



Revista Argentina de Ciencias del  
Comportamiento

E-ISSN: 1852-4206

paulaabate@gmail.com

Universidad Nacional de Córdoba  
Argentina

Aydmune, Yesica; Lipina, Sebastián; Introzzi, Isabela  
Definiciones y métodos de entrenamiento de la inhibición en la niñez, desde una  
perspectiva neuropsicológica. Una revisión sistemática.  
Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento, vol. 9, núm. 3, diciembre, 2017, pp.  
104-141  
Universidad Nacional de Córdoba  
Córdoba, Argentina

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=333454618006>

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

redalyc.org

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

# Definiciones y métodos de entrenamiento de la inhibición en la niñez, desde una perspectiva neuropsicológica. Una revisión sistemática.

Diciembre 2017, Vol.  
9, N°3, 104-141

revistas.unc.edu.ar/index  
.php/racc

Aydmune, Yesica<sup>a, c</sup>; Lipina, Sebastián<sup>b, c</sup> & Introzzi, Isabel<sup>a, c</sup>

## Artículo de Revisión

| Resumen   | Abstract   | Tabla de Contenido   |
|---|--|--|
| <p>Aunque la estructura y naturaleza de la inhibición es debatida, se reconoce su importancia para el desempeño de los niños en ámbitos de educación formal e informal durante las etapas pre-escolar y escolar. Por ello se han desarrollado estudios de intervención, destinados a conocer la plasticidad de su funcionamiento e influir sobre otras habilidades de las cuales participa. En consecuencia, este trabajo se propone realizar una revisión sistemática de estudios de intervención inhibitoria basada en procesos, en niños con desarrollo típico. Se analizan aspectos prácticos relacionados con la eficacia de la intervención, como teóricos, explicitando el modelo que sustenta cada intervención y sus aportes específicos relativos a la naturaleza del constructo inhibición. Ello constituye un aporte insuficientemente tratado en la literatura del área, que resulta importante dadas las discrepancias sobre el constructo. El análisis intenta extraer conclusiones que podrían ser consideradas en el diseño y evaluación de la eficacia de futuros programas de entrenamiento inhibitorio.</p> <p><b>Palabras clave:</b><br/>inhibición, entrenamiento, niñez, transferencia</p> | <p><b>Definitions and methods of inhibition training in childhood, from a neuropsychological perspective. A systematic review.</b> The structure and nature of the inhibition is discussed. However, it is recognized that inhibition is important for the performance of children in formal and informal education during the pre-school and school stages. Therefore, intervention studies have been developed, aimed at knowing the plasticity of its functioning and influencing other skills in which it participates. Consequently, this work intends to carry out a systematic review of process-based inhibitory intervention studies in children with typical development. We analyze practical aspects related to the effectiveness of the intervention and theoretical aspects, explaining the model that sustains each intervention and its specific contributions related to the nature of the inhibition construct. It is a contribution insufficiently treated in the literature about inhibition, which is important given the discrepancies on the construct. The analysis tries to draw conclusions that could be considered in the design and evaluation of the effectiveness of future inhibitory training programs.</p> <p><b>Keywords:</b><br/>inhibition, training, childhood, transfer</p> | <p>Introducción 104</p> <p>Método 110</p> <p>Criterios de búsqueda 110</p> <p>Fuentes de búsqueda de información 112</p> <p>Registro de los estudios 112</p> <p>Resultados 113</p> <p>Discusión 127</p> <p>Referencias 135</p> <p>Apéndice 141</p> |

Recibido el 3 de mayo de 2017; Aceptado el 11 de octubre de 2017

Editoron este artículo: Giselle Kamenetzky, Carlos Sabena, Gabriela Rivalora, María Victoria Ortiz y Juan Ignacio Acuña

<sup>a</sup> Instituto de Psicología Básica, Aplicada y Tecnología (IPSIBAT), Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP), Argentina

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

<sup>c</sup> Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina

\*Enviar correspondencia a: Aydmune, Y. E-mail: [yesicaaydmune@gmail.com](mailto:yesicaaydmune@gmail.com)

Citar este artículo como: Aydmune, Y., Lipina, S. & Introzzi, I. (2017). Definiciones y métodos de entrenamiento de la inhibición en la niñez, desde una perspectiva neuropsicológica. Una revisión sistemática. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 9(3), 104-141

## 1. Introducción

El término Funciones Ejecutivas (FE) hace referencia a un conjunto de procesos cognitivos que intervienen en el control deliberado de conductas, emociones y pensamientos, con el objeto de orientar el comportamiento hacia el logro de metas individuales (Blair, 2016; Diamond, 2013). Estos procesos participan en situaciones con una alta demanda de control consciente y de esfuerzo cognitivo, por lo que suelen ser caracterizados como *procesos de control cognitivo o ejecutivo* (Hofmann, Schmeichel, & Baddeley, 2012; Mullen & Hall, 2015). Actualmente, existe cierto acuerdo en considerar como los principales componentes ejecutivos a la inhibición, la memoria de trabajo (MT) y la flexibilidad cognitiva -tanto en niños como en adultos (Best & Miller, 2010; Diamond, 2013; Garon, Bryson, & Smith, 2008; Miyake et al., 2000)- puesto que servirían de base y sustento para el desarrollo y funcionamiento de otros procesos ejecutivos de mayor nivel de integración -como la planificación (Diamond, 2013).

Dentro de este grupo de componentes principales, la inhibición ha recibido gran interés, por su implicación en el desarrollo de otros procesos ejecutivos como la flexibilidad cognitiva, la planificación y el razonamiento (Davidson, Amso, Anderson, & Diamond, 2006; Diamond, 2013, 2016); y en el de habilidades y competencias sociales relevantes durante los años preescolares y toda la etapa escolar (Bull, Espy, & Wiebe, 2008; Clark, Pritchard, &

Woodward, 2010; Dempster & Corkill, 1999; Moffitt et al., 2011). De manera general, la inhibición se define como el proceso responsable de frenar o detener las tendencias prepotentes ligadas a la emoción, el pensamiento, la conducta y a estímulos ambientales que pueden interferir con el logro de objetivos de relevancia personal (Diamond, 2013; Mann, De Ridder, & Fujita, 2013). El desarrollo de la inhibición se extiende a lo largo de varios años en la vida de las personas. Específicamente, durante el primer año de vida se observan sus primeras manifestaciones, aunque su desarrollo involucra cambios significativos durante los años preescolares y escolares (Best, Miller, & Jones, 2009; Garon et al., 2008). Luego, este proceso continúa su maduración en la adolescencia (Crone & Steinbeis, 2017; Paulsen, Hallquist, Geier, & Luna, 2015; Vara, Pang, Vidal, Anagnostou, & Taylor, 2014), hasta la adultez temprana (Davidson et al., 2006; Van Gerven, Hurks, Bovend'Eerdt, & Adam, 2016).

En los últimos años se ha generado un importante debate en torno a la estructura y naturaleza de la inhibición (Introzzi, Canet Juric, Aydmune, & Stelzer, 2016). Sintéticamente, por un lado, se sostiene que constituye un constructo unitario (e.g. Kane, Bleckley, Conway, & Engle, 2001); y por otro se considera que debería caracterizarse como una familia de procesos (e.g. Nigg, 2000). Dentro de esta última postura, también existen discrepancias respecto

a la cantidad de procesos inhibitorios que podrían diferenciarse y a la terminología utilizada para referirse a los mismos. No obstante, se han identificado distintos tipos de procesos inhibitorios, siendo la etapa del procesamiento de la información en la cual ocurren, uno de los criterios para su distinción (Friedman & Miyake, 2004). Así se habla de *inhibición perceptual* (Diamond, 2013), *resistencia a la interferencia de los distractores* (Friedman & Miyake, 2004) o *inhibición de acceso* (Hasher, Lustig, & Zacks, 2007; Hasher & Zacks, 1988). Con estos términos suele hacerse referencia a la habilidad para suprimir o eliminar la interferencia que generan los estímulos ambientales sobre las tareas en curso. Dicha habilidad ocurre a nivel perceptivo, en una etapa inicial del procesamiento de la información y en situaciones de competencia de estímulos, suprimiendo la activación generada por aquellos estímulos irrelevantes del ambiente, y facilitando la focalización atencional sobre los estímulos relevantes (Diamond, 2013; Friedman & Miyake, 2004). Por otro lado, la *inhibición cognitiva* (Diamond, 2013), *resistencia a la interferencia proactiva* (Friedman & Miyake, 2004) o *inhibición de borrado* (Hasher, Lustig, & Zacks, 2007; Hasher & Zacks, 1988), haría alusión al proceso que permite suprimir la información irrelevante de la MT, que interfiere con la actividad en curso. Dicha información irrelevante (representaciones, ideas, pensamientos intrusivos) ha ingresado al foco de la MT o ha sido información relevante en una situación

previa, pero como consecuencia de un cambio en los objetivos, ya no lo es. Dado que esta información que ha ingresado al sistema, no se encuentra perceptualmente presente, se dice que este proceso inhibitorio ocurre en una etapa intermedia del procesamiento de la información. Finalmente, la *inhibición de las conductas* (Diamond, 2013), *inhibición de la respuesta* (Friedman & Miyake, 2004), o *inhibición de restricción* (Hasher, Lustig, & Zacks, 2007; Hasher & Zacks, 1988). Aquí se hace referencia a la habilidad para suprimir o frenar respuestas prepotentes e inapropiadas, para el contexto o los objetivos individuales. Por lo tanto, dicha habilidad tendría lugar en un momento tardío del procesamiento de la información, en el cual las respuestas relevantes deben ser seleccionadas y las inadecuadas, resistidas. Este tipo inhibitorio es el más estudiado y es al que usualmente se hace referencia cuando se habla de inhibición (Miyake et al., 2000).

Resulta importante aclarar que las categorías y definiciones aquí incluidas aún son tema de debate entre diferentes autores, incluyendo a los de este trabajo. El debate involucra preguntas sobre el rol del control atencional en eventuales procesos inhibitorios (e.g. Garon et al., 2008); y si las distinciones conceptuales entre los tipos inhibitorios (que podrían corresponder a diferentes momentos del procesamiento de la información), implica necesariamente que se trate de habilidades inhibitorias totalmente separadas o independientes (Friedman & Miyake, 2004).

Con el fin de facilitar la lectura, en este documento se implementarán los términos: inhibición perceptual, inhibición cognitiva e inhibición de las conductas, para hacer referencia a las habilidades mencionadas anteriormente. Asimismo, se utilizará el término *inhibición* de manera general, sin hacer referencia a los enfoques unitarios o no-unitarios, excepto cuando sea necesario aclararlo.

Las diversas perspectivas en torno a la inhibición dificultan un abordaje integral de la misma. Sin embargo, desde todas ellas se acuerda en la importancia que reviste para múltiples habilidades y actividades en la vida de las personas, reconociéndose especialmente su importancia durante la infancia. Así, por ejemplo, desde un enfoque unitario de la inhibición, esta ha sido vinculada a habilidades matemáticas emergentes en niños de edad pre-escolar (Espy et al., 2004). Asimismo, la competencia inhibitoria se ha asociado al aprendizaje de los niños de manera general (Bull et al., 2008), así como a la adquisición y desarrollo de nuevas competencias conductuales, sociales y emocionales (Carlson & Wang, 2007; Riggs, Blair, & Greenberg, 2004; Riggs, Jahromi, Razza, Dillworth-Bart, & Mueller, 2006). Desde el enfoque no-unitario de la inhibición, una importante línea de investigación se destina a indagar la participación diferencial de los procesos inhibitorios en distintas actividades y habilidades. Por ejemplo, se ha encontrado que la inhibición de las conductas se relaciona con

habilidades lingüísticas –léxicas y sintácticas– alrededor de los 3 años de edad (Cozzani, Usai, & Zanobini, 2013). Asimismo, se ha vinculado la inhibición cognitiva con la lectura comprensiva de textos durante los años de escolaridad primaria (Borella, Carretti, & Pelegrina, 2010). Por su parte, la inhibición perceptual se ha relacionado con la comprensión lectora cuando esta función se ha evaluado sin el texto a la vista, es decir cuando éste no sirve de guía o apoyo para resolver preguntas (Borella & De Ribaupierre, 2014).

En su conjunto, estos hallazgos sostienen la noción sobre la importancia de la inhibición en la infancia, y su papel en el desempeño de los niños en los ámbitos de educación formal e informal durante las etapas preescolar y escolar. Por ello, algunos investigadores han pensado en la posibilidad de intervenir sobre la inhibición, con el objetivo de profundizar el conocimiento sobre la plasticidad de su funcionamiento y generar eventuales influencias sobre otras funciones y habilidades de las cuales participa por medio de fenómenos de transferencia. Por ejemplo, Diamond (2012) expresa que a través de un reconocido estudio longitudinal (Moffitt et al., 2011) se ha encontrado que los niños con niveles más bajos de desempeño en inhibición entre los 3 y 11 años de edad, presentaron 30 años después, mayores problemas de salud, inconvenientes económicos y problemas delictivos, en comparación con aquellos que tuvieron niveles más altos. Entonces, dado que el control inhibitorio continúa su desarrollo más

allá de la infancia, una pequeña mejora en el mismo podría cambiar la distribución de los resultados en una dirección positiva, junto con los indicadores de salud y productividad en la vida adulta. Es importante considerar que la trayectoria de desarrollo de la inhibición es un tema que aún requiere investigación (Best & Miller, 2010) y que la misma puede estar modulada por diferentes procesos de integración en el nivel de análisis neural (Luciana & Nelson, 2002). No obstante, este tipo de consideraciones ha dado lugar en las últimas décadas a estudios de intervención sobre la inhibición en la infancia y este trabajo pretende hacer una revisión sistemática de los mismos.

Ahora bien, este tipo de estudios suelen responder a dos objetivos fundamentales, a pesar de que muchas veces no están explícitamente discriminados. Uno de los objetivos es práctico, y se relaciona con el diseño de una intervención que sea efectiva, es decir que optimice las funciones que pretende modificar. Ello suele denominarse transferencia de los resultados de la intervención, e implica la generalización de los resultados al proceso blanco del entrenamiento o a otras habilidades más complejas en las cuales participa. Otro objetivo es teórico, por el cual se intenta responder preguntas relacionadas con las funciones blanco de la intervención y los procesos responsables del cambio (Jolles & Crone, 2012). Ambos objetivos son importantes y deberían ser considerados en el análisis de los estudios de intervención sobre la inhibición. Si

bien es importante atender al objetivo práctico y analizar la eficacia de la intervención, debido a la ausencia de un único modelo teórico, también resulta fundamental conocer cómo definen inhibición los autores y qué proceso específico de ella pretenden modificar -objetivo teórico. Además, el análisis de la eficacia de los trabajos de intervención puede contribuir con el debate sobre la naturaleza y estructura inhibitoria. Es decir que si el entrenamiento sobre un proceso genera algún impacto sobre otro, se podría sospechar algún tipo de vinculación entre ambos; mientras que la ausencia de efectos permitiría suponer una independencia entre los mismos –sin descuidar el hecho de que múltiples factores podrían afectar los resultados, entre los que se incluyen las características de los instrumentos utilizados para la medición de los procesos (ver por ejemplo el problema de la impureza de las tareas, Best & Miller, 2010; Friedman & Miyake, 2004). Por ello, aquí se analizarán tanto los aspectos prácticos como los teóricos de los estudios revisados, explicitando un tipo de aporte que en general no suele tener un tratamiento suficiente en la literatura del área.

Asimismo, esta revisión se orienta a estudios que hayan trabajado con muestras de niños, ya que (además de la importancia que reviste la inhibición para diversas habilidades durante el desarrollo infantil) en este momento del ciclo vital tienen lugar cambios significativos en la integración de diferentes redes neurales - prefrontales, parietales, occipito-temporales y del

cuerpo estriado- asociadas al desarrollo de las FE (Gogtay et al., 2004; Walhovd et al., 2016). Dichos periodos de cambio, constituirían oportunidades para intentar optimizar el funcionamiento de la inhibición a través de intervenciones. En otras palabras, la evidencia empírica muestra que las FE, son dinámicas y susceptibles al cambio por intervenciones cognitivas y educativas, siendo el ambiente uno de los factores que las modula (Miyake & Friedman, 2012). Esta característica dinámica se sustentaría en una propiedad primaria del sistema nervioso, la plasticidad neural, que si bien se encuentra presente a lo largo de toda la vida, va disminuyendo con el tiempo siendo mayor en etapas tempranas durante las cuales se optimizarían las oportunidades de generar cambios por intervención a nivel cognitivo (Lipina & Segretín, 2015). Este postulado ha dado lugar a diversos trabajos de intervención sobre la inhibición durante la infancia, con el objetivo de generar cambios en el desempeño cognitivo tanto en niños con un desarrollo típico (e.g. Blakey & Carroll, 2015) como con algún tipo de trastorno del desarrollo o déficits (e.g. Johnstone et al., 2012). La presente revisión abordará estudios que hayan trabajado con niños con un desarrollo típico. Ello no pretende desconocer el cuerpo de evidencia que sostiene que los déficits inhibitorios se presentan como falencias cognitivas típicas en una variedad de trastornos psicopatológicos -como por ejemplo: (a) el trastorno por déficit de atención e hiperactividad (Brocki, Nyberg, Thorell, & Bohlin,

2007; Engelhardt, Nigg, Carr, & Ferreira, 2008); (b) los trastornos del espectro autista (Adams & Jarrold, 2012; Christ, Kester, Bodner, & Miles, 2011); y (c) los trastornos por abuso de sustancias y de alimentación (Moffitt et al., 2011; Nederkoorn, Braet, Van Eijs, Tanghe, & Jansen, 2006). Sin embargo, aquí compartimos con otros autores la noción de que los niños con trastornos cognitivos requieren protocolos clínicos específicos para el abordaje de tales problemas, por lo cual pueden no encontrar beneficios luego de una intervención diseñada para niños sin trastornos (Colombo & Lipina, 2005; Diamond & Ling, 2016; Traverso, Viterbori, & Usai, 2015). Al trabajar con niños con un desarrollo típico se procura promover el progreso de su funcionamiento inhibitorio y que este alcance niveles óptimos de acuerdo al momento evolutivo en que se encuentran (Jolles & Crone, 2012; Karbach & Unger, 2014). De hecho, la evidencia empírica muestra que los niños que presentan un desempeño inhibitorio bajo, se ven más beneficiados con las intervenciones (e.g. Volckaert & Noël, 2015). Considerando que una baja capacidad inhibitoria puede asociarse a un rendimiento bajo en otras habilidades (Traverso et al., 2015), una intervención temprana podría nivelar el desempeño inhibitorio de los niños y contribuir con reducir las disparidades en el rendimiento ejecutivo y en ámbitos como el académico (Diamond, 2013; Zelazo & Carlson, 2012).

Ahora bien, estas intervenciones suelen basarse en dos tipos de abordajes,



distinguiéndose así: las que están *basadas en procesos* y las que están *basadas en estrategias*. En las primeras, los participantes se desempeñan en tareas con un alto requerimiento de las funciones que se desea optimizar. Estas actividades presentan una dificultad creciente que se ajusta en función de la mejora en su ejecución y constituyen ejercicios que apuntan a optimizar directamente la capacidad de las funciones blanco de la intervención. Las intervenciones basadas en estrategias proponen a los participantes diversas tácticas a través de indicaciones e instrucciones explícitas (es decir aprenden estrategias) que les permiten lograr un mejor rendimiento en determinadas actividades. Entonces, no apuntan a aumentar la capacidad de alguna función, sino a que las personas puedan usar de la manera más efectiva posible las capacidades que ya poseen. Ambos tipos de abordajes se implementan a través de cierta cantidad de sesiones, durante un periodo de tiempo determinado (Dehn, 2011; Jolles & Crone, 2012; Karbach, 2015; Karbach & Unger, 2014; Morrison & Chein, 2011). Sin desconocer la importancia y los beneficios de ambos (Jolles & Crone, 2012; Karbach & Unger, 2014), en este trabajo se revisarán estudios que implementen intervenciones basadas en procesos. El análisis de las mismas puede aportar información relevante respecto a la estructura y naturaleza de la inhibición. En primer lugar porque se utilizan actividades destinadas a entrenar aquello que los autores consideran inhibición. En segundo lugar, porque el análisis de los efectos

del entrenamiento puede ayudar a comprender la relación del proceso entrenado con otros procesos y habilidades más complejas, en las cuales este participa. Si bien en la literatura se observan revisiones sobre intervenciones ejecutivas basadas en procesos (e.g. Karbach & Unger, 2014), se requiere una actualización dado el creciente interés en torno a dichas intervenciones, tanto a nivel teórico como de aplicación (Diamond & Ling, 2016).

Por los motivos antes expuestos, el objetivo de este trabajo consiste en realizar una revisión sistemática de estudios de intervención destinados a entrenar específicamente inhibición, en niños con un desarrollo típico, a través de intervenciones basadas en procesos. El foco del análisis se coloca tanto en los aspectos prácticos como en los teóricos, al explicitar en cada caso el modelo teórico sobre la inhibición que sustenta cada estudio y sus aportes específicos relativos a la naturaleza del constructo. El análisis se orienta a extraer algunas conclusiones relevantes que servirían como pautas generales y cuestiones a considerar en el diseño y evaluación de eficacia de futuros programas de entrenamiento inhibitorio.

## 2. Método

### 2.1. Criterios de búsqueda

La revisión se basó en las guías propuestas por la metodología PRISMA-P para la presentación de informes de revisiones sistemáticas y meta-análisis (Moher et al., 2015; Shamseer et al., 2015), lo cual implica anticipar los criterios de selección de los trabajos a incluir



en la revisión, que en el caso que nos ocupa se incluyen a continuación.

### *2.1.1 Diseño*

Se seleccionaron estudios en los que se implementó un diseño experimental o en su defecto cuasi-experimental, pues se consideran los más adecuados para analizar si un programa de entrenamiento ejecutivo funciona (Barnett, 2007; Diamond, 2012). El diseño de los estudios debía incluir medidas, al menos conductuales, *pre y post-test* (es decir, antes y después del entrenamiento) de los procesos y habilidades que son objeto de estudio. Estas medidas permiten establecer el nivel de desempeño de los participantes, antes y después de la condición a la cual son expuestos y analizar los cambios que podrían estar asociados con dicha condición –análisis de los efectos de transferencia del tratamiento (Green, Strobach, & Schubert, 2014). Por último, los estudios debían presentar un grupo de comparación –control, ya sea activo (aquel que recibe una intervención alternativa o actividades similares en formato y frecuencia a las que conforman el entrenamiento, pero que no demandan en forma específica el proceso entrenado) o pasivo (participa únicamente en las actividades de evaluación pre y post-test)- que no reciba la intervención, lo cual permite analizar si los cambios post-test se deben al entrenamiento realizado (Boot, Simons, Stothart, & Stutts, 2014; Diamond, 2012; Diamond & Ling, 2016).

### *2.1.2 Participantes*

Se seleccionaron estudios que trabajaron

con población humana infantil con desarrollo típico (niños de 0 a 12 años). En esta etapa del ciclo vital tienen lugar cambios significativos en la integración de diferentes redes neurales asociadas al desarrollo de las FE (Garon et al., 2008; Gogtay et al., 2004; Luciana & Nelson, 2002; Walhovd et al., 2016), constituyendo oportunidades para intentar optimizar el funcionamiento inhibitorio a través de intervenciones (Lipina & Segretín, 2015).

### *2.1.3 Intervenciones*

Se revisaron estudios que implementaron intervenciones inhibitorias basadas en procesos. Se excluyeron los artículos teóricos y aquellos trabajos en los cuales se intervino de manera simultánea sobre varias FE. Estudios con un diseño en el cual un grupo de participantes lleva a cabo tareas destinadas a entrenar diversas FE, incluyendo la inhibición, no permite distinguir si los beneficios obtenidos luego de la misma se deben a la estimulación sobre la inhibición, a la estimulación sobre otras FE o a una combinación de distintas tareas. Por lo tanto, estos estudios no resultan adecuados para alcanzar los objetivos propuestos en este trabajo.

### *2.1.4 Comparaciones*

Anticipando la eventual posibilidad de encontrar un número bajo del tipo de estudios a seleccionar, los mismos serán comparados en función del criterio edad. Es decir, se agruparán en dos categorías según trabajen con niños de hasta 5 años (inclusive) –etapa que corresponde con la pre-escolaridad- y desde los 6 años en adelante –etapa que corresponde con los años

de escolaridad primaria. Esta distinción se basa en los estudios del desarrollo sobre la inhibición que establecen la existencia de cambios significativos durante los años pre-escolares (Garon et al., 2008) y luego cambios importantes durante los años escolares (Best & Miller, 2010). Dicha distinción resulta importante en tanto puede constituir un aporte a la comprensión sobre la posibilidad de cambio de la inhibición a lo largo del desarrollo.

### 2.1.5 Resultados

Se registrarán y reportarán los siguientes aspectos: *Teóricos*. (1) Conceptualización sobre el constructo inhibición; (2) proceso blanco del entrenamiento. *Metodológicos*. (3) Característica de la muestra: edad; tamaño muestral; grupo o condición (por ejemplo grupo experimental, grupo control activo); número de sujetos por grupo; (4) diseño de investigación (experimental o cuasi-experimental); (5) características de las actividades de entrenamiento; (6) características de las actividades en las condiciones de control; (7) tipo y cantidad de medidas utilizadas antes y después de la intervención para evaluar su impacto (se seleccionaron estudios con al menos una medida pre-test y una medida post-test). *Prácticos*. (8) Transferencia de los beneficios del entrenamiento; (9) tamaño del efecto, (10) diferencias por género y edad.

### 2.1.6 Tiempo

Las intervenciones debían incluir más de una sesión de entrenamiento.

### 2.1.7 Escenarios

No se plantearon restricciones para la selección de estudios en función del ambiente en el cual fueron llevados a cabo.

### 2.1.8 Idiomas

Se seleccionaron artículos publicados en los idiomas inglés y español.

## 2.2. Fuentes de búsqueda e información

Se llevaron a cabo búsquedas a través de los motores PubMed, Scopus y Psycinfo, utilizando diferentes combinaciones de los siguientes términos en inglés y español: entrenamiento, intervención, transferencia, inhibición, control inhibitorio, inhibición perceptual, inhibición cognitiva, inhibición de las conductas, inhibición de acceso, inhibición de borrado, inhibición de restricción, resistencia a la interferencia de distractores, resistencia a la interferencia proactiva, inhibición de la respuesta, transferencia, desarrollo típico, niñez (y sinónimos). Para asegurar la saturación de la literatura, se planeó analizar las listas de referencia de los estudios incluidos o las revisiones pertinentes identificadas a través de la búsqueda. El esquema de la búsqueda realizada fue el que se presenta en el apéndice.

## 2.3. Registro de los estudios

### 2.3.1 Manejo de la información y proceso de selección

El investigador encargado de realizar la búsqueda llevó a cabo en primer lugar un acercamiento a los resultados arrojados, leyendo título y resumen de cada estudio. En una primera lectura, los artículos debían tener las

siguientes características: (a) intervenir sobre la inhibición; (b) trabajar con muestra de niños; y (c) los niños que conformaban la muestra debían presentar un desarrollo típico. Se planeó acceder a artículos completos en caso de que los trabajos presentaran dichas características, para determinar si cumplían o no con el resto de los criterios de inclusión, así como en el caso de que la sola lectura del título y resumen no fuera suficiente para analizar la existencia de las mismas. A partir de la lectura del texto completo se decidió si el estudio cumplía con los criterios de inclusión o debía ser excluido de la revisión. En caso de dudas, la revisión del artículo fue realizada por los otros autores del trabajo.

### 3. Resultados

La búsqueda inicial arrojó 246 resultados en Scopus, 196 resultados en Pubmed y 63 resultados en Psycinfo, de los cuales 7 estudios cumplieron con todos los criterios mencionados anteriormente. A continuación se presenta una [tabla](#) que describe y resume las características principales de los estudios revisados y luego, el detalle de cada uno de ellos.

#### 3.1 Entrenamiento inhibitorio basado en procesos, en niños de hasta 5 años

##### 3.1.1 Estudio 1 (Liu, Zhu, Ziegler, & Shi, 2015)

###### 3.1.1.1 Aspectos teóricos

Este estudio tuvo el objetivo de entrenar la inhibición de las conductas (los autores utilizaron el término inhibición de la respuesta, y

su conceptualización se ajusta a la sugerida en la *Introducción*) en niños de 4 a 5 años de edad.

###### 3.1.1.2 Metodología

Se implementó un diseño experimental, donde los participantes del estudio ( $N = 40$ ) fueron asignados aleatoriamente a dos condiciones: (1) Grupo Experimental (GE), en el cual los niños ( $n = 20$ ) jugaron individualmente un juego comercial informatizado denominado "*Fruit Ninja*". Esta actividad se basa en el paradigma *go/no-go* (Donders, 1969). De manera general, las tareas basadas en este paradigma requieren que una respuesta se emita cuando aparece un estímulo *go* que se presenta con frecuencia y, que no se emita respuesta o se detenga la respuesta cuando se presenta un estímulo *no-go* que se da con una frecuencia menor. La relativa frecuencia de los ensayos *go* en comparación con los *no-go*, crea una tendencia a responder sobre todos los ensayos (respuesta prepotente) que debe ser inhibida para suprimir la acción, en los ensayos *no-go* (Bezdjian, Tuvblad, Wang, Raine, & Baker, 2014; Casey et al., 1997). Específicamente en el juego "*Fruit Ninja*" los participantes deben rebanar las frutas que aparecen en la pantalla -apretando un botón cada vez que visualizan una- pero deben abstenerse de responder ante otras figuras que no sean frutas. Los niños realizaron esta actividad 15 minutos por día, 4 días a la semana, durante 3 semanas. (2) Grupo Control activo (GCa), los niños en esta condición ( $n = 20$ ) realizaron individualmente un juego informatizado que consistía en colorear figuras

Tabla 1.

*Estudios de intervención basada en procesos en niños con desarrollo típico.*

| Autores y<br>año de publica-<br>ción   | Título del<br>trabajo   | Muestra<br>( <i>N</i> )                                     | Diseño  |   |  |   | Intervención   |  |  | Actividades del<br>grupo control<br>activo (en caso de<br>que lo hubiere) |  | Resultados  | ID |
|--|---|---|---|---|--|---|--|--|--|---|--|---|----|
|  |   |   | Experimen-<br>tal/cuasi-<br>experimen-<br>tal | Grupos<br>conformados<br>( <i>n</i> por grupo)  | Medidas  |   | Características  | Frecuencia   | Proceso/s<br>blanco de<br>interven-<br>ción            |   |  |   |    |
|  |   |   |   |   | ¿Qué se evalúa?  | ¿Cuándo se<br>evalúa?                                 |  |  |  | Caracte-<br>rísticas  | Frecuen-<br>cia  |   |    |
| <i>Liu, Zhu, Ziegler y Shi, (2015)</i> | <i>The effects of inhibitory control training for preschoolers on reasoning ability and neural activity</i> | Niños de 4 a 5 años de edad ( <i>N</i> = 40)                | Experimen-<br>tal                             | -GE ( <i>n</i> = 20).<br>-GCa ( <i>n</i> = 20). | Inhibición de las conductas–tarea conductual con una evaluación electroencefalográ-<br>fica (EEG) llevada a cabo durante su ejecución-;<br>inhibición perceptual; MT; e inteligencia fluida no verbal. | Una evaluación pre-test.<br>Una evaluación post-test. | Juego comercial informatizado: “Fruit Ninja”, basado en el paradigma <i>go/no-go</i> , efectuado de manera individual. | 15 minutos por día, 4 días a la semana, durante 3 semanas.       | -Inhibición de las conductas                           | Juego informa-<br>tizado que consistía en colorear figuras                | 10 minutos por día, 1 o 2 días por semana, durante 3 semanas | Efecto N2 del EEG significativamente mayor para las niñas del GE en comparación con el GCa, en el post-test (lo mismo no se aplica a los varones). GE presenta un desempeño significativamente mayor que GCa en post-test con respecto al desempeño en la tarea de inteligencia fluida no verbal. | 1  |
| <i>Volckaert &amp; Noël, (2015)</i>    | <i>Training executive function in preschoolers reduce externalizing behaviors</i>                           | Niños de 4 años a 5 años y 8 meses de edad ( <i>N</i> = 47) | Experimen-<br>tal                             | GE ( <i>n</i> =24)<br>GCa ( <i>n</i> = 23)      | Atención;<br>inhibición de las conductas;<br>inhibición perceptual;<br>flexibilidad cognitiva; MT;<br>conductas externalizantes  | Una evaluación pre-test.<br>Una evaluación post-test. | Actividades informatizadas; de lápiz y papel; de visualización de tarjetas y respuesta verbal; actividades basadas en  | 2 sesiones por semana de 45 minutos cada una, durante 8 semanas. | -Inhibición de las conductas<br>-Inhibición perceptual | Arte-<br>sanías   | 2 sesiones por semana de 45 minutos cada una, durante        | En inhibición, el GE muestra mejor desempeño en el post-test, con respecto al pre-test. Efecto de edad - siendo los niños más pequeños los más beneficiados-; efecto  | 2  |

Continuación...

|  |   |  |                    |   |   |   |   |  |  |   |  |  |   |
|--|---|--|--------------------|---|---|---|---|--|--|---|--|--|---|
|  |   |  |                    |   |   |   | gestos y movimientos.<br>Algunas se efectuaron de manera individual otras grupalmente.  |  |  |   | 8 semanas  | de nivel de inhibición, siendo los de menor nivel, los más beneficiados, luego de la intervención. En MT, mejora el GE significativamente del pre al post-test. En atención, mejora significativamente el GE su desempeño del pre al post-test. El GE presentó una disminución significativa de reacciones negativas en post-test. |   |
| <b>Thorell, Lindqvist, Nutley, Bohlin y Klingberg (2009)</b> | <i>Training and transfer effects of executive functions in preschool children</i> | Niños de 4 y 5 años de edad ( <i>N</i> = 67) | Cuasi-experimental | GCa ( <i>n</i> = 14).<br>GCp ( <i>n</i> = 16)<br>GE de entrenamiento de inhibición ( <i>n</i> = 18) | Inhibición perceptual; Inhibición de las conductas; MT-viso espacial; MT-verbal; atención auditiva y visual; resolución de problemas; y velocidad de respuesta. | Una evaluación pre-test.<br>Una evaluación post-test. | 5 tareas informatizadas construidas en base a los paradigmas experimentales: stop-signal, Go/No-go y Flanker, se realizaron individualmente | 15 minutos por día, 5 días a la semana, durante 5 semanas. | -Inhibición de las conductas<br>-Inhibición perceptual | juegos informatizados comerciales, sin demanda inhibitoria, realizados de manera individual | 15 minutos por día, 5 días a la semana, durante 5 semanas. | No se registran efectos del entrenamiento.   | 3 |
| <b>Dowsett y Livesey (2000)</b>                              | <i>The Development of Inhibitory</i>  | Niños de 3 a 5 años ( <i>N</i>               | Experimental       | -GCp ( <i>n</i> = 17)<br>- GE de práctica   | Inhibición de las conductas   | Una evaluación pre-test.<br>Una evaluación            | En el GE de entrenamiento, se realizaron  | 3 sesiones de 15- 20 minutos,                              | Inhibición de las conductas                            |   |  | Los niños de los dos GE mejoran su rendimiento en el   | 4 |

Continuación...

Aydmune, Y., Lipina, S. & Introzzi, I. / RACC, 2017, Vol. 9, N°3, 104-141

|                                    |  |                                      |                   |   |   |   |  |   |                             |                   |   |  |   |
|------------------------------------|--|--------------------------------------|-------------------|---|---|---|--|---|-----------------------------|-------------------|---|--|---|
|                                    | <i>Control in Preschool Children: Effects of "Executive Skills" Training</i>   | = 49)                                |                   | (n = 16)<br>- GE de entrenamien-<br>to (n = 16) |   | post-test.  | tareas de clasificación de tarjetas. En el GE de práctica se efectuó una actividad basada en el paradigma <i>Go/No-go</i> . Ambas de manera individual | una por día.                                  |                             |                   |   | post-test: efecto significativo de interacción entre el tiempo y la condición experimental, indicando cambios distintos del pre al post-test para cada grupo; y un efecto de interacción significativo entre condición experimental, edad (los más jóvenes presentan un peor desempeño) y tiempo (mejor rendimiento en post que en pre-test) |   |
| <b>Jiang, He, Guan y He (2016)</b> | <i>"Happy goat says": The effect of a food selection inhibitory control training game of children's response inhibition on eating behavior</i> | Niños de 6 a 7 años de edad (N = 40) | Experimen-<br>tal | -GE (n = 20)<br>-GCa (n = 20)                   | Inhibición de las conductas; ingesta de comida calórica; masa corporal. | Una evaluación pre-test.<br>Una evaluación post-test. | Actividad basada en el juego "Simón dice" con alimentos como estímulos. Se realizó colectivamente en un aula de la institución educativa               | 10 minutos por día, durante 6 días (hábles)   | Inhibición de las conductas | Juego con bloques | 10 minutos por día, durante 6 días (hábles) | El GE mostró un rendimiento significativamente mejor en la tarea <i>go/no-go</i> . En la tarea de ingesta de comida, la ingesta fue menor en la condición de manipulación de la inhibición.  | 5 |
| <b>Zhao, Chen y Maes (2016)</b>    | <i>Training and transfer effects of response</i>   | Niños de 10 a 12 años de edad        | Experimen-<br>tal | -GE (n = 19)<br>-GCa (n = 20)                   | Inhibición de las conductas; inhibición perceptual; MT;                 | Una evaluación pre-test<br>Tres evaluaciones          | Actividad informatizada, construida en base al   | 20 sesiones consecutivas en días hábiles, con | Inhibición de las conductas | Pintura de arena  | 20 sesiones consecutivas en                 | tareas de inhibición de las conductas y en la tarea de MT en el post 2; y en la tarea  | 6 |

| Continuación...   |  |                               |                |                                   |   |  |   |   |                             |   |  |  |   |
|---|--|-------------------------------|----------------|-----------------------------------|---|--|---|---|-----------------------------|---|--|--|---|
| Aydumne, Y., Lipina, S. & Introzzi, I. / RACC, 2017, Vol. 9, N°3, 104-141 |  |                               |                |                                   |   |  |   |   |                             |   |  |  |   |
|   | <i>inhibition training in children and adults</i>  | (N = 39)                      |                |                                   | flexibilidad cognitiva; inteligencia fluida no verbal | post-test: (1) inmediatamente después de la intervención. (2) a los 3 meses y (3) a los 6 meses. | paradigma <i>Go/No-go</i> . Realizada individualmente | una duración de 20 minutos cada sesión.         |                             | días hábiles, con una duración de 20 minutos cada sesión.                   |  | de flexibilidad cognitiva en el post 1   |   |
| <b>Zhao, Chen, Fu y Maes (2015)</b>                                       | <i>"Wesley says": a children's response inhibition play ground training game yields preliminary evidence of transfer effects</i> | Niños de 8 a 12 años (N = 30) | Experimen- tal | (1) GE (n = 15); (2) GCa (n = 15) | Inhibición de las conductas; inhibición perceptual    | Una evaluación pre-test. Una evaluación post-test.   | Juego tradicional "Simón dice", realizado grupalmente | 7 sesiones de 20 minutos cada una, una por día. | Inhibición de las conductas | Juegos tradicion ales chinos sin demand a de inhibi- ción de las conduct as | 7 sesiones de 20 minutos cada una, una por día | El GE tuvo un rendimiento significativamente mejor en inhibición de las conductas en el post-test. | 7 |

Nota: GE = grupo experimental; GCa = grupo control activo; GCp = grupo control pasivo; ID = número con el que identificará el estudio en este trabajo de revisión



durante 10 minutos por día, 1 o 2 días por semana, durante 3 semanas.

Se efectuó una evaluación pre-test y una post-test, en las que todos los niños realizaron tareas destinadas a evaluar: inhibición de las conductas –medida conductual junto con una evaluación electroencefalográfica (EEG) llevada a cabo durante su ejecución-; inhibición perceptual (el término utilizado por los autores fue control de la interferencia); MT; e inteligencia fluida no verbal.

### 3.1.1.3 Aspectos prácticos

Con respecto al efecto N2 -segundo pico negativo después de la presentación del estímulo (ver Nuñez-Peña, Corral, & Escera, 2004)- del EEG durante el rendimiento de la tarea de inhibición de las conductas, los autores reportaron un efecto significativo del género  $-F(1, 29) = 7.538, p = .010, \eta^2 = .206$  y un efecto significativo de interacción entre género y grupo  $-F(1, 29) = 4.974, p = .034, \eta^2 = .146$ . A continuación, se expresa que el efecto N2 fue mayor en el post-test para las niñas del GE en comparación con las niñas del GCa  $-F(1, 14) = 5.01, p = .032$ , mientras que no hubo efecto de grupo para los varones; y que el efecto N2 fue significativamente mayor para las niñas en comparación con los niños, solamente en el GE  $-F(1, 14) = 15.34, p < .000$ . En relación con el desempeño de los participantes en la tarea de inteligencia fluida no verbal, se encontró un efecto de grupo  $-F(1, 31) = 4.962, p = .033, \eta^2 = .138$ -, aunque no se halló efecto de género.

## 3.1.2 Estudio 2 (Volckaert & Noël, 2015)

### 3.1.2.1 Aspectos teóricos

El principal objetivo de este estudio fue entrenar distintos procesos inhibitorios en niños de 4 años a 5 años y 8 meses de edad. El blanco del entrenamiento estuvo constituido por lo que las autoras llaman “cuatro componentes de las funciones inhibitorias”, a saber: (1) interrupción de una respuesta que está en marcha; (2) control de la impulsividad; (3) inhibición de una respuesta prepotente; y (4) inhibición de distractores externos. El último de estos componentes se asocia a lo que aquí llamamos inhibición perceptual, mientras que los tres primeros pueden agruparse dentro de lo que aquí se denomina inhibición de las conductas.

### 3.1.2.2 Metodología

En este estudio se implementó un diseño experimental, en el cual los niños participantes ( $N = 47$ ), fueron asignados de manera aleatoria a dos condiciones: (1) GE ( $n = 24$ ), donde se efectuaron una serie de actividades destinadas a entrenar los distintos procesos inhibitorios. Algunas de estas tareas se implementaron de manera individual, otras en pequeños grupos y otras con el grupo completo de niños. A su vez, las tareas tuvieron diversos formatos: (a) Informatizado, como aquellas diseñadas en base al paradigma *go/no-go*. (b) Tradicional de lápiz y papel, como por ejemplo una tarea de cancelación en la cual los participantes debían tachar determinadas figuras, pero no otras. Según las autoras, esta actividad demanda la inhibición de una respuesta en marcha –

inhibición de las conductas- ya que la acción de tachar debe ser detenida ante una imagen que no debe ser marcada. (c) Juegos con cartas, como un juego comercial de observación y rapidez que consiste en tirar en cada turno una carta y realizar la acción asociada a cada una de ellas. Las autoras sostienen que esta actividad demanda la inhibición de respuestas prepotentes –inhibición de las conductas-, dado que para realizar la acción correcta los niños deben frenar un impulso prepotente y realizar en su lugar otra acción adecuada a los objetivos de la tarea. (d) Actividades que implicaron respuestas verbales frente a estímulos visuales, como la tarea *Día/Noche tipo Stroop* (Gerstadt, Hong, & Diamond, 1994). Aquí se utilizan tarjetas con el dibujo de un sol o el de una luna; ante el dibujo del sol el niño debe decir “noche” y ante el de la luna, “día”: se demanda entonces la inhibición de respuestas prepotentes –inhibición de las conductas- puesto que el participante debe inhibir su tendencia a responder como lo haría habitualmente (identificando un dibujo de una luna y estrellas con el término “noche”) y en su lugar dar otra respuesta que no es dominante, pero que es la adecuada para la tarea. (e) Juegos de gestos o movimientos, como el juego tradicional “Simón dice”. Básicamente, esta actividad consiste en proveer una serie de órdenes para realizar acciones corporales como “levantar la mano derecha”. Los participantes deben efectuar solo órdenes precedidas por las palabras “Simón dice” (por ejemplo “Simón dice que levanten la mano derecha”) y detener su

respuesta cuando dichas palabras están ausentes. Así, los niños deben inhibir su impulso de realizar aquellas órdenes en las que el coordinador no enuncia previamente las palabras “Simón dice”; motivo por el cual se considera que este juego requiere de la inhibición de respuestas prepotentes –inhibición de las conductas (Bodrova & Leong, 2007; Zhao, Chen, Fu, & Maes, 2015). Los niños en el GE llevaron a cabo las actividades de entrenamiento con una frecuencia de 2 sesiones por semana de 45 minutos cada una, durante 8 semanas. (2) GCa ( $n = 23$ ), donde los niños realizaron artesanías, con la misma frecuencia y duración con las que se efectuaron las tareas de entrenamiento.

Se efectuó una evaluación pre-test y una post-test, en las cuales los participantes realizaron tareas para medir: atención, inhibición de las conductas, inhibición perceptual, flexibilidad cognitiva, MT, así como conductas externalizantes. Excepto las medidas de estas últimas conductas, el resto fueron agrupadas en factores, a través de un análisis factorial.

### 3.1.2.3 Aspectos prácticos

Con respecto al factor inhibición, las autoras reportaron un efecto marginal de interacción entre el tiempo (i.e. considerando las medidas pre y post-test) y el grupo  $-F(1,45) = 3.649, p = .062, \eta^2 = .075-$  y a continuación exponen que el GE mejoró su rendimiento significativamente en el post-test en comparación con el pre-test  $-t(23) = 5.273, p = .001-$ ; el cual no fue el caso para el GCa. Luego, se reporta una división del

grupo en dos, según la edad (a partir de la mediana), registrándose un efecto de tiempo  $-F(1,22) = 29.650, p = .001, \eta^2 = .574$ - y de edad  $-F(1,22) = 18.702, p = .001, \eta^2 = .459$ - (no se halló interacción entre el tiempo y la edad). Según las autoras, estos resultados indican que los niños más pequeños se beneficiaron más de la intervención ( $M = 8.90, DS = 7.92$ ) que los mayores ( $M = 4.88, DS = 3.77$ ). A continuación, las autoras reportan una división del grupo en dos según el nivel de inhibición (alto o bajo) medido en la evaluación pre-test. Hallaron un efecto significativo de grupo  $-F(1,21) = 4.504, p = .046, \eta^2 = 1.77$ - y un efecto significativo de interacción entre el tiempo y el nivel de inhibición  $-F(1,21) = 5.506, p = 0.29, \eta^2 = .208$ . De este modo, los niños que comenzaron con un bajo nivel de inhibición se beneficiaron más de la intervención ( $M = 10.12, DS = 7.77$ ) que aquellos que tuvieron un nivel alto en el pre-test ( $M = 4.16, DS = 3.31$ ). En lo referente a la MT, las autoras reportan un efecto significativo de interacción entre tiempo y grupo  $-F(1,45) = 10.226, p = .003, \eta^2 = .351$ , y sostienen que el GE mejoró significativamente del pre al post-test  $-t(23) = -5.551, p < .001$ - el cual no fue el caso del GCa. No se registra otro tipo de análisis con respecto a este factor. En relación con la atención, se halló un efecto significativo de tiempo  $-F(1,45) = 6.631, p = .013, \eta^2 = .128$ , de grupo  $-F(1,45) = 4.858, p = .033, \eta^2 = .097$ - y de interacción entre tiempo y grupo  $-F(1,45) = 16.844, p = .001, \eta^2 = .272$ . A continuación, enuncian que el GE mejoró significativamente

del pre al post-test  $-t(23) = 6.267, p = .001$ , - el cual no fue el caso del GCa. Finalmente, en cuanto a las conductas externalizantes, las autoras reportan para inatención, solo efectos marginales de tiempo  $-F(1,45) = 3.253, p = .078, \eta^2 = .067$ - y de interacción entre tiempo y grupo  $-F(1,45) = 3.995, p = 0.052, \eta^2 = .082$ . Seguidamente, se enuncia que el GE mejoró significativamente del pre al post-test  $-t(23) = 2.375, p = .026$ - el cual no fue el caso para el GCa. En relación con las reacciones negativas, se registró un efecto significativo de interacción entre tiempo y grupo  $-F(1,44) = 9.019, p = .004, \eta^2 = .170$ . A continuación, las autoras enuncian que el GE presentó una disminución significativa de reacciones negativas en el post-test  $t(23) = 2.429, p = .023$ , el cual no fue el caso de GCa.

### 3.1.3 Estudio 3 (Thorell, Lindqvist, Bergman, Bohlin, & Klingberg, 2009)

#### 3.1.3.1 Aspectos teóricos

Este estudio tuvo el objetivo de entrenar MT e inhibición en niños de 4 y 5 años de edad. No obstante, el diseño de investigación aquí implementado permite realizar un análisis exclusivo del entrenamiento inhibitorio y sus efectos, puesto que ambas intervenciones (de inhibición y de MT) se efectúan en muestras independientes de niños.

Con respecto a la estructura inhibitoria, los autores sostienen la existencia de distintos procesos inhibitorios: (1) inhibición de una respuesta motora prepotente; (2) inhibición de una respuesta en marcha; y (3) control de la interferencia. El último proceso correspondería

con lo que aquí se denomina inhibición perceptual; mientras que los dos primeros se agruparían dentro de lo que se denomina inhibición de las conductas.

### 3.1.3.2 Metodología

En el estudio participaron niños provenientes de cuatro jardines de infantes ( $N = 67$ ). Puede decirse que se siguió un diseño cuasi-experimental, ya que los GC fueron grupos de niños conformados previamente, mientras que los GE se conformaron por asignación al azar de los participantes a dichas condiciones. En este estudio, entonces se conformaron cuatro condiciones: (1) GCa ( $n = 14$ ), conformado por niños alumnos de una misma institución educativa, que efectuaron individualmente juegos informatizados comerciales (sin demanda inhibitoria importante). (2) Grupo control pasivo -GCp ( $n = 16$ )-, conformado por niños alumnos de una segunda institución educativa, que participaron únicamente de las evaluaciones pre y post-test. Finalmente, los niños que asistían a dos instituciones fueron asignados aleatoriamente a las siguientes condiciones: (3) GE de entrenamiento de MT ( $n = 19$ ), que no será abordado aquí debido a que no responde al objetivo principal del estudio. (4) GE de entrenamiento de inhibición ( $n = 18$ ), donde los niños realizaron individualmente, cinco tareas informatizadas. Una de ellas fue desarrollada con el objetivo de entrenar la inhibición perceptual (los autores denominan a este proceso control de la interferencia) y se ha construido en base al clásico paradigma *Flanker* -Flancos (Eriksen &

Eriksen, 1974)-. Brevemente, la tarea consiste en indicar la posición (izquierda o derecha) de un estímulo central (por ejemplo, un pez) el cual se encuentra rodeado de otros estímulos distractores (peces que miran hacia el lado contrario al cual apunta el central) que deben ser ignorados, para poder responder correctamente. El niño debe entonces controlar la interferencia generada por los estímulos distractores, lo que se entiende que se logra a través de la inhibición perceptual (Adams & Jarrold, 2012; Christ et al., 2011). Las cuatro tareas restantes estuvieron destinadas a entrenar inhibición de las conductas. Dos de ellas se desarrollaron en base al paradigma *go/no-go* (para los autores estas tareas estimulan inhibición de respuestas prepotentes). Las otras (que para los autores involucran la inhibición de una respuesta en marcha), se diseñaron en base al paradigma *stop signal* -señal de parar (Logan & Cowan, 1984)-. En este tipo de actividades, cada vez que un determinado estímulo se presenta en la pantalla de la computadora, el participante debe presionar una tecla, lo más rápido posible. Sin embargo, cuando este estímulo es seguido por una señal de parar, el sujeto no debe presionar ninguna tecla. El estímulo ante el cual se debe responder presionando una tecla, se presenta con mayor frecuencia que la señal de parar, por lo que la respuesta de presionar la tecla es más habitual en la tarea.

Los niños en el GE como en el GCa, efectuaron las actividades en sesiones de 15

minutos por día, durante 5 semanas. Todos los niños participantes del estudio completaron una evaluación pre-test y una evaluación post-test en las cuales se midió: inhibición perceptual; inhibición de las conductas; MT-viso espacial; MT-verbal; atención auditiva y visual; resolución de problemas; y velocidad de respuesta.

### *3.1.3.3 Aspectos prácticos*

No se registran efectos luego de la intervención en ninguna de las tareas de la evaluación post-test.

### *3.1.4 Estudio 4 (Dowsett & Livesey, 2000).*

#### *3.1.4.1 Aspectos teóricos*

Este estudio tuvo como principal objetivo entrenar la inhibición de las conductas de niños de 3 a 5 años con un bajo nivel de inhibición (detectado mediante un procedimiento basado en el paradigma *go/no-go*). Aunque los autores hablan de control inhibitorio, la definición dada por los mismos a este constructo se ajusta a la enunciada en la introducción de este trabajo, para la inhibición de las conductas.

#### *3.1.4.2 Metodología*

En el estudio se implementó un diseño experimental, en el cual los niños participantes ( $N = 49$ ) fueron asignados, de manera aleatoria a tres condiciones: (1) GCp ( $n = 17$ ); (2) GE de práctica ( $n = 16$ ) en el que los niños realizaron de manera individual una actividad basada en el paradigma *go/no-go* (idéntica a la utilizada en las instancias pre y post-test para evaluar inhibición de las conductas y para identificar a los niños con niveles bajos de inhibición); y (3)

GE de entrenamiento ( $n = 16$ ), donde los niños efectuaron tareas de clasificación de tarjetas. Los niños de ambos GE llevaron a cabo las actividades a lo largo de 3 sesiones, de 15- 20 minutos, una sesión por día. Se efectuó una evaluación pre-test y una post-test en la cual se evaluó inhibición de las conductas.

### *3.1.4.3 Aspectos prácticos*

Los autores reportan que los niños de los GE mejoraron significativamente su rendimiento en el post-test, mientras que no se registraron tales efectos para los niños del GCp. Específicamente se halló: un efecto significativo de la edad  $-F(1, 41) = 7.02, p < .05$  (teniendo los niños más jóvenes, mayores errores de comisión)-; un efecto significativo del tiempo  $-F(1, 41) = 12.28, p < .01$  (donde la cantidad de errores de comisión disminuye en el post-test)-; un efecto significativo de interacción entre el tiempo y la condición experimental  $-F(2, 41) = 8.10, p < .01$  (indicando cambios distintos del pre al post-test para cada grupo); y un efecto de interacción significativo entre las condiciones experimentales, edad y tiempo  $-F(2, 41) = 3.77, p < .05$ .

## *3.2 Entrenamiento inhibitorio basado en procesos en niños de 6 años en adelante*

### *3.2.1 Estudio 5 (Jiang, He, Guan, & He, 2016)*

#### *3.2.1.1 Aspectos teóricos*

Este estudio tuvo como objetivo entrenar la inhibición de las conductas (el término utilizado por los autores fue inhibición de la respuesta, y se asume que su conceptualización se ajusta a la

sugerida en la *Introducción*), en niños de 6 a 7 años de edad.

### 3.2.1.2 Metodología

Se implementó un diseño de investigación experimental donde los participantes del estudio ( $N = 40$ ) fueron asignados aleatoriamente a dos condiciones: (1) GE, en el que los niños ( $n = 20$ ) efectuaron una actividad de entrenamiento basada en el juego Simón dice. Dicha actividad tuvo la particularidad de trabajar con distintos tipos de comandos relacionados con la ingesta de comida altamente calórica (golosinas). En cada sesión, la presentación de comandos fue la siguiente: (a) 10 ensayos de condición de manipulación de la inhibición: "seleccionar la comida A y ponerla en un plato"; (b) 10 ensayos de la condición manipulación de la impulsividad "Simón dice que tomes la comida B y la pongas en el plato"; (c) condición control: 5 ensayos "Simón dice que selecciones la comida C y la pongas en el plato" y 5 ensayos de "selecciona la comida C y la pones en el plato". Para poder responder a los comandos, cada niño tuvo en una mesa frente de sí, un plato con tres tipos de golosinas mezclados. La actividad se llevó a cabo con todo el grupo de niños a la vez, en un aula de la institución educativa a la que asistían. El entrenamiento se propuso durante 6 días, 10 minutos por día. (2) GCa, en el cual los niños ( $n = 20$ ) jugaron con bloques durante el mismo tiempo y con la misma frecuencia que se llevó a cabo el entrenamiento.

Se efectuó una evaluación pre-test y una post-test, en las que se evaluó: la inhibición de

las conductas; y la ingesta de ciertas comidas calóricas.

### 3.2.1.3 Aspectos prácticos

Los autores reportan que los niños que participaron del GE, presentaron una significativa reducción de los tiempos de reacción (TR)  $-t(19) = 3.64, p = .002, r^2 = .41-$  y de los errores de comisión  $-t(19) = 3.17, p = .005, r^2 = .35-$  en el post-test en comparación con el pre-test; mientras que los niños del GC no presentaron diferencias significativas en su rendimiento. Con respecto a la ingesta de comida, se halló una interacción entre el tipo de manipulación y el tiempo  $-F(2, 17) = 36.36, p < .001, \eta^2 = .66-$  donde tomar la comida A fue significativamente menor en el post-test en comparación con la comida C  $-t(18) = 3.55, p = .02, \eta^2 = .41$  y la B  $-t(18) = 4.25, p < .001, \eta^2 = .50-$ ; mientras que tomar la comida B no difirió significativamente con respecto a tomar la comida C. No se efectuaron análisis de diferencias por género o edad.

## 3.2.2 Estudio 6 (Zhao, Chen, & Maes, 2016)

### 3.2.2.1 Aspectos teóricos

El objetivo de este estudio fue entrenar la inhibición de las conductas (el término utilizado por los autores fue inhibición de la respuesta, se asume que su conceptualización se ajusta a la sugerida en la *Introducción*), en niños de 10 a 12 años de edad y en adultos. Dado que se conformaron grupos independientes entre sí de niños y adultos es posible analizar el entrenamiento en los niños y los efectos del mismo con total autonomía con respecto a la



intervención en los adultos.

### 3.2.2.2 Metodología

Se implementó un diseño de investigación experimental, en el cual los niños participantes ( $N = 39$ ) fueron asignados de manera aleatoria a las siguientes condiciones: (1) GE ( $n = 19$ ), donde efectuaron individualmente una actividad informatizada, construida en base al paradigma *go/no-go*. La misma presentó una frecuencia de aparición de ensayos *go* del 70% y los estímulos *go* y *no-go* fueron variando a lo largo de las sesiones. Las actividades se propusieron durante 20 sesiones consecutivas (en días hábiles) con una duración de aproximadamente 20 minutos cada una. (2) GCa ( $n = 20$ ), en el cual los niños realizaron pintura de arena que, según los autores, es parte de la tradición budista y requiere mucha paciencia, resistencia y atención enfocada. Esta actividad fue realizada durante el mismo tiempo y frecuencia en que fue efectuada la actividad de entrenamiento.

Se realizó una evaluación pre-test y se efectuaron tres evaluaciones post-test: una inmediatamente después de haber concluido el entrenamiento (post-test 1); otra a los 3 meses (post-test 2); y una última medida a los 6 meses (post-test 3). En cada una de estas instancias, todos los participantes del estudio realizaron tareas destinadas a evaluar: inhibición de las conductas, inhibición perceptual (llamada por los autores control de la interferencia), MT, flexibilidad cognitiva e inteligencia fluida no verbal.

### 3.2.2.3 Aspectos prácticos

Con respecto a la tarea que evaluó inhibición de las conductas, los autores reportaron que los niños en el GE exhibieron mejores desempeños que los niños del GCa en el post-test 2  $-F(1, 34) = 4.56, p = .04, \eta^2 = .12$ - y un efecto significativo de tiempo (con tendencia a mejorar el rendimiento a través de las sesiones de evaluación) en el GE  $-F(1, 17) = 11.17, p = .004, \eta^2 = .40$ - pero no en el GCa. De modo similar, los autores registran para los niños en el GE, un mejor desempeño en el post-test 2 en comparación con el pre-test, en la tarea que evalúa MT  $-F(1, 17) = 11.78, p = .003, \eta^2 = .41$ - pero no para el GCa. Finalmente, se reporta para los niños del GE, un mejor rendimiento en la tarea de flexibilidad cognitiva, en el post-test 1 en comparación con el pre-test  $-F(1, 18) = 12.40, p < .002, \eta^2 = .41$ -; mientras que esta diferencia no es significativa para los niños en el GCa. A su vez, en el post-test 1 los niños del GE y GCa difirieron significativamente en su desempeño  $-F(1, 36) = 4.50, p = .04, \eta^2 = 0.11$ . No se registraron diferencias de rendimiento para otras tareas. Todos los análisis se realizaron primeramente incluyendo el género como covariable, aunque debido a la ausencia de efectos significativos, los resultados se reportaron sin el género como covariable.

### 3.2.3 Estudio 7 (Zhao et al., 2015)

#### 3.2.3.1 Aspectos teóricos

El objetivo de este estudio fue entrenar la inhibición de las conductas (el término utilizado por los autores fue inhibición de la respuesta, y se asume que su conceptualización se ajusta a la



sugerida en la *Introducción*) en niños de 8 a 12 años de edad.

### 3.2.3.2 Metodología

Se implementó un diseño de investigación experimental, donde los niños participantes ( $N = 30$ ), fueron asignados aleatoriamente a 2 condiciones: (1) GE ( $n = 15$ ), en el que se llevó a cabo una actividad denominada "*Wesley say*" – en español: "Wesley dice"–, que equivale al juego tradicional Simón dice descrito anteriormente. (2) GCa ( $n = 15$ ), donde los participantes efectuaron juegos tradicionales chinos que no demandan la inhibición de las conductas. Las actividades en ambos grupos fueron propuestas durante 7 días, una sesión por día de 20 minutos.

Se efectuó una evaluación pre-test y una post-test, en las cuales los niños participantes realizaron tareas que evalúan inhibición de las conductas e inhibición perceptual (los autores denominan a este último proceso: control de la interferencia).

### 3.2.3.3 Aspectos prácticos

Con respecto a la tarea de inhibición de las conductas, los autores sostienen que el GE tuvo un rendimiento significativamente mejor en el post-test en comparación con el pre-test –los resultados para las 3 variables dependientes de la tarea se reportan de la siguiente manera:  $z < -2.58$ ,  $p \leq .01$ . Por su parte, el GCa no presentó diferencias significativas en su rendimiento en las distintas condiciones de evaluación. No se reporta el tamaño del efecto. En lo referente a la

tarea de inhibición perceptual, no se hallaron diferencias significativas en el desempeño de los grupos en las distintas condiciones de evaluación. Los autores analizaron si las variables edad y género se asocian con la diferencia de rendimiento entre la evaluación pre y post-test, en la tarea de inhibición de las conductas. Se reporta solamente una asociación negativa significativa entre el género y dicha diferencia de rendimiento ( $r = -.70$ ;  $p = .001$ ) para el GE, implicando mayores beneficios para los niños en comparación con las niñas –sin embargo, esta relación no se mantiene luego de una transformación Fisher  $r$  a  $z$ .

### 3.3 Resultados generales

La lectura de los estudios realizados con niños de hasta 5 años, permite observar que, de los cuatro estudios revisados, dos entrenan inhibición de las conductas (Dowsett & Livesey, 2000; Liu et al., 2015), mientras que los otros dos entrenan distintos procesos inhibitorios a la vez (Thorell et al., 2009; Volckaert & Nöel, 2015). Los dos primeros estudios encuentran algún tipo de efecto luego del entrenamiento sobre el proceso entrenado (en el apartado *Discusión* se incluyen las consideraciones con respecto a los tamaños de las muestras y tamaños del efecto de todos los estudios que se incluyen en esta sección), pero uno encuentra mejoras a nivel conductual –es decir en el desempeño en una tarea ejecutiva con demanda inhibitoria (Dowsett & Livesey, 2000)–, mientras que el otro no registra cambios significativos en este nivel aunque sí encuentra cambios con respecto al

efecto N2 en el EEG mientras se realiza una tarea inhibitoria (Liu et al., 2015). A su vez, esta es la única medida que presenta efecto por género (en el resto de los estudios no se observa este análisis).

De los dos estudios con el propósito de entrenar simultáneamente distintos procesos inhibitorios, uno no encuentra beneficios sobre tareas que evalúan inhibición (Thorell et al., 2009); mientras que el otro encuentra efectos que en primera instancia son marginales y luego significativos al dividir el grupo en función de la edad y el nivel inhibitorio.

Con respecto a la generalización de los resultados a tareas que evalúen otros procesos cognitivos, se destaca en primer lugar el análisis de la transferencia de los resultados a los componentes ejecutivos principales –MT y flexibilidad cognitiva (Diamond, 2013)–. En este sentido, los estudios en los que se entrenaron distintos procesos inhibitorios a la vez analizaron efectos del entrenamiento sobre los mismos. Sin embargo, mientras que en uno se hallaron efectos sobre la MT, pero no sobre la flexibilidad cognitiva (Volckaert & Noël, 2015), en el otro no se registraron efectos sobre la MT y no se evaluó la transferencia del entrenamiento sobre la flexibilidad (Thorell et al., 2009). En segundo lugar, se destaca el análisis de los efectos de la intervención sobre la atención, efectuada por los dos estudios mencionados anteriormente. Sin embargo, mientras que el primer trabajo registró efectos sobre la misma, el segundo no lo hizo.

En tercer lugar, uno de los trabajos que

intervino sobre inhibición de conductas, analizó la transferencia del entrenamiento sobre la inteligencia fluida no verbal hallando efectos luego de la intervención (Liu et al., 2015).

Por otra parte, es posible mencionar que en un estudio se analizaron los efectos de la intervención sobre conductas externalizantes que pueden estar presentes en algún momento del desarrollo de los niños, sin constituir un trastorno (Volckaert & Noël, 2015). En este sentido, las autoras encontraron efectos del entrenamiento inhibitorio sobre conductas de inatención y reacciones negativas.

Finalmente, dos estudios (Dowsett & Livesey, 2000; Volckaert & Noël, 2015) mencionan efectos de la edad con respecto a las mejoras en el desempeño en tareas inhibitorias luego del entrenamiento y ambos sostienen que los niños de menor edad se verían más beneficiados con la intervención que los mayores.

A partir de la lectura de los estudios realizados con niños de 6 años en adelante, se observa que las tres investigaciones se han focalizado sobre el entrenamiento de la inhibición de las conductas, y sus respectivos autores han reportado algún tipo de efecto, sobre el desempeño en tareas que evalúan el proceso blanco de la intervención. Asimismo, dos de estos estudios han evaluado los efectos del tratamiento sobre la inhibición perceptual (Zhao et al., 2015; Zhao et al., 2016), aunque ninguno halló cambios significativos en la misma luego de la intervención.

Con respecto a la generalización de los

resultados a tareas que evalúen otros procesos cognitivos, solo un trabajo reporta algún tipo de beneficio con respecto a las FE: MT y flexibilidad cognitiva (Zhao et al., 2016). Asimismo, solo uno indagó efectos en conductas impulsivas relacionadas con la ingesta de comidas altamente calóricas (Jiang et al., 2016). Finalmente dos estudios analizaron la influencia de la variable género: en uno de ellos, no se hallaron efectos significativos que la involucren (Zhao et al., 2016); mientras que en el otro se encuentra que los varones se habrían beneficiado más del entrenamiento que las niñas (Zhao et al., 2015). Este último estudio, a su vez, no reveló efectos de la variable edad en los resultados.

#### 4. Discusión

Tomados en su conjunto los estudios de intervención inhibitoria en niños de 6 años en adelante, parecen indicar que el entrenamiento sobre la inhibición de las conductas genera algún tipo de beneficio sobre este proceso. No obstante, es importante ser cautelosos, pues de los tres estudios, uno no ha reportado el tamaño del efecto en sus resultados (Zhao et al., 2015); mientras que los reportados por los otros son bajos y moderados (Jiang et al., 2016; Zhao et al., 2016). En el caso de los trabajos con niños de hasta 5 años, el escenario es menos claro aún, ya que solo dos estudios entrenan inhibición de las conductas, de los cuales uno encuentra efectos a nivel conductual, aunque no reporta tamaño del efecto y otro no encuentra

efectos a este nivel, pero sí en la actividad neural (Dowsett & Liewesey, 2000; Liu et al., 2015).

Dos estudios (Zhao et al., 2016; Zhao et al., 2015) que entrenan un tipo inhibitorio (inhibición de las conductas), analizan los efectos del entrenamiento sobre otro tipo inhibitorio no entrenado (inhibición perceptual); reportándose una mejoría sobre el primero, pero no sobre el segundo. Los autores sugieren que estos hallazgos podrían ser considerados como un aporte al enfoque no unitario de la inhibición y a la independencia de los mismos, puesto que la estimulación sobre un proceso genera mejoras sobre éste, pero no sobre el otro. Ello se sumaría a la evidencia proveniente de distintos tipos de estudios efectuados también en población infantil como por ejemplo: (a) los que muestran una afectación particular y diferente de estos procesos en trastornos psicopatológicos (e.g. Brocki et al., 2007; Christ et al., 2011); (b) los hallazgos que indican la participación específica de los procesos inhibitorios sobre diversas habilidades sociales y cognitivas (e.g. Cozzani et al., 2013); (c) los estudios que implementaron análisis factoriales confirmatorios extrayendo factores que se corresponderían con distintos tipos inhibitorios (Gandolfi, Viterbori, Traverso, & Usai, 2014); y (d) los que muestran trayectorias de desarrollo específicas y distintivas para cada uno de estos procesos (Vuillier, Bryce, Szücs, & Whitebread, 2016). No obstante, estos datos deben ser tomados con reserva, porque son escasos los estudios al respecto; y además

porque el hecho de que no se hayan registrado aún efectos, no significa que estos no existan. De hecho, los dos estudios de intervención citados anteriormente utilizaron el mismo tipo de instrumento para evaluar inhibición perceptual, y se utilizaron medidas solamente a nivel conductual, quizás otro tipo de instrumento, el aumento de los tamaños de muestras y el análisis en distintos niveles de organización, arrojen otros resultados.

Con respecto a los estudios que trabajaron con muestras de niños de 5 años y menores, dos de ellos, con el objetivo de entrenar distintos procesos inhibitorios a la vez (Thorell et al., 2009; Volckaert & Noël, 2015), permiten reflexionar en diferentes sentidos. Por una parte, los autores parecen plantear el estudio desde una perspectiva no-unitaria de la inhibición, considerando distintos componentes inhibitorios, incorporando actividades para entrenar cada uno de ellos y para medirlos antes y después del entrenamiento. Sin embargo, en el caso de Volckaert y Noël (2015) el análisis de los datos y de la transferencia parece revelar una postura más unitaria. En primer lugar, se utilizó un análisis factorial, que dio lugar a diversos factores, incluyendo el factor inhibición. En este último se agruparon todas las medidas que corresponderían a lo que llamamos inhibición perceptual e inhibición de las conductas, de modo que a esta altura no pueden ser consideradas de manera independiente. Luego, los efectos del entrenamiento se analizaron teniendo en cuenta el factor y no el desempeño

en cada una de las tareas por separado. Además, el diseño de la intervención involucró un entrenamiento inhibitorio global en el que, si bien se presentaron tareas destinadas a fortalecer diferentes componentes inhibitorios, un mismo GE recibió todas las tareas. Lo mismo se aplica al estudio de Thorell et al. (2009). Este tipo de diseño no permite discriminar el efecto correspondiente al entrenamiento vinculado a cada tipo de actividad con demanda inhibitoria. Proponer tareas que demanden de manera específica el proceso sobre el que se desea intervenir, es importante para discriminar los efectos de transferencia e incorporar en futuros programas, actividades que tengan efectivamente un efecto positivo (Kray & Ferdinand, 2013). No obstante, es preciso destacar que, dentro del cuerpo de estudios sobre la estructura de las FE en edades tempranas del desarrollo, muchos investigadores sostienen la existencia de una indiferenciación de las mismas durante los años pre-escolares (Diamond, 2016). Siguiendo esta noción, la idea de presentar tareas para entrenar de manera específica una FE o un tipo inhibitorio, pierde sentido.

Considerando los siete estudios revisados, se destaca que cinco de los mismos pretenden estudiar el efecto de variables como: género, edad y nivel inhibitorio en el análisis del impacto del entrenamiento sobre la inhibición. Aunque no analizan las mismas variables, solo uno no encuentra algún tipo de efecto sobre los resultados de la intervención. Ello permite

discurrir, por un lado, la importancia de este tipo de análisis en futuros trabajos sobre la temática; y por otro, sobre la necesidad de ampliar el tamaño de las muestras, ya que las utilizadas en los estudios revisados dificultan el análisis de las diferencias individuales en los efectos del entrenamiento (Karch & Unger, 2014).

En otro orden de cosas, el análisis de los efectos del entrenamiento inhibitorio sobre otros procesos cognitivos admite la misma cautela con respecto a los tamaños del efecto, puesto que se observan efectos moderados y bajos (e.g. Zhao et al., 2016), e incluso resultados en los que se reportan efectos marginalmente significativos (e.g. Vockaert & Noël, 2015). No obstante, este tema también nos permite discutir desde lo teórico, la relación de la inhibición con otros procesos. Zhao et al. (2016), por ejemplo, reflexionan acerca de los resultados del entrenamiento de la inhibición de las conductas, sobre MT y flexibilidad cognitiva. Los autores atribuyen tal efecto a las características de la actividad propuesta, que podría haber demandado ambas FE. Así, consideran que la mejora en la flexibilidad puede explicarse por el hecho de que, a lo largo de la tarea de entrenamiento, los estímulos *go* y *no-go*, fueron modificándose. Entonces las respuestas de los participantes –apretar una tecla ante un estímulo *go* y no apretar ante un estímulo *no-go*– tuvieron que adecuarse a estímulos que variaron de bloque a bloque de ensayos. Esta habilidad de alternar de manera rápida y precisa entre distintas respuestas constituye una característica

básica de la flexibilidad cognitiva, por lo cual se considera que este aspecto de la actividad pudo haber contribuido a entrenar dicha función. De igual modo, la actividad pudo haber involucrado la MT de los participantes, dado que mientras ellos respondían debían sostener en su mente las reglas de la tarea. Sin embargo, los autores también sugieren que los efectos podrían deberse a la existencia de una relación específica de la inhibición de las conductas con la MT y la flexibilidad cognitiva. Aunque no continúan desarrollando este postulado, los resultados podrían interpretarse como un aporte empírico a la hipótesis de la existencia de una independencia relativa entre los principales componentes ejecutivos (Miyake et al., 2000; Miyake & Friedman, 2012). En este sentido, desde el marco de la *unidad y la diversidad de las FE*, se plantea que dichos componentes pueden ser descompuestos en lo que es común a los tres (unidad) y lo que es único o particular de cada uno (diversidad). Algunos estudios sugieren que la inhibición podría constituir aquel componente común (Miyake & Friedman, 2012), entonces los resultados de Zhao et al. (2016) podrían explicarse argumentando que el entrenamiento en inhibición de las conductas produjo efectos sobre la MT y la flexibilidad cognitiva, ya que la primera podría constituir un factor común presente en las últimas dos. Pero además es posible acudir a los postulados de Diamond (2013), quien sostiene que los tres principales componentes ejecutivos son distintos, aunque se relacionan co-ocurriendo y

colaborando entre sí, en las actividades cotidianas, para que el individuo pueda desempeñarse en diferentes tareas. Si bien en las tareas de laboratorio es posible intentar disminuir la demanda de una u otra función, en las actividades diarias esto generalmente no ocurre, y tampoco sucedió en la actividad propuesta por Zhao et al. (2016). Asimismo Diamond (2013) plantea que la flexibilidad cognitiva se desarrolla en base a la inhibición y la MT, es decir que estas últimas son pre-requisito para la primera, por lo cual es posible suponer que el entrenamiento sobre la inhibición repercutirá sobre el desempeño de la flexibilidad. Estos mismos argumentos pueden aplicarse a los resultados observados por Volckaert y Noël (2015) sobre la MT. Sin embargo, a diferencia de Zhao et al. (2016), en este estudio no se encontraron efectos sobre la flexibilidad cognitiva. Las autoras enuncian que quizás ello pueda deberse al escaso desarrollo de esta función en los años pre-escolares.

Contrariamente a los resultados antes mencionados, Thorell et al. (2009) no observaron efectos sobre la MT luego del entrenamiento inhibitorio, al igual que Liu et al. (2015), al entrenar inhibición de las conductas. Si bien estos últimos autores explican sus resultados haciendo alusión al postulado de la independencia de los procesos, teniendo en cuenta que otros estudios orientados a entrenar inhibición de las conductas han encontrado efectos en la MT, es posible pensar que quizás la ausencia de los mismos se deba a algún aspecto

de la intervención, como la duración e intensidad del entrenamiento. Por ejemplo, Zhao et al. (2016) registraron beneficios sobre la MT luego de una intervención con un esquema de 20 sesiones, de 20 minutos cada una. En cambio, Lui et al. (2015) efectuaron una intervención de 12 sesiones, de 15 minutos cada una. Tal vez, el número y duración de las sesiones de entrenamiento hayan sido insuficientes para observar beneficios a nivel conductual sobre la MT. Lo mismo puede aplicarse a los resultados de Thorell et al. (2009): ellos proponen un total de 25 sesiones de 15 minutos cada una. Sin embargo, presentaron cinco tareas distintas, cuatro con el objetivo de entrenar inhibición de las conductas (dos basadas en el paradigma *go/no-go* y dos construidas en base al paradigma *stop signal*); lo cual implica que aproximadamente 20 sesiones de entrenamiento fueron destinadas a fortalecer este proceso. Este número es similar al de Zhao et al. (2016), aunque no se registraron efectos como consecuencia de la intervención. Una posible explicación para ello podría ser que en esta última investigación se utilizó una misma tarea construida en base al paradigma *go/no-go* que demandó la inhibición de las conductas de los niños durante las 20 sesiones; mientras que en el estudio de Thorell et al. (2009) las tareas basadas en el paradigma *go/no-go*, ocuparon solo 10 sesiones –al igual que las tareas basadas en el paradigma *stop signal*. Entonces, si ambos paradigmas involucran procesos diferentes, tal como lo han sugerido Verbruggen y Logan

(2008), es posible que el entrenamiento de cada proceso haya sido insuficiente para observar mejoras significativas en el desempeño en tareas conductuales. En contra de este razonamiento aparecen los resultados del estudio de [Volckaert y Noël \(2015\)](#), donde se intervino simultáneamente sobre distintos procesos inhibitorios y se encontraron beneficios luego del entrenamiento. La diferencia, entonces podría radicar en la duración de cada sesión. Si bien [Volckaert y Noël \(2015\)](#) plantearon una intervención de 16 sesiones, la duración de las mismas superó en gran medida (más del doble) la duración de las sesiones del programa de [Thorell et al. \(2009\)](#), lo cual pudo haber propiciado la demanda intensa de los procesos blanco del entrenamiento.

Siguiendo estas líneas de razonamiento, los efectos registrados por [Volckaert y Noël \(2015\)](#) sobre las medidas de atención, podrían constituir evidencia empírica sobre la relación de la inhibición con la atención, la cual se sostiene desde diversos modelos (e.g. [Diamond, 2013](#); [Fernandez-Duque & Posner, 2001](#); [Posner & Petersen, 1990](#); [Treisman & Sato, 1990](#)). Por su parte la ausencia de beneficios sobre la atención en el estudio de intervención de [Thorell et al. \(2009\)](#) quizás pueda explicarse con los mismos argumentos respecto a la intensidad del entrenamiento.

Asimismo, dos estudios analizaron efectos de entrenamiento sobre la inteligencia fluida no verbal; y en uno de ellos ([Liu et al., 2015](#)) se registraron efectos sobre el desempeño en una

tarea que involucra este tipo de inteligencia. Ello entonces, podría constituir un aporte a la discusión sobre la relación de la inhibición con dicha habilidad, al sostener que ambas se encuentran relacionadas dados los efectos observados. Empero, estos resultados divergen de aquellos presentados por [Zhao et al. \(2016\)](#), quienes no encontraron beneficios luego de una intervención similar. En este sentido es importante notar que el estudio de [Zhao et al. \(2016\)](#) fue realizado con niños mayores, de 10 a 12 años de edad; mientras que el de [Lui et al. \(2015\)](#) con niños de edad preescolar. Entonces, un argumento que contemple una relación cambiante y dinámica entre la inhibición de las conductas y la inteligencia fluida no verbal a lo largo del desarrollo quizás pueda adecuarse mejor a los datos que proveen estas investigaciones. De hecho, se ha encontrado que la inhibición de las conductas no se asocia con la inteligencia en población adulta ([Friedman et al., 2006](#)). Por ello, la estimulación en etapas tempranas del desarrollo, cuando se registra una relación entre las mismas, podría generar mayores beneficios en comparación con una intervención tardía.

Finalmente, [Jiang et al. \(2016\)](#) analizaron los efectos del entrenamiento de la inhibición de las conductas sobre el consumo de ciertos alimentos altos en calorías que podrían afectar la salud cuando su consumo es elevado; y [Volckaert y Noël \(2015\)](#) observaron efectos sobre conductas de inatención y reacciones negativas. Si bien diversos estudios han



analizado la relación de la inhibición con estas conductas (e.g. [Floyd & Kirby, 2001](#); [Graziano, Calkins, & Keane, 2010](#); [Livesey, Keen, Rouse, & White, 2006](#)), lo interesante de estas investigaciones es que pueden permitir comenzar a pensar sobre la prevención de ciertas problemáticas como la obesidad, trastornos de atención y conductuales que incluyan intervenciones inhibitorias.

#### *4.1 Pautas a considerar en el diseño de futuros programas de entrenamiento inhibitorio y comentarios finales*

El análisis de los programas de entrenamiento inhibitorio basados en procesos y aplicados en niños con desarrollo típico permite extraer algunas ideas y conclusiones. En primer lugar, y desde la perspectiva del enfoque no-unitario de la inhibición, se destaca la ausencia de programas de intervención destinados a estimular lo que aquí se denomina inhibición cognitiva. Hasta el momento, no se han registrado programas dirigidos a entrenar este proceso, ya sea de manera específica o junto con otros tipos inhibitorios. Si bien 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 & Siegel, 2004](#)), no se han registrado programas diseñados específicamente para su estimulación en esta etapa del ciclo vital, aunque sí se han desarrollado en población adulta (e.g. [Loosli et al., 2016](#)).

En segundo lugar, también desde la

perspectiva de un enfoque no-unitario de la inhibición, no se han registrado estudios con el objetivo de estimular específicamente la inhibición perceptual. Ciertamente, [Volckaert y Noël \(2015\)](#) y [Thorell et al. \(2009\)](#) incluyen en sus programas de intervención, tareas con el objetivo de entrenar este proceso, pero los diseños implementados no permiten discernir qué efectos (en caso de que los hubiera) se derivan específicamente de las tareas de entrenamiento de inhibición perceptual, y cuáles son consecuencia de otras.

En tercer lugar, los resultados de las investigaciones sugieren que la estimulación sobre la inhibición de las conductas sería efectiva. Los tres estudios revisados en los que se entrena de manera particular este proceso observaron efectos en las medidas de inhibición de las conductas. Además –y en cuarto lugar– estos mismos estudios, no encontraron beneficios sobre la inhibición perceptual. Dichos hallazgos pueden ser prometedores para una perspectiva no-unitaria de la inhibición, ya que podrían constituir evidencia a favor de la diferenciación de estos procesos. No obstante, es preciso señalar que, dado que los tres estudios utilizaron el mismo tipo de tarea – *Stroop*– para medir la inhibición perceptual, tal vez el uso de otros instrumentos, así como el análisis de otros niveles de organización (como el neural), permita obtener nuevos datos al respecto. Ello resultará importante para futuros estudios de intervención ya que pueden existir cambios significativos en un nivel que no se

traducen directamente a otro o que no pueden ser detectados con los instrumentos disponibles. Si bien la incorporación de otros niveles de análisis, como el neural, agrega mayor complejidad, también podría contribuir con la identificación de aspectos específicos de los diferentes tipos de procesamiento inhibitorio por su capacidad para establecer localizaciones y tiempos asociados a eventos de procesamiento cognitivo.

En quinto lugar, es posible mencionar que no se registran datos de los efectos del entrenamiento inhibitorio sobre la inhibición cognitiva. Es decir que este último proceso inhibitorio no solo no figura como blanco de entrenamiento, sino que tampoco aparece en el análisis de los efectos de transferencia de los programas de entrenamiento.

En sexto lugar, los resultados acerca de los efectos del entrenamiento de la inhibición sobre otras FE, atención y otras habilidades como la inteligencia fluida, resultan escasos y contradictorios. De la misma manera resultan escasos los estudios que incorporan medidas de conductas externalizantes o relacionadas con el consumo de comidas altamente calóricas. Dado que diversos estudios muestran relaciones entre procesos inhibitorios y estas conductas, es posible esperar que la intervención sobre los primeros produzca algún impacto sobre las segundas, generando adaptaciones mejor valoradas en los contextos de desarrollo, lo que podría repercutir en eventuales mejoras de la calidad de vida para los niños y su entorno.

No obstante, aún resulta poco claro cuáles son los factores que se asocian de manera específica y causal a los efectos de transferencia del entrenamiento inhibitorio. En este sentido, muchos estudios observan si la intervención fue efectiva en lugar de analizar por qué lo fue y qué fue lo que se transfirió (Jolles & Crone, 2012; Karbach & Unger, 2014; Willis & Schaie, 2009). Una de las acciones que se pueden incorporar en futuros estudios para ayudar a comprender estas cuestiones, se relaciona con el desarrollo de intervenciones específicas sobre un proceso en particular. De este modo, la evaluación del efecto de cada actividad de entrenamiento, contribuiría con el conocimiento sobre qué procesos pueden ser beneficiados con la intervención y cuáles son las tareas que tienen un efecto positivo sobre los mismos (Karbach & Unger, 2014; Liu et al., 2015). Ello permitiría incorporar en los programas tareas que eventualmente pudieran tener un efecto positivo, identificando aquellas actividades que no tienen capacidad de influencia, pero cuya ineficacia se encontraría enmascarada por el impacto de otras que se presentan junto con ellas. Siguiendo estos postulados, los estudios de intervención sobre la inhibición desde un enfoque unitario, podrían analizar si es posible entrenar esta función con independencia de otras FE. Por su parte desde los enfoques no unitarios se podrían incorporar estas cuestiones en el diseño de estudios de intervención haciendo especial énfasis en los procesos menos estudiados (como la inhibición cognitiva y la

inhibición perceptual); y aportando evidencia empírica al debate sobre la naturaleza y estructura de la inhibición. En síntesis, resulta importante el desarrollo de estudios destinados a explorar el entrenamiento específico de cada uno de los procesos inhibitorios y analizar los efectos sobre ellos mismos, sobre otros procesos inhibitorios y sobre distintas funciones y habilidades relevantes para la infancia. Ello, sin desconocer el claro desafío que implica, dado el problema de la impureza de la tareas, en tanto que las tareas que demandan un componente ejecutivo, demandan también a otros y con frecuencia no existe acuerdo entre autores sobre qué procesos involucran las tareas (Best & Miller, 2010; Friedman & Miyake, 2004).

Aún resulta necesario mejorar nuestra comprensión sobre las contribuciones del entrenamiento con la vida cotidiana de las personas, y en la prevención de dificultades en diversos ámbitos (escolar, clínico, entre otros). Muchas investigaciones nos muestran que la intervención genera mejoras en el desempeño de tareas que, no dejan de ser instrumentos de recolección de datos alejados en cierta medida de la cotidianidad de los individuos. Por ello futuros estudios podrían incorporar medidas complementarias (e.g. Hermida et al., 2015) más ecológicas, que brinden una idea sobre los efectos de las intervenciones en la cotidianidad de las personas. Sin embargo, aunque el entrenamiento pueda tener algunas implicaciones positivas en términos de ganancias cognitivas, este no debe ser considerado como

la solución a todos los problemas que puedan ser observados en los niños (por ejemplo, relacionados con su rendimiento escolar o conductas disruptivas). Existe una variedad de factores que interactúan en cada momento de la vida de las personas, influyendo en sus competencias cognitivas, emocionales y sociales. Estos factores no solo pueden generar dificultades que excedan las incumbencias del entrenamiento, sino que también pueden mediar los efectos de un determinado tipo de intervención. Ello tal vez explique en parte los resultados contradictorios sobre el entrenamiento inhibitorio. Así, cada intervención puede tener un efecto particular en los distintos individuos. Por ello es importante incorporar en los análisis de evaluación del impacto, otras variables capaces de modular y/o mediar los efectos de la intervención que den cuenta de los recursos y estresores sociales de las familias de los niños, las condiciones de vida en el hogar, la historia de salud de los niños, la salud mental de las madres, edad y género de los niños, el temperamento de los niños, entre otros (Jolles & Crone, 2012; Karbach, 2015; Karbach & Unger, 2014; Segretin et al., 2014).

#### *4.2 Limitaciones*

Más allá de las conclusiones enunciadas en los apartados anteriores, resulta importante destacar las limitaciones que presenta este estudio. En primer lugar, resalta el hecho de que un investigador llevó a cabo la búsqueda de información, lo cual pudo haber sesgado la identificación, selección y síntesis de las

investigaciones -más allá de que la revisión de un artículo fue realizada por otro de los autores, en los casos de dudas sobre la inclusión del mismo (Moher et al., 2015; Shamseer et al., 2015). En segundo lugar, solo se trabajó con artículos publicados en revistas científicas, en los idiomas inglés y español, lo que implica que no han sido revisados estudios publicados en un idioma diferente y/o presentados en otros ámbitos (por ejemplo, eventos científicos). Ello también podría haber influido en los resultados obtenidos en este trabajo. En este sentido se alienta a la actualización y ampliación de este tipo de estudios, teniendo en cuenta la proliferación de intervenciones ejecutivas (Diamond & Ling, 2016), con el fin de generar nuevas preguntas respecto a los alcances y limitaciones de las mismas.

## Referencias

- Adams, N. C., & 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(6), 1052-1063. doi: 10.1007/s10803-011-1345-3
- Barnett, W. S. (2007). Preschool education studies: A bibliography organized by research strengths. *Economics of Education Review*, 26(1), 113-125. Recuperado de: <http://nieer.org/wp-content/uploads/2016/08/PreschoolEducation.pdf>
- Best, J. R., & Miller, P. H. (2010). A developmental perspective on executive function. *Child development*, 81(6), 1641-1660. doi: 10.1111/j.1467-8624.2010.01499.x
- Best, J. R., Miller, P. H., & Jones, L. L. (2009). Executive functions after age 5: Changes and correlates. *Developmental review*, 29(3), 180-200. doi: 10.1016/j.dr.2009.05.002
- Bezdjian, S., Tuvblad, C., Wang, P., Raine, A., & Baker, L. A. (2014). Motor impulsivity during childhood and adolescence: a longitudinal biometric analysis of the go/no-go task in 9-to 18-year-old twins. *Developmental psychology*, 50(11), 2549-2557. doi: 10.1037/a0038037
- Blair, C. (2016). Developmental science and executive function. *Current directions in psychological science*, 25(1), 3-7. doi: 10.1177/0963721415622634
- Blakey, E., & Carroll, D. J. (2015). A short executive function training program improves preschoolers' working memory. *Frontiers in psychology*, 6, 1-8. doi: 10.3389/fpsyg.2015.01827
- Bodrova, E., & Leong, D. J. (2007). *Tools of the mind. The Vygotskian Approach to Early Childhood Education (2da Ed)*. New York: Merrill/Prentice Hall
- Boot, W. R., Simons, D. J., Stothart, C., & Stutts, C. (2014). The pervasive problem with placebos in psychology: Why active control groups are not sufficient to rule out placebo effects. *Perspectives on Psychological Science*, 8(4), 445-454. doi: 10.1177/1745691613491271
- Borella, E., Carretti, B., & Pelegrina, S. (2010). The specific role of inhibition in reading comprehension in good and poor comprehenders. *Journal of Learning disabilities*, 43(6), 541-552. doi: 10.1177/0022219410371676
- Borella, E., & De Ribaupierre, A. (2014). The role of working memory, inhibition, and processing speed in text comprehension in children. *Learning and Individual Differences*, 34, 86-92. doi: 10.1016/j.lindif.2014.05.001 1041-6080

- Brocki, K. C., Nyberg, L., Thorell, L. B., & Bohlin, G. (2007). Early concurrent and longitudinal symptoms of ADHD and ODD: Relations to different types of inhibitory control and working memory. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 48(10), 1033-1041. doi: 10.1111/j.1469-7610.2007.01811.x
- Bull, R., Espy, K. A., & Wiebe, S. A. (2008). Short-term memory, working memory, and executive functioning in preschoolers: Longitudinal predictors of mathematical achievement at age 7 years. *Developmental Neuropsychology*, 33(3), 205-228. doi: 10.1080/87565640801982312
- Carlson, S. M., & Wang, T. S. (2007). Inhibitory control and emotion regulation in preschool children. *Cognitive Development*, 22(4), 489-510. doi: 10.1016/j.cogdev.2007.08.002
- Casey, B. J., Trainor, R. J., Orendi, J. L., Schubert, A. B., Nystrom, L. E., Giedd, J. N., ... Forman, S. D. (1997). A developmental functional MRI study of prefrontal activation during performance of a go-no-go task. *Journal of cognitive neuroscience*, 9(6), 835-847. doi: 10.1162/jocn.1997.9.6.835
- 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. doi: 10.1037/a0024256
- Clark, C. A. C., Pritchard, V. E., & Woodward, L. J. (2010). Preschool executive functioning abilities predict early mathematics achievement. *Developmental Psychology*, 46(5), 1176-1191. doi: 10.1037/a0019672
- Colombo, J. A., & Lipina, S. J. (2005). *Hacia un programa público de estimulación cognitiva infantil. Fundamentos, métodos y resultados de una experiencia de intervención preescolar controlada*. Buenos Aires: Editorial Paidós.
- Cozzani, F., Usai, M. C., & Zanobini, M. (2013). Linguistic abilities and executive function in the third year of life. *Rivista di psicolinguistica applicata/journal of applied psycholinguistics*, 13(1), 25-43. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/profile/Maria\\_Carmen\\_Usai/publication/258891523\\_LINGUISTIC\\_ABILITIES\\_AND\\_EXECUTIVE\\_FUNCTION\\_IN\\_THE\\_THIRD\\_YEAR\\_OF\\_LIFE/links/00b7d5295cedb4cbb4000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Maria_Carmen_Usai/publication/258891523_LINGUISTIC_ABILITIES_AND_EXECUTIVE_FUNCTION_IN_THE_THIRD_YEAR_OF_LIFE/links/00b7d5295cedb4cbb4000000.pdf)
- Crone, E. A., & Steinbeis, N. (2017). Neural perspective on cognitive development during childhood and adolescence. *Trends in Cognitive Sciences*, 21(3), 205-215. doi: 10.1016/j.tics.2017.01.003
- Davidson, M. C., Amso, D., Anderson, L. C., & Diamond, A. (2006). Development of cognitive control and executive functions from 4 to 13 years: Evidence from manipulations of memory, inhibition, and task switching. *Neuropsychologia*, 44(11), 2037-2078. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2006.02.006
- Dehn, M. J. (2011). *Helping Students Remember: Exercises and Strategies to Strengthen Memory*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons
- Dempster, F. N., & Corkill, A. J. (1999). Interference and inhibition in cognition and behavior: Unifying themes for educational psychology. *Educational Psychology Review*, 11(1), 1-88. doi: 10.1023/A:1021992632168
- Diamond, A. (2012). Activities and programs that improve children's executive functions. *Current directions in psychological science*, 21(5), 335-341. doi: 10.1177/0963721412453722
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64(1), 135-168. doi:

- 10.1146/annurev-psych-113011-143750
- Diamond, A. (2016) Why improving and assessing executive functions early in life is critical. En J. Griffin, P. McCardle, & L. Freund (Eds.) *Executive Functions in Pre-school Age-Children. Integrating Measurement, Neurodevelopment and Translational Research*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Diamond, A., & Ling, D. S. (2016). Conclusions about interventions, programs, and approaches for improving executive functions that appear justified and those that, despite much hype, do not. *Developmental cognitive neuroscience*, 18, 34-48. doi: 10.1016/j.dcn.2015.11.005
- Donders, F. C. (1969). On the speed of mental processes. *Acta psychologica*, 30, 412-431. doi: 10.1016/0001-6918(69)90065-1
- Dowsett, S. M., & Livesey, D. J. (2000). The development of inhibitory control in preschool children: Effects of "executive skills" training. *Developmental psychobiology*, 36(2), 161-174. doi: 10.1002/(sici)1098-2302(200003)36:2<161::aid-dev7>3.0.co;2-0
- Engelhardt, P. E., Nigg, J. T., Carr, L. A., & Ferreira, F. (2008). Cognitive inhibition and working memory in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Abnormal Psychology*, 117(3), 591-605. doi: 10.1037/a0012593
- Eriksen, B. A., & Eriksen, C. W. (1974). Effects of noise letters upon the identification of a target letter in a nonsearch task. *Perception & Psychophysics*, 16(1), 143-149. doi: 10.3758/BF03203267
- Espy, K. A., McDiarmid, M., Cwik, M., Senn, T., Hamby, A., & Stalets, M. (2004). The contribution of executive functions to emergent mathematic skills in preschool children. *Developmental Neuropsychology*, 26(1), 456-465. doi: 10.1207/s15326942dn2601\_6
- Fernandez-Duque, D., & Posner, M. I. (2001). Brain imaging of attentional networks in normal and pathological states. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 23(1), 74-93. doi: 10.1076/jcen.23.1.74.1217
- Floyd, R. G., & Kirby, E. A. (2001). Psychometric properties of measures of behavioral inhibition with preschool-age children: Implications for assessment of children at risk for ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 5(2), 79-91. doi: 10.1177/108705470100500202
- Friedman, N. P., & Miyake, A. (2004). The relations among inhibition and interference control functions: A latent-variable analysis. *Journal of Experimental Psychology: General*, 133(1), 101-135. doi: 10.1037/0096-3445.133.1.101
- Friedman, N. P., Miyake, A., Corley, R. P., Young, S. E., DeFries, J. C., & Hewitt, J. K. (2006). Not all executive functions are related to intelligence. *Psychological science*, 17(2), 172-179. doi: 10.1111/j.1467-9280.2006.01681.x
- Gandolfi, E., Viterbori, P., Traverso, L., & Usai, M. C. (2014). Inhibitory processes in toddlers: A latent-variable approach. *Frontiers in Psychology*, 5, 1-11. doi: 10.3389/fpsyg.2014.00381
- Garon, N., Bryson, S. E., & Smith, I. M. (2008). Executive function in preschoolers: A review using an integrative framework. *Psychological Bulletin*, 134(1), 31-60. doi: 10.1037/0033-2909.134.1.31
- Gerstadt, C. L., Hong, Y. J., & Diamond, A. (1994). The relationship between cognition and action: performance of children 3 1/2-7 years old on a stroop-like day-night test. *Cognition*, 53(2), 129-153. doi: 10.1016/0010-0277(94)90068-X
- Gogtay, N., Giedd, J. N., Lusk, L., Hayashi, K. M., Greenstein, D., Vaituzis, A.C. ... Thompson, P. M. (2004). Dynamic mapping of human cortical development during childhood through early

- adulthood. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 101(21), 8174-8179. doi: 10.1073/pnas.0402680101
- Graziano, P. A., Calkins, S. D., & Keane, S. P. (2010). Toddler self-regulation skills predict risk for pediatric obesity. *International Journal of Obesity*, 34(4), 633-641. doi: 10.1038/ijo.2009.288
- Green, C. S., Strobach, T., & Schubert, T. (2014). On methodological standards in training and transfer experiments. *Psychological Research*, 78(6), 756-772. doi: 10.1007/s00426-013-0535-3
- Hasher, L., Lustig, C., & Zacks, R. T. (2007). Inhibitory mechanisms and the control of attention. En A. Conway, C. Jarrold, M. Kane, A. Miyake, & J. Towse (Eds.), *Variation in working memory* (pp. 227-249). New York: Oxford University Press.
- Hasher, L., & Zacks, R. T. (1988). Working memory, comprehension, and aging: A review and a new view. En G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (pp. 193-225). San Diego: Academic Press.
- Hermida, M. J., Segretin, M. S., Prats, L. M., Fracchia, C. S., Colombo, J. A., & 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. doi: 10.1016/j.tine.2015.03.003
- Hofmann, W., Schmeichel, B. J., & Baddeley, A. D. (2012). Executive functions and self-regulation. *Trends in Cognitive Sciences*, 16(3), 174-180. doi: 10.1016/j.tics.2012.01.006
- Introzzi, I. M., Canet Juric, L., Aydmune, Y., & Stelzer, F. (2016). Theoretical Perspectives and Empirical Evidence on Inhibition. *Revista Colombiana de Psicología*, 25(2), 351-368. doi: 10.15446/rcp.v25n2.52011
- 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(1), 86-92. doi: 10.1016/j.appet.2016.07.030
- Johnstone, S. J., Roodenrys, S., Blackman, R., Johnston, E., Loveday, K., Mantz, S., & Barratt, M. F. (2012). Neurocognitive training for children with and without AD/HD. *ADHD Attention Deficit and Hyperactivity Disorders*, 4(1), 11-23. doi: 10.1007/s12402-011-0069-8.
- Jolles, D. D., & Crone, E. A. (2012). Training the developing brain: A neurocognitive perspective. *Frontiers in Human Neuroscience*, 6(76), 1-12. doi: 10.3389/fnhum.2012.00076
- Kane, M. J., Bleckley, M. K., Conway, A. R., & Engle, R. W. (2001). A controlled-attention view of working-memory capacity. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130(2), 169-183. doi: 10.1037/0096-3445.130.2.169
- Karbach, J. (2015). Plasticity of executive functions in childhood and adolescence: Effects of cognitive interventions. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 7(1), 64-70. Recuperado de: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/racc/article/view/64-70>
- Karbach, J., & Unger, J. (2014) Executive control training from middle childhood to adolescence. *Frontiers in Psychology*, 5(390), 1-14. doi: 10.3389/fpsyg.2014.00390
- Kray, J., & Ferdinand, N. K. (2013). How to improve cognitive control in development during childhood: potentials and limits of cognitive interventions. *Child Development Perspectives*, 7(2), 121-125. doi:



10.1111/cdep.12027

- Lipina, S. J., & Segretin, M. S. (2015). 6000 días más: evidencia neurocientífica acerca del impacto de la pobreza infantil. *Psicología Educativa*, 21(2), 107-116. doi: 10.1016/j.pse.2015.08.003
- Liu, Q., Zhu, X., Ziegler, A., & Shi, J. (2015). The effects of inhibitory control training for preschoolers on reasoning ability and neural activity. *Scientific reports*, 5(1). 1-10 doi: 10.1038/srep14200
- Livesey, D., Keen, J., Rouse, J., & White, F. (2006). The relationship between measures of executive function, motor performance and externalising behaviour in 5-and 6-year-old children. *Human Movement Science*, 25(1), 50-64. doi: 10.1016/j.humov.2005.10.008
- Logan, G. D., & Cowan, W. B. (1984). On the ability to inhibit thought and action: A theory of an act of control. *Psychological review*, 91(3), 295-327. doi: 10.1037//0033-295x.91.3.295
- Loosli, S. V., Falquez, R., Unterrainer, J. M., Weiller, C., Rahm, B., & Kaller, C. P. (2016). Training of resistance to proactive interference and working memory in older adults: a randomized double-blind study. *International Psychogeriatrics*, 28(3), 453-467. doi: 10.1017/S1041610215001519
- Luciana, M., & Nelson, C. A. (2002). Assessment of neuropsychological function in children using the Cambridge Neuropsychological Testing Automated Battery (CANTAB): Performance in 4-to 12-year-olds. *Developmental Neuropsychology*, 22(3), 595-623. doi: 10.1207/S15326942DN2203\_3
- Mann, T., De Ridder, D., & Fujita, K. (2013). Self-regulation of health behavior: Social psychological approaches to goal setting and goal striving. *Health Psychology*, 32(5), 487-498. doi: 10.1037/a0028533
- Miyake, A., & Friedman, N. P. (2012). The nature and organization of individual differences in executive functions four general conclusions. *Current directions in psychological science*, 21(1), 8-14. doi: 10.1177/0963721411429458
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A latent variable analysis. *Cognitive psychology*, 41(1), 49-100. doi: 10.1006/cogp.1999.0734.
- Moffitt, T. E., Arseneault, L., Belsky, D., Dickson, N., Hancox, R. J., Harrington, H., ... Caspi, A. (2011). A gradient of childhood self-control predicts health, wealth, and public safety. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(7), 2693-2698. doi: 10.1073/pnas.1010076108/-/DCSupplemental
- Moher, D., Shamseer, L., Clarke, M., Ghersi, D., Liberati, A., Petticrew, M., ... Stewart, L. A. (2015). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Systematic reviews*, 4(1), 1-9. doi: 10.1186/2046-4053-4-1
- Morrison, A. B., & Chein, J. M. (2011). Does working memory training work? The promise and challenges of enhancing cognition by training working memory. *Psychonomic bulletin & review*, 18(1), 46-60. doi: 10.3758/s13423-010-0034-0
- Mullen, S. P., & Hall, P. A. (2015). Editorial: Physical activity, self-regulation, and executive control across the lifespan. *Frontiers in Human Neuroscience*, 9, 6-8. doi: 10.3389/fnhum.2015.00614
- Nederkoorn, C., Braet, C., Van Eijs, Y., Tanghe, A., & Jansen, A. (2006). Why obese children cannot resist food: the role of impulsivity. *Eating behaviors*, 7(4), 315-322. doi:

- 10.1016/j.eatbeh.2005.11.005
- Nigg, J. T. (2000). On inhibition/disinhibition in developmental psychopathology: Views from cognitive and personality psychology and a working inhibition taxonomy. *Psychological Bulletin*, 126(2), 220-246. doi: 10.1037/0033-2909.126.2.220
- Nuñez-Peña, M. I., Corral, M. J., & Escera, C. (2004). Potenciales evocados cerebrales en el contexto de la investigación psicológica: una actualización. *Anuario de Psicología*, 35(1), 3-21. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/2445/99079>
- Passolunghi, M. C., & Siegel, L. S. (2004). Working memory and access to numerical information in children with disability in mathematics. *Journal of experimental child psychology*, 88(4), 348-367. doi: 10.1016/j.jecp.2004.04.002
- Paulsen, D. J., Hallquist, M. N., Geier, C. F., & Luna, B. (2015). Effects of incentives, age, and behavior on brain activation during inhibitory control: A longitudinal fMRI study. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 10, 105-115. doi: 10.1016/j.dcn.2014.09.003
- Posner, M. I., & Petersen, S. E. (1990). The attention system of the human brain. *Annual Review of Neuroscience*, 13(1), 25-42. doi: 10.1146/annurev.ne.13.030190.000325
- Riggs, N. R., Blair, C. B., & Greenberg, M. T. (2004). Concurrent and 2-year longitudinal relations between executive function and the behavior of 1st and 2nd grade children. *Child Neuropsychology*, 9(4), 267-276. doi: 10.1076/chin.9.4.267.23513
- Riggs, N. R., Jahromi, L. B., Razza, R. P., Dillworth-Bart, J. E., & Mueller, U. (2006). Executive function and the promotion of social-emotional competence. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 27(4), 300-309. doi: 10.1016/j.appdev.2006.04.002
- Segretin, M. S., Lipina, S. J., Hermida, M. J., Sheffield, T. D., Nelson, J. M., Espy, K. A., & Colombo, J. A. (2014). Predictors of cognitive enhancement after training in preschoolers from diverse socioeconomic backgrounds. *Frontiers in psychology*, 5, 1-25. doi: 10.3389/fpsyg.2014.00205
- Shamseer, L., Moher, D., Clarke, M., Gherzi, D., Liberati, A., Petticrew, M., ... Stewart, L. A. (2015). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015: elaboration and explanation. *Bmj*, 349, g7647. doi: 10.1136/bmj.g7647
- Thorell, L. B., Lindqvist, S., Bergman, S., Bohlin, G., & Klingberg, T. (2009). Training and transfer effects of executive functions in preschool children. *Developmental Science*, 12(1), 106-113. doi: 10.1111/j.1467-7687.2008.00745.x
- Traverso, L., Viterbori, P., & Usai, M. C. (2015). Improving executive function in childhood: evaluation of a training intervention for 5-year-old children. *Frontiers in psychology*, 6, 1-14. doi: 10.3389/fpsyg.2015.00525
- Treisman, A., & Sato, S. (1990) Conjunction search revisited. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 16(3), 459-478. doi: 10.1037/0096-1523.16.3.459
- Van Gerven, P. W. M., Hurks, P. P. M., Bovend'Eerd, T. J. H., & Adam, J. J. (2016). Switch hands! Mapping proactive and reactive cognitive control across the life span. *Developmental Psychology*, 52(6), 960-971. doi: 10.1037/dev0000116
- Vara, A. S., Pang, E. W., Vidal, J., Anagnostou, E., & Taylor, M. J. (2014). Neural mechanisms of inhibitory control continue to mature in adolescence. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 10, 129-139. doi: 10.1016/j.dcn.2014.09.003

- 10.1016/j.dcn.2014.08.009
- Verbruggen, F., & Logan, G. D. (2008). Response inhibition in the stop-signal paradigm. *Trends in cognitive sciences*, 12(11), 418-424. doi: 10.1016/j.tics.2008.07.005
- Volckaert, A. M. S., & Noël, M. P. (2015). Training executive function in preschoolers reduce externalizing behaviors. *Trends in Neuroscience and Education*, 4(1), 37-47. doi: 10.1016/j.tine.2015.02.001
- Vuillier, L., Bryce, D., Szűcs, D., & Whitebread, D. (2016). The Maturation of Interference Suppression and Response Inhibition: ERP Analysis of a Cued Go/Nogo Task. *PLoS One*, 11(11), doi: 10.1371/journal.pone.0165697
- Walhovd, K. B., Krogsrud, S. K., Amlen, I. K., Bartsch, H., Bjørnerud, A., Due-Tønnessen, P., ... Fjell, A. M. (2016). Neurodevelopmental origins of lifespan changes in brain and cognition. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 113(33), 9357-9362. doi: 10.1073/pnas.1524259113
- Willis, S. L., & Schaie, K. W. (2009). Cognitive training and plasticity: theoretical perspective and methodological consequences. *Restorative neurology and neuroscience*, 27(5), 375-389. doi: 10.3233/RNN-2009-0527
- Zelazo, P. D., & Carlson, S. M. (2012). Hot and cool executive function in childhood and adolescence: Development and plasticity. *Child Development Perspectives*, 6(4), 354-360. doi: 10.1111/j.1750-8606.2012.00246.x
- Zhao, X., Chen, L., Fu, L., & Maes, J. H. (2015). "Wesley says": a children's response inhibition playground training game yields preliminary evidence of transfer effects. *Frontiers in psychology*, 6, 1-7. doi: 10.3389/fpsyg.2015.00207
- Zhao, X., Chen, L., & Maes, J. H. (2016). Training and transfer effects of response inhibition training in children and adults. *Developmental Science*, 20(6), 1-12. doi: 10.1111/desc.12511

## Apéndice

### Esquema de la búsqueda realizada

("Training" OR "intervention" OR "transfer") AND ("inhibitory control" OR "response inhibition" OR "behavioral inhibition" OR "cognitive inhibition" OR "perceptual inhibition") AND ("child" OR "children" OR "childhood" OR "preschoolers" OR "schoolers").