

MODULACIÓN POR INTERVENCIÓN DEL DESEMPEÑO EN TAREAS DE CONTROL INHIBITORIO DURANTE LA EDAD ESCOLAR.

MODULATION INTERVENTION PERFORMANCE ON INHIBITORY CONTROL TASKS IN SCHOOL AGE

Yesica Aydmune ^{*1}

¹Becaria Doctoral CONICET- Centro de Investigación en Procesos Básicos, Metodología y Educación (CIMEPB), Facultad de Psicología, Universidad Nacional de Mar del Plata.
Proyecto de Beca Doctoral- CONICET-CIMEPB

Directora: Dra. Isabel Introzzi CONICET- CIMEPB
Co- Director: Dr. Sebastián Lipina UNA, CEMIC-CONICET

Resumen

La inhibición constituye uno de los principales componentes ejecutivos. Ocupa un lugar central en diversos procesos fundamentales para la infancia y la etapa escolar. Si bien han proliferado estudios de intervención pretendiendo mejorar el funcionamiento de procesos ejecutivos durante esta etapa, aquellos diseñados para trabajar específicamente sobre inhibición, resultan escasos. Además no se sustentan en las teorías inhibitorias actuales (no-unitarias) y no evalúan de manera conjunta los distintos tipos de transferencia de los resultados. Por consiguiente se pretende: diseñar e implementar un programa informatizado de entrenamiento de la inhibición perceptual, cognitiva y comportamental para niños de entre 6 y 8 años; evaluar su impacto sobre el desempeño en tareas similares a las entrenadas; analizar si los efectos del entrenamiento se generalizan a otros dominios y habilidades; y analizar si los efectos se mantienen a través del tiempo. Para ello se seleccionará una muestra no probabilística de niños escolarizados entre 6 y 8 años. Se implementará un diseño experimental, con pre y post-entrenamiento. Los participantes serán asignados aleatoriamente a tres grupos experimentales y un grupo control. Se espera contribuir al conocimiento de los procesos inhibitorios durante la edad escolar y al desarrollo de estrategias de intervención para optimizar su funcionamiento.

Palabras clave: inhibición perceptual - inhibición cognitiva - inhibición comportamental - entrenamiento - edad escolar.

Abstract

Inhibition constitutes one of the main executive components. It is central to many fundamental processes for childhood and school age. Although intervention studies to improve performance of executive processes during the school age have proliferated, those which are specifically designed for inhibition, are limited. Furthermore, they are not based on current theories (non-unitary) and they do not evaluate the different types of transfer of results. Consequently, the aims of this work are: to design and implement a computerized training program of perceptual, cognitive and behavioral inhibition in children between 6 and 8 years, to assess their impact on performance on tasks similar to those which were trained, to analyze whether the effects of training are transferred to others skills and domains and to analyze whether the effects of training are maintained over the time. An experimental design with pre and post-training will be implemented. A nonrandom sample of children between 6 and 8 years old will be selected. Participants will be randomly assigned to three experimental groups and one control group. This

* Contacto: yesicaaydmune@outlook.com

study will contribute to the knowledge of inhibitory processes at school age and the development of intervention strategies to optimize performance.

Key words: perceptual inhibition- cognitive inhibition- behavioral inhibition- training- school age.

La inhibición como componente ejecutivo: rol en la infancia y programas de entrenamiento.

El término Funciones Ejecutivas (FE) hace referencia a un conjunto de procesos mentales de orden superior involucrados en el control deliberado y voluntario del comportamiento, el pensamiento y las emociones (Miyake & Friedman, 2012; Zelazo & Cunningham, 2007). Dichos procesos participan en situaciones nuevas y complejas para el individuo que implican un esfuerzo cognitivo y donde las respuestas sobreaprendidas o automáticas resultan insuficientes (Davison, Amso, Anderson & Diamond 2006; Diamond, 2013; Gilbert & Burgess, 2008; Huizinga, Dolan & van der Molen, 2006). Entre los principales componentes ejecutivos se distingue la memoria de trabajo, la flexibilidad cognitiva y la inhibición (Diamond, 2013; Miyake et al., 2000). Cada uno contribuye de manera diferencial en los distintos actos de control y ajuste necesarios para el logro de las metas individuales, motivo por el cual se han propuesto como uno de los componentes principales de la autorregulación (Hoffman, Scheimmel & Baddeley, 2012). Estos procesos resultan fundamentales durante la infancia puesto que participan de manera activa en ámbitos tan heterogéneos como la salud mental y física, el aprendizaje, el rendimiento escolar, y el desarrollo cognitivo, social y psicológico (Blair & Razza, 2007; Diamond, 2005; Fairchild et al., 2009; Lui & Tannock, 2007; Moffits, et al., 2011; Toll, Van der Ven, Kroesbergen & Van Luit, 2011).

Uno de los procesos ejecutivos más estudiados debido a su rol protagónico en el conjunto de cambios cognitivos que se experimentan en el desarrollo, es la inhibición (Diamond & Gilbert, 1989; Ridderinkhof, van der Molen, Band & Bashore, 1997). Su principal función consiste en controlar las tendencias prepotentes ligadas al pensamiento, al comportamiento y a estímulos ambientales que interfieren con el logro de las tareas y objetivos actuales (Diamond, 2013). Se reconoce que la inhibición ocupa un lugar central en procesos como la atención, el aprendizaje en lengua y matemática, el desempeño académico y la regulación emocional (Blair & Razza, 2007; Diamond, 2013; Friedman et al., 2007; Hasher, Lustig & Zacks, 2007; McClelland et al., 2007; Ochsner & Gross, 2005), fundamentales en la infancia y la etapa escolar.

La participación de la inhibición en habilidades y dominios tan diversos ha llevado a los investigadores a suponer que las mejoras en el funcionamiento inhibitorio podrían presentar un impacto positivo sobre los mismos (Best & Miller, 2010; Garon, Bryson & Smith, 2008). Por este motivo uno de los objetivos principales del presente proyecto es diseñar un programa de entrenamiento que permita optimizar el desempeño inhibitorio en niños de edad escolar.

De hecho, en la última década han proliferado estudios de intervención, destinados a entrenar FE identificadas como centrales para el desarrollo infantil, pretendiendo mejorar la eficacia de su funcionamiento (Diamond & Lee, 2011; Sheese & Lipina, 2011). Estos dispositivos, proponen la ejercitación sistemática de distintos procesos ejecutivos por medio de actividades con dificultad creciente bajo el supuesto de que las capacidades cognitivas, al igual que las motoras, responden positivamente al ejercicio estructurado, constante y repetido (García Sevilla, 2010; Lipina, Hermida, Segretin & Colombo, 2011). Esta serie de situaciones

y actividades específicas y estructuradas, conforman los programas de entrenamiento (García Sevilla, 2010).

Programas de entrenamiento inhibitorio.

Pese a la aparición de programas orientados a entrenar FE, aquellos diseñados para trabajar de manera específica sobre el control inhibitorio reciben una serie de críticas debido a que: 1. resultan escasos y presentan resultados contradictorios sobre su eficacia; 2. no se sustentan en las teorías actuales sobre la inhibición; y 3. no evalúan la transferencia de los resultados de manera conjunta y sistemática.

Con respecto al punto 1, la literatura científica muestra que los programas de entrenamiento centrados en el control inhibitorio son escasos e insuficientes (Thorell, Lindqvist, Nutley, Bohlin & Klingberg, 2009) y que no existe acuerdo respecto a la eficacia de sus resultados: mientras algunos estudios presentan resultados positivos otros no obtienen evidencia a favor de una mejoría (Best & Miller, 2010; Diamond & Lee, 2011; Segretin et al., 2011; Röthlisberger, Neuenschwander, Cimeli, Michel & Roebers, 2012; Thorell, et al., 2009).

En relación al punto 2, los programas que entrenan control inhibitorio no suelen estar basados en las teorías actuales sobre la inhibición. A diferencia de los enfoques tradicionales, las teorías actuales plantean la necesidad de fragmentar el constructo en un conjunto de mecanismos con propiedades y características funcionales bien discriminadas (Dempster, 1993; Dempster & Corkill, 1999; Diamond, 2013; Friedman & Miyake, 2004; Hasher & Zacks, 1988; Hasher, Lusting & Zacks, 2007; Nigg, 2000). Este enfoque no unitario discrimina entre distintos tipos inhibitorios: la *inhibición perceptual*, la *inhibición cognitiva* y la *inhibición del comportamiento* (en la literatura los términos pueden variar según el autor o modelo). La *inhibición perceptual*, es la responsable de suprimir la activación generada por los estímulos irrelevantes del ambiente facilitando la focalización de la atención sobre los estímulos relevantes. La *inhibición cognitiva*, tiene como función principal, disminuir la activación de representaciones de carácter intrusivo e irrelevante para el logro de las metas actuales. La *inhibición comportamental*, es la responsable de suprimir respuestas o impulsos prepotentes e inapropiados para la actividad en curso (Diamond, 2013).

El mayor cuerpo de evidencia a favor de este enfoque proviene de: a. los hallazgos que muestran la participación diferencial de cada uno de estos procesos en distintos dominios y b. estudios destinados a analizar la independencia de estos procesos. Con respecto al punto a., se ha encontrado que la inhibición cognitiva estaría mayormente involucrada en la comprensión lectora (Borella, Carretti, Cornoldi & De Beni, 2007; Borella, Carretti & Pelgrina, 2010) y en la resolución de problemas aritméticos (Passolunghi & Siegel, 2001, 2004), mientras que la inhibición comportamental estaría más implicada en la adquisición de habilidades sociales, y la inhibición perceptual en la atención selectiva (Diamond, 2013). Dichos hallazgos, también muestran la relevancia de estos procesos para el aprendizaje y el desempeño académico durante los primeros años escolares. En relación al punto b., el modelo inhibitorio no unitario ha sido contrastado principalmente en población adulta (Friedman & Miyake, 2004), por lo que se dispone de escasa evidencia en población infantil. La mayoría de los estudios efectuados en dicha población no suelen abordar de manera sistemática y conjunta los tres procesos inhibitorios (e.g. Censabella & Noel, 2014)

Al estar basados en un enfoque tradicional sobre la inhibición, los programas de entrenamiento no incluyen tareas específicas destinadas a fortalecer el funcionamiento de cada tipo inhibitorio. El supuesto que subyace a este tipo de programas es el de un enfoque unitario que explica la varianza del desempeño en distintas tareas inhibitorias a través de la existencia de un único mecanismo -por ejemplo se entiende que al entrenar el control inhibitorio del

comportamiento, se logrará una mejora en la inhibición perceptual y cognitiva-. Sin embargo, desde las teorías actuales, resulta importante desarrollar programas que incluyan actividades destinadas a trabajar sobre cada proceso intentando disminuir al máximo la participación de los otros (Friedman & Miyake, 2004, Nigg, 2000; 2012; Thorell et al., 2009). Por este motivo el presente proyecto se propone diseñar un programa de entrenamiento basado en un enfoque no unitario de la inhibición, que incluya el diseño de tareas específicas destinadas a entrenar de manera independiente la inhibición perceptual, cognitiva y comportamental. Si los resultados obtenidos permiten mostrar una mejoría en el proceso inhibitorio entrenado respecto a los no entrenados, esto podría interpretarse como evidencia empírica a favor del enfoque no unitario. A la inversa, si el entrenamiento en un proceso inhibitorio implica mejoras en los otros dos procesos no entrenados, esto constituiría evidencia a favor del modelo unitario.

Con respecto al punto 3., muchas de las críticas que reciben los programas de entrenamiento de FE, se centran en el tipo de diseño implementado para probar su eficacia. Entre los criterios que resultan esenciales para determinar la eficacia de un programa, la literatura científica distingue: la *transferencia cercana* y *lejana*, y la *transferencia a corto* y *a largo plazo*. La *transferencia cercana* se refiere a las mejoras que produce el entrenamiento sobre tareas que no fueron entrenadas pero que son similares y que por lo tanto implican los mismos procesos que fueron blanco del entrenamiento. Esto supone la transferencia del aprendizaje de una tarea a otra relativamente similar. La *transferencia lejana* implica la generalización del aprendizaje a tareas distintas e incluso más complejas que las utilizadas durante el entrenamiento, que implican al menos parcialmente la habilidad cognitiva entrenada (Rapport, Orban, Kofler & Friedman, 2013; Sheese & Lipina, 2011). Por otra parte, los conceptos de *transferencia a corto* y *largo plazo* hacen referencia a la perdurabilidad de los efectos del entrenamiento a través del tiempo (Sheese & Lipina, 2011; Stelzer, Mazzoni, Cervigni, Martino & Migliaro, 2012). Lamentablemente, por diferentes razones -muchas veces logísticas- los estudios de eficacia no suelen evaluar de manera conjunta los distintos tipos de transferencia, lo que impide contar con un conocimiento adecuado respecto al impacto del entrenamiento en las actividades cotidianas (Diamond & Lee, 2011; Sheese & Lipina, 2011; Stelzer, et al., 2012). Mientras algunos estudios no obtienen información sobre la transferencia a largo plazo (Dowsett & Livesey, 1999; Thorell et al., 2009); otros no lo hacen respecto a la generalización de los efectos (Holmes et al., 2010; Holmes, Gathercole & Dunning, 2009; Rueda, Rothbart, McCandliss, Saccomanno & Posner, 2005; Thorell et al., 2009). Por ello, este proyecto pretende evaluar el impacto del programa de entrenamiento inhibitorio sobre el desempeño en tareas con demandas de inhibición perceptual, cognitiva y comportamental (transferencia cercana); analizar si los efectos del entrenamiento de las funciones inhibitorias se generalizan a otros dominios y habilidades (transferencia lejana) y de verificarse efectos de entrenamiento, analizar si estos se mantienen a través del tiempo (transferencia a corto y largo plazo).

Se espera que la implementación del programa de entrenamiento presente un efecto de transferencia cercana. Es decir que el entrenamiento implique mejoras sobre tareas que no fueron entrenadas pero que son similares y que por lo tanto implican los mismos procesos que fueron blanco del entrenamiento.

Se espera que la implementación del programa de entrenamiento presente un efecto de transferencia lejana. Es decir que el entrenamiento implique la generalización del aprendizaje a tareas distintas e incluso más complejas que las utilizadas durante el entrenamiento, que implican al menos parcialmente el proceso entrenado.

Además, se espera que la implementación del programa de entrenamiento presente efectos de transferencia a corto y largo plazo. Es decir que los efectos del entrenamiento se generen

inmediatamente después de haber concluido el entrenamiento y se mantengan a lo largo del tiempo.

Adicionalmente, a partir de los resultados del entrenamiento y del análisis de la transferencia de los mismos, se espera obtener información sobre la organización de los procesos inhibitorios. Si los resultados muestran una mejoría en el proceso inhibitorio entrenado respecto a los no entrenados, esto se interpretará como evidencia empírica a favor del enfoque no unitario. A la inversa, si el entrenamiento en un proceso inhibitorio implica mejoras en los otros dos procesos no entrenados, esto constituirá evidencia a favor del modelo unitario.

Metodología

Tipo de estudio & diseño

Se implementará un diseño experimental, con pre y post-entrenamiento, con un grupo control. Se trabajará con tres grupos experimentales, uno por cada modalidad de intervención (Hernández Sampieri, Fernández Collado & Baptista Lucio, 1991).

Participantes

Se trabajará con una muestra no probabilística de niños escolarizados entre 6 y 8 años de edad, de ambos sexos, alumnos de diferentes instituciones educativas de la ciudad de Mar del Plata (una con predominio de alumnos provenientes de hogares con Necesidades Básicas Insatisfechas y una con predominio de alumnos de hogares con Necesidades Básicas Satisfechas). Los participantes se asignarán aleatoriamente a cuatro grupos: tres de entrenamiento -grupos experimentales (GE), uno por cada función inhibitoria a entrenar- y un grupo control (GC) sin entrenamiento inhibitorio (n por grupo = 30). Se considerarán los siguientes criterios de inclusión: alumnos no repitentes, que no estén actualmente en tratamiento psicológico y/o psiquiátrico, que no presenten antecedentes de trastornos del aprendizaje ni trastornos del desarrollo según reportes brindados por docentes, y que presenten una talla y peso acordes a la edad.

Procedimiento y consideraciones éticas

La totalidad de la muestra será evaluada antes y después de la intervención, con tres tareas diseñadas para medir cada proceso inhibitorio de manera independiente y con tres tareas que evalúan otras funciones cognitivas con una demanda diferencial de cada proceso inhibitorio. Esto permitirá evaluar el efecto del entrenamiento sobre el funcionamiento de cada proceso y analizar los efectos de transferencia.

Cada GE será entrenado con un programa de entrenamiento particular (GE1= entrenamiento inhibición perceptual; GE2= entrenamiento inhibición cognitiva; GE3= entrenamiento inhibición comportamental), durante 8 semanas, con una frecuencia de 3 encuentros semanales, de aproximadamente 15 minutos cada uno. Cada programa incluirá tareas informatizadas para estimular una función inhibitoria específica. Los niños del GC, llevarán a cabo una actividad lúdico-recreativa (e.g., video juegos) que se acordará previamente con los docentes, con una frecuencia y duración similar a la del entrenamiento. Se considerará que la actividad seleccionada no demande de manera específica procesos de FE.

Tanto las mediciones pre y post entrenamiento, como las actividades de entrenamiento serán llevadas a cabo en aulas de las instituciones (a las que asisten los sujetos de la muestra) previamente dispuestas para tal fin.

Una vez presentado y autorizado el proyecto frente a las instituciones participantes, se llevarán a cabo reuniones con los padres de los niños, donde los miembros del equipo de

investigación informarán sobre los objetivos del estudio, alcance e implicancia de la intervención, fuentes de financiamiento, tratamiento y anonimato de los datos, y cualquier otra información que resulte pertinente y/o aclaratoria para los padres. Al finalizar esta etapa, se los invitará a participar del estudio entregándoles un tríptico con todo el contenido tratado en el encuentro, incluyendo información de contacto del grupo de investigación y del Consejo Local para evacuar dudas que pudieran surgir sobre el cuidado de los derechos de sus hijos en un contexto de investigación. Luego, si los padres aceptan que sus hijos participen del trabajo, se les entregará una hoja de consentimiento informado (condición necesaria para que el niño forme parte del estudio) donde constarán todos los momentos y actividades en los que el niño participará. En el momento de la intervención el niño debe asentir formar parte del estudio, pudiendo interrumpir su participación en el momento que así lo desee. Los procedimientos a implementar serán sometidos al Comité de Ética del Programa Temático Interdisciplinario en Bioética, dependiente de la Secretaría de Ciencia y Técnica del Rectorado de la Universidad Nacional de Mar del Plata, pudiendo incorporarse cualquier modificación que el mismo considerara pertinente. Para la implementación de esta investigación se tomarán los procedimientos recomendados por la *American Psychological Association*, los principios establecidos por la Convención Internacional sobre los Derechos del Niño, lo establecido en la Ley Nacional N° 26061 de Protección Integral de los Derechos del Niño, los lineamientos dados por el CONICET para el comportamiento ético en las Ciencias Sociales y Humanidades (2857/06) y lo establecido por la Ley 13298 de la Promoción y Protección integral de los Derechos del Niño de la Provincia de Buenos Aires, y por cualquier otra disposición que a los efectos de garantizar los derechos del niño dictara el Consejo Local de Promoción de los Derechos del Niño de la Municipalidad de Mar del Plata.

Instrumentos

Para la evaluación pre-entrenamiento y de los efectos de transferencia cercana, se administrarán las pruebas de la batería de Tareas de Autorregulación Cognitiva (TAC Introzzi & Canet Juric, 2013), que fueron diseñadas específicamente para la evaluación de cada tipo inhibitorio. A continuación se describen brevemente las distintas tareas:

a. Tarea de Inhibición Perceptual: Esta tarea se basa en el paradigma experimental de búsqueda conjunta de Tresiman & Gelade (1980). La actividad principal consiste en la búsqueda de un target (estímulo blanco) entre un conjunto variable de estímulos distractores. La tarea permite distinguir entre la condición de interferencia (con distractores) y la condición control (sin distractores). Cuanto mayor es la diferencia en los tiempos de respuesta y los errores registrados en la tarea de interferencia respecto a la condición control, menor es la eficiencia de la función perceptual (Darowski, Helder, Zacks, Hasher & Hambrick, 2008).

b. Tarea de Inhibición Cognitiva: Esta tarea se basa en una modificación del paradigma experimental utilizado por Oberauer (2001, 2005a, 2005b). Cada ensayo del experimento implica tres instancias: aprendizaje, señal y probe. Aprendizaje: se presentan simultáneamente dos listas, de uno o tres estímulos visuales no semánticos cada una. Una de las listas siempre es de color azul y la otra roja. Señal: luego de la presentación de las listas, aparece una señal (rectángulo azul o rojo) que indica cuál será relevante, para la tarea de reconocimiento. Probe (ítem de prueba): a continuación aparece un estímulo negro y se debe indicar si estaba o no en la lista relevante, presionando una tecla para “sí” (si estaba en la lista relevante) y otra para “no” (si no se encontraba en la lista relevante) -el estímulo puede pertenecer a la lista relevante (probe relevante), no pertenecer a ninguna de las listas (probe nuevo) o pertenecer a la lista irrelevante (probe intruso)-. Cuanto mayor es la diferencia entre los tiempos de reacción

medio y los aciertos correspondientes a los probe irrelevantes y los probe nuevos, menor es la eficiencia del funcionamiento de la inhibición cognitiva (Joormann & Gotlib, 2008; Neuman & DeSchepper, 1992; Oberauer 2001, 2005a, 2005b)

c. Tarea de Inhibición Comportamental: La tarea se basa en el paradigma de la Señal de Parar (*Stop signal paradigm, PSP*) (Logan & Cowan, 1984; Logan, Cowan & Davies, 1984). El participante debe realizar una tarea primaria, que consiste en presionar una tecla cuando aparece en la pantalla una flecha señalando hacia la izquierda y otra cuando aparece señalando hacia la derecha. Ocasionalmente, de manera imprevista y en intervalos variables (25% de los ensayos), luego de la presentación del estímulo aparece una señal de parar que indica que debe frenar su respuesta (no presionar la tecla). El procedimiento permite medir la latencia del acto interno de control (Logan & Cowan, 1984), es decir, el tiempo que tarda el sujeto en inhibir su respuesta. Esta medida se conoce con el nombre de tiempo de frenado (*stop signal reaction time* o SSRT) y constituye el principal índice de desempeño proporcionado por este paradigma.

Para la evaluación pre-entrenamiento y de los efectos de transferencia lejana, se administrarán las siguientes tareas:

a. Tarea de Flexibilidad Cognitiva, de la TAC (Introzzi & Canet Juric, 2013). Se basa en la tarea desarrollada por Davison et al. (2006). Se trata de una típica tarea de cambio (*task-switching*) en la cual el participante debe alternar de manera rápida y precisa entre dos reglas. La elección de esta tarea para la evaluación del efecto de transferencia lejana del entrenamiento en inhibición perceptual, se sustenta en los hallazgos que muestran que este proceso constituye un componente esencial de la flexibilidad cognitiva (Friedman & Miyake, 2004). El índice global de desempeño es la medida de coste de cambio. Lo relevante de la tarea es que además de aportar este índice general, arroja medidas específicas que permiten controlar el efecto de la inhibición comportamental, la cual se supone que también se encuentra involucrada.

b. Tarea de amplitud de palabras perteneciente a la Batería de Evaluación de MT (AWMA) adaptada al español (Injoque-Ricle, Calero, Alloway & Burín, 2011). Esta tarea se ha diseñado para evaluar memoria de trabajo (MT). Consiste en leer al niño una serie de frases de las cuales tiene que aseverar la verdad o no de las mismas y luego debe recordar la última palabra de cada frase. Cada nivel se define por la cantidad de palabras recordadas (span). El índice de capacidad se obtiene del máximo nivel al que logra llegar el participante. La prueba aporta dos puntajes: span y puntaje total. Este último se obtiene por la sumatoria de todos los aciertos a lo largo de la prueba.

Se ha optado por utilizar esta tarea para evaluar el efecto de transferencia lejana del entrenamiento de la inhibición cognitiva, puesto que se ha enfatizado que la variabilidad en tareas de MT está influida por el funcionamiento de este tipo inhibitorio (Hasher, Lusting & Zacks, 2007). En otras palabras se ha hallado que el desempeño en tareas de inhibición cognitiva predice el rendimiento en tareas de MT (Robert et al., 2009)

c. Tarea de Persistencia Computarizada de Trazo en Espejo para niños *MTPT-C* –por sus siglas en inglés- de Strong, et al. (2003) especialmente diseñada para medir la tolerancia al distrés en niños y adolescentes. La tarea consiste en hacer recorrer un punto rojo a lo largo de una línea que forma una figura de estrella usando el mouse de la computadora. Para incrementar la dificultad de la tarea y generar distrés, el mouse está programado para mover el punto rojo en la dirección inversa a la que se mueve el mouse. Además, si el participante

mueve el punto fuera de las líneas de la estrella o lo deja quieto por más de dos segundos un sonido ruidoso le indica el error y el punto rojo vuelve a la posición de inicio. Los niños pueden terminar la tarea cuando lo desean apretando el botón de “salida”, pero suman más puntos cuanto mejor se realice. El tiempo máximo de duración de la misma es de cinco minutos. La tolerancia al distrés es el tiempo que transcurre desde que el niño comienza hasta que usa el botón de salida. Antes y después de la tarea, el niño indica si se siente irritado, enojado, ansioso, etc. en una escala de 0 a 100.

Se ha optado por esta tarea para evaluar la transferencia lejana del entrenamiento de inhibición comportamental, ya que permite obtener indicadores comportamentales en un dominio distinto, como lo es la tolerancia al distrés y la regulación emocional. Investigaciones previas han utilizado tareas de este tipo con este mismo objetivo (e.g. Amstadter, et al., 2011; Daughters, et al., 2009).

Actividades de entrenamiento: Las actividades utilizadas para el entrenamiento de cada proceso inhibitorio, estarán basadas en los paradigmas que sustentan cada tarea inhibitoria de la TAC e incluirán algoritmos adaptativos utilizados en estudios previos desarrollados en nuestro medio (Goldin et al., 2013; López Rosenfeld et al., 2013; Segretin et al., 2011)

Aporte esperado de los resultados

Se espera que los resultados de este estudio constituyan en lo teórico, un aporte para el conocimiento de los procesos inhibitorios durante la edad escolar. Resulta fundamental contar con información sobre la organización y el funcionamiento de estos procesos, que contribuya con el debate sobre la naturaleza de los mismos.

Asimismo se espera que los resultados constituyan un aporte para el desarrollo de estrategias de intervención destinadas a la optimización del funcionamiento de los procesos inhibitorios, tanto para poblaciones clínicas como sanas.

Referencias

- Amstadter, A.B., Daughters, S.B., MacPherson, L., Reynolds, E.K., Danielson, C.K., Wang, F., Potenza, M.N., Gelernter, J. & Lejuez, C.W. (2011) Genetic Associations with Performance on a Behavioral Measure of Distress Intolerance. *Journal of psychiatric research*. 46 (1), 87-94.
- Best, J. & Miller, P. (2010) A Developmental Perspective on Executive Function. *Child Development*. 81, 1641-1660.
- Blair, C. & Razza, R.P. (2007). Relating effortful control, executive function, and false-belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten. *Child Development*. 78, 647-63
- Borella, E., Carretti, B., Cornoldi, C., & De Beni, R. (2007). Working memory, control of interference and everyday experience of thought interference: When age makes the difference. *Aging Clinical and Experimental Research*, 19, 200-206.
- Borella, E., Carretti, B. & Pelgrina, S. (2010). The specific role of inhibition in reading comprehension in good and poor comprehenders. *Journal of Learning Disability*, 43,541-52
- Darowski, E.S., Helder, E., Zacks, R.T., Hasher, L. & Hambrick, D.Z. (2008) Age-related differences in cognition: the role of distraction control. *Neuropsychology*, 22(5), 638-44.

- Daughters, S.B., Reynolds, E.K., MacPherson L., Kahler, C.W., Danielson, C.K., Zvolensky, M. & Lejuez, C.W. Distress tolerance and early adolescent externalizing and internalizing symptoms: the moderating role of gender and ethnicity. *Behaviour Research and Therapy*, 47(3),198-205.
- Davidson, M., Amso, D., Anderson, L., & 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), 20-37.
- Dempster, F.N. (1993). Resistance to interference: Developmental changes in a basic processing mechanism. En M.L. Howe y R. Pasnak (Eds.), *Emerging themes in cognitive development: Vol. I. Foundations* (pp. 3-27). New York: Springer-Verlag
- Dempster, F. N., & Corkhill, A. J. (1999). Interference and inhibition in cognition and behaviour: Unifying themes for educational psychology. *Educational Psychology Review*, 11, 1 – 88.
- Diamond A. 2005. Attention-deficit disorder (attention-deficit/hyperactivity disorder without hyperactivity): a neurobiologically and behaviorally distinct disorder from attention-deficit/hyperactivity disorder (with hyperactivity). *Developmental Psychopathology*. 17, 807–25
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual review of psychology*, 64, 135-68.
- Diamond, A. & Gilbert, J. (1989). Development as progressive inhibitory control of action: Retrieval of a contiguous object. *Cognitive Development*, 4, 223-249.
- Diamond, A., & Lee, K. (2011) Interventions shown to Aid Executive Function Development in Children 4–12 Years Old. *Science*. 19; 333(6045), 959–964.
- Dowsett, S., & Livesey, D. (2000). The development of inhibitory control in preschool children: Effects of executive skills training. *Developmental Psychology*, 36, 161–174.
- García-Sevilla, J. (2010) Introducción a la estimulación cognitiva. En Tafur, J.E. (comp.) *Estimulación Cognitiva*. (pp. 1-20) Neurohealth. Lima, Perú. Universidad de Murcia
- Garon, N., Bryson, S.E. & Smith, I.M. (2008). Executive function in preschoolers: a review using an integrative framework. *Psychology Bulletin*, 134(1), 31-60.
- Gilbert, S., & Burgess, P. (2008). Executive function. *Current Biology*, 18(3), 110-114.
- Goldin, A.P., Segretin, M.S., Hermida, M.J., Paz, L., Lipina, S.J., & Sigman, M. (2013). Training planning and working memory in third graders. *Mind, Brain & Education*, 7, 132-146.
- Fairchild, G., van Goozen, S.H., Stollery, S.J., Aitken, M.R., Savage, J., Moore S.C. & Goodyer I. M. (2009). Decision making and executive function in male adolescents with early-onset or adolescence-onset conduct disorder and control subjects. *Biological Psychiatry*, 66,162–68
- Friedman, N. P. & Miyake, A. (2004). The relations among inhibition and interference control functions: A latent-variable analysis. *Journal of Experimental Psychology: General*, 133, 101-135.
- Friedman, N., Haberstick, B., Willcutt, E., Miyake, A., Young, S., Corley, R. & Hewitt, J. (2007) Greater Attention Problems During Childhood Predict Poorer Executive Functioning in Late Adolescence. *Psychological Science*. 18(10), 893-900.
- 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* (Vol. 22, pp. 193–225). San Diego: Academic Press.
- Hasher, L., Lustig, C., & Zacks, R. T. (2007). Inhibitory mechanisms and the control of attention. En A. A. Conway, C. Jarrold, M. J. Kane, A. Miyake, & J. N. Towse (Eds.), *Variation in working memory* (pp. 227-249). Oxford: Oxford University Press.

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, P. (1991) *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill Buenos Aires.
- Hofmann, W., Schmeichel, B. & Baddeley, A (2012) Executive functions and self-regulation. *Trends in Cognitive Sciences* 16 (3), 174-180.
- Holmes, J., Gathercole, S.E. & Dunning, D.L. (2009) Adaptive training leads to sustained enhancement of poor working memory in children. *Developmental Science*, 12 (4), 9-15.
- Holmes, J., Gathercole, S., Place, M., Dunning, D., Hilton, K.A. & Elliott, J.G. (2010) Working Memory Deficits can be Overcome: Impacts of Training and Medication on Working Memory in Children with ADHD *Applied Cognitive Psychology*, 24, 827–836
- Huizinga, M., Dolan, C., & van der Molen, M. (2006). Age-related change in executive function: Developmental trends and a latent variable analysis. *Neuropsychologia*, 44, 2017–2036.
- Injoke-Ricle, I., Calero, A.D. Alloway, T.P., & Burín, D.I. (2011). Assessing working memory in Spanish-speaking children: Automated Working Memory Assessment battery adaptation. *Learning and Individual Differences*, 21, 78-84.
- Introzzi, I. & Canet Juric, L. (2013) Tareas de Autorregulación Cognitiva. En Introzzi, I., Canet Juric, L., Comesaña, A., Andres, M. L., & Richard's, M. (2013). Evaluación de la Autorregulación cognitiva y emocional. Presentación de un Programa. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento (suplemento)*, 1-11.
- Joormann, J. & Gotlib, I.H. (2008). Updating the contents of working memory in depression: Interference from irrelevant negative material. *Journal of Abnormal Psychology*, 117, 206-213.
- Lipina, S., Hermida, M.J., Segretin, M.S., & Colombo, J.A. (2011) Investigación en pobreza infantil desde perspectivas neurocognitivas. En Lipina, S. & Sigman, M (Eds.) *La pizarra de Babel. Puentes entre neurociencia, psicología y educación*. (pp. 243-264) Buenos Aires: Libros del Zorzal
- Logan, G.D. & Cowan, W.B. (1984). On the ability to inhibit thought and action: a theory of an act control. *Psychological Review*, 91, 295-327.
- Logan, G.D., Cowan, W.B. & Davies, K.A. (1984). On the ability to inhibit simple and choice reaction time responses: A model and the method. *Journal of experimental psychology: human perception and performance*, 10, 276-291.
- Lopez-Rosenfeld, M., Goldin, A.P., Lipina, S.J., Sigman, M. & Fernandez Slezak, D. (2013). Mate Marote: A flexible framework for large-scale educational interventions. *Computers & Education*, 68, 307-313.
- Lui, M. & Tannock, R. 2007. Working memory and inattentive behaviour in a community sample of children. *Behaviour Brain Functions* 3 (1), 12- 23
- McClelland, M. M., Cameron, C. E., Connor, C. M., Farris, C. L., Jewkes, A. M., & Morrison, F. J. (2007). Links between behavioral regulation and preschoolers' literacy, vocabulary, and math skills. *Developmental Psychology*, 43, 947-959.
- Miyake, A. & Friedman, N. (2012) The Nature and Organization of Individual Differences in Executive Functions: Four General Conclusions. *Current Directions in Psychological Science*, 21(1), 8–14
- Miyake, A., Friedman, N.P., Emerson, M.J., Witzki, A.H, Howerter, A. & Wager TD (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobes” tasks: a latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41, 49 –100
- Neumann, E. & DeSchepper, B.G. (1992). Aninhibition-based fan effect: Evidence for an active suppression mechanism in selective attention. *Canadian Journal of Psychology*, 46, 1–40.

- Nigg, J. T. (2000). On inhibition/disinhibition in developmental psychopathology: Views from cognitive and personality psychology and a working inhibition taxonomy. *Psychological Bulletin*, 126, 220-246.
- Oberauer, K. (2005a). Binding and inhibition in working memory – individual and age differences in short-term recognition. *Journal of Experimental Psychology: General*, 134, 368-387.
- Oberauer, K. (2005b). Control of the contents of working memory - a comparison of two paradigms and two age groups. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 31, 714-728.
- Ochsner, K. N., & Gross, J. J. (2005). The cognitive control of emotion. *Trends in Cognitive Sciences*, 9, 242–249
- Passolunghi, M. C., & Siegel, L. S. (2001). Short-term memory, working memory, and inhibitory control in children with difficulties in arithmetic problem solving. *Journal of Experimental Child Psychology*, 80, 44–57.
- 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, 348–367
- Rapport, M., Orban, S., Kofler, M. & Friedman, L. (2013) Do programs designed to train working memory, other executive functions, and attention benefit children with ADHD? A meta-analytic review of cognitive, academic, and behavioral outcomes *Clinical Psychology Review*, 33 (2013), 1237–1252
- Robert, C., Borella, E., Fagot, D., Lecerf, T. & Ribaupierre, A. (2009). Working memory and inhibitory control across the life span: Intrusion errors in the reading span test. *Memory & Cognition*, 37(3), 336-345.
- Ridderinkhof, K.R., van der Molen, M.W., Band, G.P.H. y Bashore, T.R. (1997). Sources of Interference from Irrelevant Information: A Developmental Study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 65, 315-341.
- Röthlisberger, M., Neuenschwander, R., Cimelia, P., Michelb, E. & Roebersa, C. (2012) Improving executive functions in 5- and 6-year-olds: Evaluation of a small group intervention in prekindergarten and kindergarten children. *Infant and Child Development*, 21, 411–429
- Rueda, M. R., Rothbart, M. K., McCandliss, B. D., Saccomanno L., & Posner, M. I. (2005). Training, maturation, and genetic influences on the development of executive attention. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America PNAS*, 41, 14931–14936.
- Segretin, M. S., Goldin, A., Hermida, M. J., Elías Costa, M., Sigman, M., & Lipina, S. J. (2011). Diseño e implementación de un programa computarizado de entrenamiento de procesos cognitivos básicos en niños de edad escolar. En En Lipina, S. y Sigman, M (Eds.) *La pizarra de Babel. Puentes entre neurociencia, psicología y educación*. (pp.265-278) Buenos Aires: Del Zorzal
- Sheese, B. & Lipina, S. (2011) Funciones ejecutivas: Consideraciones sobre su evaluación y el diseño de intervenciones orientadas a optimizarlas. En Lipina, S. y Sigman, M (Eds.) *La pizarra de Babel. Puentes entre neurociencia, psicología y educación*. (pp. 229-242) Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- Stelzer, F., Mazzoni, C., Cervigni, M., Martino, P. & Migliaro, M., (2012) Programas de Entrenamiento de La Memoria de Trabajo en niños sanos. Una revisión de resultados. *En Memorias IV Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología. XIX Jornadas de investigación. VIII Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR*. Buenos Aires, Facultad de Psicología, UBA.

- Strong, D.R., Lejuez, C.W., Daughters, S., Marinello, M., Kahler, C.W. & Brown RA. (2003) The computerized mirror tracing task, version 1. Unpublished manuscript.
- 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):106-13
- Toll, S., Van der Ven, S., Kroesbergen, E. & Van Luit, J. (2011) Executive Functions as Predictors of Math Learning Disabilities. *Journal of Learning Disability* 44 (6), 521-532
- Tresiman, A.M., & Gelade, G. (1980). A feature-integration theory of attention. *Cognitive Psychology*, 12, 97-136.
- Zelazo, P. D., & Cunningham, W. (2007). Executive function: Mechanisms underlying emotion regulation. En J. Gross (Ed.), *Handbook of emotion regulation*. (pp. 135-158) New York: Guilford