernucci, S., Introzzi, I. & Burin, D. I. (2018). Evidencias de validez de una tarea computarizada de memoria de trabajo verbal y viso-espacial para niños. *Revista Interamericana de Psicología*, 52(1), 112-128. <https://doi.org/10.30849/rip/ijp.v52i1.356>
- Cao, Y., Huang, T., Huang, J., Xie, X. & Wang, Y. (2020). Effects and moderators of computer-based training on children's executive functions: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 11, Artículo 580329. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.580329>
- Cayssials, A., Albajari, V., Aldrey, A., Fernández Liporace, M., Naisberg, C. & Scheinsohn, M. J. (1993). *Carpeta de evaluación. Escala coloreada. Adaptación argentina (1993)*. Paidós.
- Christ, S. E., Kester, L. E., Bodner, K. E. & Miles, J. H. (2011). Evidence for selective inhibitory impairment in individuals with autism spectrum disorder. *Neuropsychology*, 25(6), 690-701. <https://doi.org/10.1037/a0024256>
- Comesaña, A., Stelzer, F. & Introzzi, I. (2017). Inhibición de borrado en adultos mayores: Aportes para la validación de una tarea. *Revista Evaluar*, 17(2), 143-153. <https://doi.org/10.35670/1667-4545.v17.n2.18727>
- Cortés Pascual, A., Moyano Muñoz, N. & Quílez Robres, A. (2019). The relationship between executive functions and academic performance in primary education: Review and meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 10, Artículo 1582. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01582>
- Cragg, L., Keeble, S., Richardson, S., Roome, H. E. & 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>
- De Alwis, D., Hale, S. & Myerson, J. (2014). Extended cascade models of age and individual differences in children's fluid intelligence. *Intelligence*, 46, 84-93. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2014.05.008>
- Demagistri, M. S., Canet-Juric, L., Naveira, L. M. & Richard's (2012). Memoria de trabajo, mecanismos inhibitorios y rendimiento lecto-comprensivo en grupos de comprendedores de secundaria básica. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 7 (2), 72- 78. <https://doi.org/10.5839/rcnp.2012.0702.06>
- De Visscher, A. & Noël, M. -P. (2014). The detrimental effect of interference in multiplication facts storing: Typical development and individual differences. *Journal of Experimental Psychology: General*, 143(6), 2380-2400. <https://doi.org/10.1037/xge0000029>
- Diamond, A. (2012). Activities and programs that improve children's executive functions. *Current Directions in Psychological Science*, 21(5), 335-341. <https://doi.org/10.1177/0963721412453722>
- Diamond, A. (2020). Executive functions. En M. J. Aminoff, F. Boller & D. F. Swaab (Eds.), *Handbook of clinical neurology* (Vol. 173, pp. 225-240). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64150-2.00020-4>
- Dohle, S., Diel, K. & Hofmann, W. (2018). Executive functions and the self-regulation of eating behavior: A review. *Appetite*, 124, 4-9. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.05.041>
- 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. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2302\(200003\)36:2<161::AID-DEV7>3.0.CO;2-0](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2302(200003)36:2<161::AID-DEV7>3.0.CO;2-0)
- 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. <https://doi.org/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. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2016.04.023>
- Gandolfi, E., Usai, M. C., Traverso, L. & Viterbori, P. (2023). Inhibitory control and verb inflection in Italian preschool children. *Journal of Child Language*, 50(4), 1005-1021. <https://doi.org/10.1017/S0305000922000058>
- Gandolfi, E. & Viterbori, P. (2020). Inhibitory control skills and language acquisition in toddlers and preschool children. *Language Learning*, 70(3), 604-642. <https://doi.org/10.1111/lang.12388>
- Ganesan, K. & Steinbeis, N. (2022). Development and plasticity of executive functions: A value-based account. *Current Opinion in Psychology*, 44, 215-219. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2021.09.012>
- Goldin, A. P., Segretin, M. S., Hermida, M. J., Paz, L., Lipina, S. J. & Sigman, M. (2013). Training planning and working memory in third graders. *Mind, Brain, and Education*, 7(2), 136-146. <https://doi.org/10.1111/mbe.12019>
- Green, C. S., Bavelier, D., Kramer, A. F., Vinogradov, S., Ansorge, U., Ball, K. K., Bingel, U., Chein, J. M., Colzato, L. S., Edwards, J. D., Facoetti, A., Gazzaley, A., Gathercole, S. E., Ghisletta, P., Gori, S., Granic, I., Hillman, C. H., Hommel, B., Jaeggi, S. M. ... Witt, C. M. (2019). Improving methodological standards in behavioral interventions for cognitive enhancement. *Journal of Cognitive Enhancement*, 3(1), 2-29. <https://doi.org/10.1007/s41465-018-0115-y>
- Hasher, L., Lustig, C. & Zacks, R. (2007). Inhibitory mechanisms and the control of attention. En A. R. A. Conway, C. Jarrold, M. J. Kane, A. Miyake, A. & J. N. Towse (Eds.), *Variation in working memory* (pp. 227-249). Oxford University Press.
- Hofmann, W., Schmeichel, B. J. & Baddeley, A. D. (2012). Executive functions and self-regulation. *Trends in Cognitive Sciences*, 16(3), 174-180. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2012.01.006>
- Introzzi, I. & Canet Juric, L. (2019). *Tareas de Autorregulación Cognitiva TAC*. <https://www.tac.com.ar>
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.07.030>
- Johann, V. E. & Karbach, J. (2020). Effects of game-based and standard executive control training on cognitive and academic abilities in elementary school children. *Developmental Science*, 23(4), Artículo e12866. <https://doi.org/10.1111/desc.12866>
- Jolles, D. D. & Crone, E. A. (2012). Training the developing brain: A neurocognitive perspective. *Frontiers in Human Neuroscience*, 6, Artículo 76. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2012.00076>

- Katz, B., Jones, M. R., Shah, P., Buschkuhl, M. & Jaeggi, S. M. (2021). Individual differences in cognitive training research. En T. Strobach & J. Karbach (Eds), *Cognitive training: An overview of features and applications. Second edition* (pp. 107-123). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-39292-5_8
- Kliegl, O., Wallner, L. & Bäuml, K. -H. T. (2018). Selective directed forgetting in children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 167, 433-440. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2017.11.002>
- 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. <https://doi.org/10.21500/20112084.2760>
- Krumm, G., Arán Filippetti, V., & Bustos, D. (2014). Inteligencia y creatividad: correlatos entre los constructos a través de dos estudios empíricos. *Universitas Psychologica*, 13(4), 1531-1542. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.UPSY13-4.iccc>
- Mammarella, I. C., Caviola, S., Giofrè, D. & Borella, E. (2018). Separating math from anxiety: The role of inhibitory mechanisms. *Applied Neuropsychology: Child*, 7(4), 342-353. <https://doi.org/10.1080/21622965.2017.1341836>
- Mason, L. & Zaccoletti, S. (2021). Inhibition and conceptual learning in science: A review of studies. *Educational Psychology Review*, 33(1), 181-212. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09529-x>
- Moreau, D., Kirk, I. J. & Waldie, K. E. (2016). Seven pervasive statistical flaws in cognitive training interventions. *Frontiers in Human Neuroscience*, 10, Artículo 153. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2016.00153>
- Nigg, J. T. (2017). Annual research review: On the relations among self-regulation, self-control, executive functioning, effortful control, cognitive control, impulsivity, risk-taking, and inhibition for developmental psychopathology. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 58(4), 361-383. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12675>
- 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(4), 948-957. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.27.4.948>
- Pereiro-Rozas, A. X., Juncos-Rabadán, O., Facal, D., Pérez-Fernández, A. & Andrés Romero, M. P. (2012) Dispersión ante tareas atencionales: relaciones con la edad y la educación. *Revista Mexicana de Psicología*, 29(2), 116-124. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=243030190002>
- Peterson, L. & Peterson, M. J. (1959). Short-term retention of individual verbal items. *Journal of Experimental Psychology: General*, 58(3), 193-198. <https://doi.org/10.1037/h0049234>
- 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 Psychological Review*, 33(8), 1237-1252. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2013.08.005>
- Raven, J. C, Court, J. H., & Raven, J. (1993). *Test de Matrices Progresivas: Escalas Coloreada, General y Avanzada. Manual* (A. Cayssials, V. Albajari, A. Aldrey, M. Fernández Liporace, C. Naisberg, M. J. Scheinsohn,Trads.). Paidós. (Obra original publicada en 1991)
- Rueda, M. R., Cómbita, L. M. & Pozuelos, J. P. (2021). Cognitive training in childhood and adolescence. En T. Strobach & J. Karbach (Eds), *Cognitive training: An overview of features and applications. Second edition* (pp 127-139). Springer https://doi.org/10.1007/978-3-030-39292-5_9
- Sala, G. & Gobet, F. (2017). Working memory training in typically developing children: A meta-analysis of the available evidence. *Developmental Psychology*, 53(4), 671-685. <https://doi.org/10.1037/dev0000265>
- Schmiedek, F. (2021). Methods and Designs. En T. Strobach & J. Karbach (Eds), *Cognitive training: An overview of features and applications. Second edition* (pp. 11-22). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-39292-5>
- Scioni, N., Cavallero, M., Zogmaister, C. & Marzocchi, G. M. (2020). Is cognitive training effective for improving executive functions in preschoolers? A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 10, Artículo 2812. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02812>
- 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). Libros del Zorzal.
- Smid, C. R., Karbach, J. & Steinbeis, N. (2020). Toward a science of effective cognitive training. *Current Directions in Psychological Science*, 29(6), 531-537. <https://doi.org/10.1177/0963721420951599>
- Smoleń, T., Jastrzebski, J., Estrada, E. & Chuderski, A. (2018). Most evidence for the compensation account of cognitive training is unreliable. *Memory & Cognition*, 46, 1315-1330. <https://doi.org/10.3758/s13421-018-0839-z>
- Taborda, A., Barbenza, C. & Brenlla, M.E. (2011). *WISC-IV Manual técnico y de interpretación*. Buenos Aires, Argentina: Paidós
- Tiego, J., Testa, R., Bellgrove, M. A., Pantelis, C. & Whittle, S. (2018). A hierarchical model of inhibitory control. *Frontiers in Psychology*, 9, Artículo 1339. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01339>
- Traut, H. J., Guild, R. M. & Munakata, Y. (2021). Why does cognitive training yield inconsistent benefits? A meta-analysis of individual differences in baseline cognitive abilities and training outcomes. *Frontiers in Psychology*, 12, Artículo 662139. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.662139>
- von Bastian, C. C., Belleville, S., Udale, R. C., Reinhartz, A., Essounni, M. & Strobach, T. (2022). Mechanisms underlying training-induced cognitive change. *Nature Reviews Psychology*, 1(1), 30-41. <https://doi.org/10.1038/s44159-021-00001-3>
- Wilkinson, H. R., Smid, C., Morris, S., Farran, E. K., Dumontheil, I., Mayer, S., Tolmie, A., Bell, D., Porayska-Pomsta, K., Holmes, W., Mareschal, D., Thomas, M.S.C & The UnLocke Team. (2019). Domain-specific inhibitory control training to improve children's learning of counterintuitive concepts in mathematics and science. *Journal of Cognitive Enhancement*, 4, 296-314. <https://doi.org/10.1007/s41465-019-00161-4>
- Zamora, E. V., Richardś, M. M., Canet Juric, L., Aydmune, Y. & Introzzi, I. (2020). Perceptual, cognitive and response inhibition in emotional contexts in children. *Psychology & Neuroscience*, 13(3), 257-272. <https://doi.org/10.1037/pne0000202>
- Zulueta, A., Torrano, F., López Fernández, V. & Crespo-Eguilaz, N. (2019). Tiempo de reacción y variabilidad intraindividual en el tiempo de reacción de niños con trastorno por déficit de atención y/o hiperactividad. *Revista Mexicana de Psicología*, 36(1), 17-29. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=2430/243058940002>

Fecha de recepción: Abril de 2023.

Fecha de aceptación: Abril de 2024.

Anexo

Tabla 3

Correlaciones para las medidas obtenidas de los participantes de 6 años de edad, en el GE

			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ganancias	1.Ganancias													
Pre-test	MT													
	2.VI B1	<i>r</i> ⁺	0,400											
		<i>p</i>	0,152											
	3.VI B2	<i>r</i>	0,176	-0,201										
		<i>p</i>	0,530	0,492										
	4.S-I B1	<i>r</i>	-0,424	0,280	-0,253									
		<i>p</i>	0,130	0,332	0,384									
	5.C-I B1	<i>r</i>	-0,442	-0,274	-0,153	0,168								
		<i>p</i>	0,113	0,342	0,601	0,567								
	6.S-I B2	<i>r</i>	-0,242	0,172	-0,042	0,321	0,337							
		<i>p</i>	0,405	0,575	0,885	0,286	0,260							
	7.C-I B2	<i>r</i>	-0,425	0,028	-0,909**	0,543	0,537	0,251						
		<i>p</i>	0,129	0,926	0,000	0,055	0,058	0,387						
8.MT	<i>r</i>	-0,309	0,057	-0,184	0,131	0,087	0,327	0,078						
	<i>p</i>	0,262	0,845	0,511	0,655	0,768	0,254	0,792						
Entrenamiento	9.Razonamiento	<i>r</i>	-0,274	0,259	-0,417	0,523	0,289	0,482	0,433	0,717**				
		<i>p</i>	0,323	0,371	0,122	0,055	0,317	0,081	0,122	0,003				
	10.Cant.	<i>r</i>	-0,240	0,171	0,245	0,417	0,264	0,257	0,098	-0,074	0,145			
	Bloques	<i>p</i>	0,389	0,559	0,379	0,138	0,362	0,375	0,739	0,792	0,606			
	11.Cant.	<i>r</i>	-0,288	0,150	0,335	0,248	0,046	0,080	-0,085	-0,164	0,001	0,899**		
	Sesiones	<i>p</i>	0,299	0,957	0,223	0,393	0,876	0,787	0,773	0,558	0,997	0,000		
	12.Máx. nivel	<i>r</i>	-0,067	0,262	-0,100	0,415	0,551*	0,263	0,399	0,158	0,549*	0,709**	0,469	
		<i>p</i>	0,813	0,366	0,722	0,140	0,041	0,364	0,157	0,573	0,034	0,003	0,077	
	13.Desemp.	<i>r</i>	-0,471	-0,213	-0,478	0,302	0,615*	0,229	0,602*	0,551*	0,625*	-0,076	-0,207	0,405
	inicial	<i>p</i>	0,077	0,466	0,072	0,295	0,019	0,431	0,023	0,033	0,013	0,788	0,459	0,134
	entrenamiento													

*Rho de Spearman. Nivel de significación (bilateral).05. * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

Nota. S-I = condiciones sin interferencia; C-I = condiciones con interferencia; B1 = bloque 1; B2 = bloque 2; VI = variabilidad intraindividual; MT = memoria de trabajo; Cant.=cantidad; Máx. nivel= máximo nivel alcanzado; Desemp.= desempeño

Tabla 4

Correlaciones para las medidas obtenidas de los participantes de 7 años de edad, en el GE

			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ganancias	1.Ganancias C-I	<i>r</i> ⁺														
	B1	<i>p</i>														
	2.Ganancias VI	<i>r</i>	-0,559*													
	B2	<i>p</i>	0,038													
	3.Ganancias	<i>r</i>	0,052	-0,076												
	Razonamiento	<i>p</i>	0,860	0,780												
	4.S-I B1	<i>r</i>	-0,277	0,207	0,188											
		<i>p</i>	0,338	0,477	0,521											
	5.C-I B1	<i>r</i>	-0,671**	0,427	0,172	0,651*										
		<i>p</i>	0,009	0,127	0,557	0,012										
	6.S-I B2	<i>r</i>	0,047	0,237	0,016	0,480	0,300									
		<i>p</i>	0,874	0,377	0,952	0,083	0,298									
	7.C-I B2	<i>r</i>	0,069	-0,311	0,354	0,693**	0,419	0,558*								
		<i>p</i>	0,814	0,242	0,179	0,006	0,136	0,025								
	Pre-test	8. VI B1	<i>r</i>	0,598*	-0,306	0,020	0,159	-0,472	0,036	0,261						
		<i>p</i>	0,024	0,287	0,945	0,587	0,088	0,903	0,368							
9.VI B2		<i>r</i>	0,179	0,415	-0,077	-0,543*	-0,292	-0,253	-0,683**	-0,077						
		<i>p</i>	0,541	0,110	0,777	0,045	0,310	0,344	0,004	0,794						
10.MT		<i>r</i>	-0,089	-0,115	0,193	-0,230	-0,135	-0,396	-0,396	-0,204	0,153					
		<i>p</i>	0,762	0,672	0,475	0,428	0,646	0,129	0,129	0,484	0,572					
11.Razonamiento		<i>r</i>	0,072	0,081	-0,124	0,253	0,030	0,389	0,095	-0,020	-0,148	-0,099				
		<i>p</i>	0,807	0,767	0,647	0,382	0,920	0,136	0,726	0,945	0,584	0,715				
12.Cant. Bloques		<i>r</i>	0,042	-0,204	-0,009	-0,161	-0,245	0,113	-0,123	0,116	0,133	-0,080	-0,015			
		<i>p</i>	0,887	0,448	0,973	0,555	0,361	0,665	0,368	0,668	0,611	0,761	0,954			
13.Cant. Sesiones		<i>r</i>	0,134	-0,117	-0,251	-0,070	-0,335	0,223	-0,344	-0,032	0,266	0,366	0,320	0,341		
		<i>p</i>	0,648	0,666	0,349	0,797	0,204	0,390	0,176	0,908	0,302	0,149	0,211	0,196		
14.Máx. nivel		<i>r</i>	0,208	-0,356	0,417	0,346	0,182	0,353	0,680**	0,027	-0,289	-0,180	0,264	0,177	-0,263	
		<i>p</i>	0,476	0,176	0,108	0,225	0,534	0,180	0,004	0,928	0,277	0,505	0,323	0,512	0,325	
15.Desemp.		<i>r</i>	0,191	0,077	0,359	0,403	0,202	0,399	0,437	-0,071	-0,004	-0,162	0,366	-0,211	-0,398	0,522*
Entrenamiento inicial	<i>p</i>	0,514	0,776	0,173	0,153	0,488	0,126	0,090	0,809	0,989	0,548	0,164	0,432	0,127	0,038	
entrenamiento																

⁺Rho de Spearman. Nivel de significación (bilateral).05. **p*<0,05, ***p*<0,01, *** *p*<0,001.

Nota. S-I = condiciones sin interferencia; C-I = condiciones con interferencia; B1 = bloque 1; B2 = bloque 2; VI = variabilidad intraindividual; MT = memoria de trabajo; Cant.=cantidad; Máx. nivel= máximo nivel alcanzado; Desemp.= desempeño