



El juego como promotor del desarrollo de las funciones ejecutivas: evidencia de un estudio longitudinal¹

Ricardo Rosas ^a, Victoria Espinoza ^a, Catalina Santa Cruz ^b y Felipe Porflitt ^c

^a Centro de Desarrollo de Tecnologías de Inclusión (CEDETi UC). Escuela de Psicología. Pontificia Universidad Católica de Chile.

^b Centro de Justicia Educacional. Facultad de Educación. Pontificia Universidad Católica de Chile.

^c Facultad de Educación. Pontificia Universidad Católica de Chile.

¹ Este artículo corresponde a una versión levemente diferente del original publicado en inglés en *Frontiers of Psychology* el año 2019. Solo se incluyó una nueva propuesta de análisis de datos, pero no hay cambios fundamentales respecto de los resultados y la discusión. La referencia del artículo original es la siguiente: Rosas, R., Espinoza, V., Porflitt, F., & Ceric, F. (2019). Executive functions can be improved in preschoolers through systematic playing in educational settings: Evidence from a longitudinal study. *Frontiers in Psychology*, 10(September), 1–12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02024>



Resumen

El objetivo de este estudio fue evaluar el impacto del juego sobre el desarrollo de las funciones ejecutivas (FE) en niños de edad preescolar. Se diseñaron 32 juegos de aplicación colectiva con foco en promover el desarrollo de los 3 componentes principales de las FE: inhibición cognitiva y conductual, memoria de trabajo y flexibilidad cognitiva. Se desarrollaron 60 sesiones de 45 minutos de juego, durante 3 meses consecutivos en el primer bloque de la jornada escolar. Las sesiones fueron guiadas por 2 miembros del equipo de investigación con la participación de las educadoras a cargo de los cursos. La intervención cuasiexperimental se llevó a cabo en dos colegios pertenecientes a un sector de alta vulnerabilidad social de la ciudad de Santiago de Chile. Los participantes fueron 70 niños y niñas. Las FE fueron evaluadas utilizando la prueba “Hearts & Flowers” en tres momentos diferentes: antes de la intervención (T1), inmediatamente después de terminada la intervención (T2) y 8 meses después de su desarrollo (T3). Los resultados muestran un importante aumento en el crecimiento de las funciones ejecutivas en el grupo experimental en comparación con el grupo control entre el T1 y el T3. También se observa una alta correlación entre las medidas de FE en el T1 y el desempeño en matemáticas en el T3. Estos resultados se discuten en función de las propuestas de otros autores, respecto de los factores que debe cumplir un programa exitoso para el desarrollo de las FE. El programa presentado en el estudio reúne la mayoría de los requisitos mencionados por los autores, lo que podría indicar que el uso de estos lineamientos podría asegurar el éxito de este tipo de iniciativas.

Palabras clave: Funciones Ejecutivas, Programa de Intervención, Educación Inicial, Juego, Control Inhibitorio, Memoria de Trabajo, Flexibilidad Cognitiva.

2

Introducción

¿Qué son las funciones ejecutivas?

Las Funciones Ejecutivas (FE), son aquellos procesos psicológicos que nos permiten planificar y monitorear las acciones en función de la consecución de nuestras metas. Involucran la capacidad de controlar conscientemente nuestros pensamientos, acciones y emociones (Zelazo & Müller, 2011). El concepto de FE contiene diversas habilidades específicas que se relacionan entre sí, dentro de las que destacan: el Control Inhibitorio (CInh), la Memoria de Trabajo (MT) y la Flexibilidad Cognitiva (FC) (Bardikoff & Sabbagh, 2017; Diamond, 2013; Snyder et al., 2015).

El CInh nos permite dirigir nuestra atención de manera consciente hacia aquellos estímulos que nos permitirán llevar a cabo una tarea determinada. Esta función cognitiva hace posible que evitemos pensamientos, conductas o emociones que no se adecúan a las exigencias de la situación (Diamond, 2013; Friedman & Miyake, 2004). Específicamente, el control de las emociones y pensamientos se ha denominado Inhibición Cognitiva, mientras que el control que se ejerce sobre las acciones se identifica como Inhibición Conductual (Lampe et al., 2007).

La MT es la habilidad de operar con representaciones mentales, es decir, de recordar y trabajar con la información de manera simultánea. Se trata de una capacidad limitada, que aumenta con la edad. La MT es fundamental para poder establecer relaciones entre los conocimientos previos con la nueva información (Carriedo et al., 2016), para establecer conexiones no evidentes y para comprender distintos tipos de expresiones (Diamond, 2012, 2013).

Finalmente, la FC es la habilidad que nos permite ajustarnos a las exigencias que nos plantea el entorno de manera eficiente (Miller & Cohen, 2001), creando alternativas para resolver los

problemas desde distintas perspectivas (Diamond, 2012), cambiando comportamientos dirigidos hacia las metas, el foco atencional o variar estrategias según los estímulos (McGowan et al., 2018). La FC presenta un importante componente socio-afectivo, en cuanto considera no sólo el planteamiento de estrategias divergentes de solución para los propios problemas, sino que también involucra la comprensión de las estrategias de solución utilizadas por otros. En definitiva, de trata de una función tanto afectiva como cognitiva que se encuentra estrechamente ligada con la creatividad (Diamond, 2014; Santa Cruz & Rosas, 2017).

¿Cómo se desarrollan las funciones ejecutivas?

Las FE consideran un largo proceso evolutivo, que empieza durante el período perinatal, muestra una fuerte pendiente durante la etapa preescolar, y alcanza su punto máximo de desarrollo durante la adolescencia (Shonkoff et al., 2011). Este proceso se sustenta en el desarrollo de la corteza pre-frontal (Lezak et al., 2012), donde se encuentran alojadas las principales funciones psicológicas superiores que son necesarias para un adecuado funcionamiento social y cognitivo (Posner, 2012; Rueda et al., 2011; Wiebe et al., 2011).

Si bien, existe cierta tendencia general en el desarrollo de las FE, se ha propuesto que sus componentes no se desarrollan de manera unitaria, sino que cada uno sigue su propia trayectoria (Diamond, 2006). Estas trayectorias no se darían de manera aislada, sino que se presentarían de forma interrelacionada, donde algunos factores serían la base del desarrollo de los otros. Se ha descrito que el control inhibitorio estaría a la base del desarrollo de las FE, seguido de la memoria de trabajo y de la flexibilidad cognitiva (Anderson et al., 2001). De esta forma, el desarrollo del

CInh permitiría el crecimiento de la MT, y ambos permitirían a los individuos incrementar sus habilidades de FC.

Se ha propuesto que, si bien todos los componentes de las FE iniciarían su desarrollo incluso antes del nacimiento, las trayectorias de desarrollo de cada uno de estos serían diferentes. El control inhibitorio tendría una pendiente de desarrollo muy pronunciada entre los 3 y los 5 años, la que presentaría una disminución a partir de los 5 años y se haría aún menos pronunciada luego de los 8, presentando una estabilización alrededor de los 12 años. La MT, por su parte, manifestaría un desarrollo más gradual, presentando un incremento lineal entre los 4 y los 14 años, manteniéndose estable a partir de la adolescencia. Finalmente, la FC también presentaría un desarrollo gradual a lo largo de la niñez, alcanzado su máxima capacidad alrededor de los 15 años (Best & Miller, 2010; Best et al., 2009).

El desarrollo de los componentes anteriormente descritos permite la manifestación de las FE de nivel superior, que serían el razonamiento, la resolución de problemas y la planificación (Baggetta & Alexander, 2016; Diamond, 2016; Diamond, 2013), habilidades fundamentales para enfrentarse a las exigencias de la etapa escolar y también, a aquellas que supone la participación en la vida adulta.

Impacto de la educación preescolar en el desarrollo de las FE

Como hemos podido ver, el desarrollo de los distintos componentes de las FE, manifiestan una aceleración importante durante la etapa preescolar. Y es justamente en esta etapa donde los niños se ven expuestos al proceso de escolarización inicial, donde las demandas del entorno

resultarían claves para promover el desarrollo temprano de las funciones ejecutivas (Garon et al., 2008; Rothbart y Posner, 2006), las que a su vez, promueven un desarrollo mejorado del aprendizaje en la escuela (Rimm-Kaufman et al., 2009).

La educación preescolar ha sido descrita como un espacio que permite potenciar el desarrollo de habilidades y conocimientos fundamentales para desenvolverse adecuadamente en las etapas posteriores de la escolarización (Pianta et al., 2009). Durante esta etapa se espera que los niños desarrollen las habilidades precursoras para la adquisición de la lectura y las matemáticas (Espy & Cwik, 2004; Whitehurst & Lonigan, 1998), las que son moduladas por el desarrollo de las FE. Además, se espera que los niños fortalezcan las habilidades necesarias para el desarrollo de conductas adaptativas que les permitan adecuarse a las exigencias del sistema escolar (Blair, 2002). Dentro de éstas destaca la autorregulación y el desarrollo de competencias sociales, que permiten a los estudiantes estar motivados, centrados y ser persistentes en el desarrollo de las tareas para alcanzarlas con éxito (Kochanska et al., 2000). Estas habilidades también se sustentan en el desarrollo de las FE, en tanto permiten la organización del pensamiento y la conducta, inhibiendo la respuesta automática hacia estímulos llamativos en función de conductas más autorreguladas (Bierman et al., 2008; Kochanska et al., 2001).

Sin embargo, no todos los ambientes educativos promueven de igual manera el desarrollo de las FE. Existe evidencia que muestra que el estrés y la falta de actividad física afectan negativamente la función del córtex pre-frontal y así, de las FE (Diamond & Lee, 2011). Es por esto, que los programas educativos que han demostrado mayor éxito en el desarrollo de las FE, comparten dos características fundamentales: (1) no esperan que los niños estén sentados por largos períodos

de tiempo, lo que, al no estar acorde a su etapa de desarrollo, genera tensiones entre profesores y estudiantes, y aumentan en los niños el miedo por la escuela, y (2) tienden a reducir el estrés en la sala de clases, cultivando el goce, la autoconfianza y promoviendo el desarrollo de lazos sociales.

Juego y el desarrollo de FE

Los ambientes lúdicos pueden ser espacios que fomenten el desarrollo de las FE, en tanto consideran las necesidades de los niños de edad preescolar, y en muchos casos, permiten la incorporación de actividades que promueven una mejora del estado físico de los estudiantes. Intervenciones basadas en el juego han mostrado tener resultados efectivos incrementando el desarrollo de habilidades relacionadas al pensamiento divergente, resolución de problemas y satisfacción en la vida (Moore & Russ, 2008).

Distintos tipos de juegos pueden apoyar el desarrollo de las FE. Existe evidencia que vincula el uso de video juegos diseñados para promover habilidades de memoria de trabajo visual (Thorell, et al., 2009) y atención (Anderson y Bavelier, 2011; Tahiroglu et al., 2010) con un mayor desarrollo de FE en preescolares. Por otra parte, también se ha reportado un aumento de las FE derivado de la práctica de juegos basados en ejercicios aeróbicos (Davis et al., 2011) y prácticas deportivas como el karate (Lakes & Hoyt, 2004). Se ha planteado además que los juegos de roles son herramientas que sirven para el desarrollo de la regulación emocional y el lenguaje, ambos considerados como precursores de las FE (Fantuzzo et al., 2004). Por otra parte, también se ha propuesto que, cuando la evaluación de las FE se realiza por medio del juego, el desempeño de los niños mejora (Rosas et al., 2015)

Por medio del juego es posible reducir la ansiedad, generando mayor motivación y más posibilidades de probar y practicar sin tener consecuencias reales (Cadavid Ruiz et al., 2014). Si a esto añadimos que el juego es la actividad predominante en los años preescolares, es posible pensar en el juego como un mediador que permita jalonar el desarrollo cognitivo de los niños. En definitiva, el juego, considerado como una de las actividades centrales en la vida de los niños durante la etapa preescolar (Duncan & Tarulli, 2003), puede servir de mediador para el desarrollo cognitivo de los niños (Vygotsky, 2001), y así, generar espacios de aprendizaje que consideren tanto los objetivos descritos en el currículum, como las características propias de los niños.

Intervenciones exitosas para el desarrollo de FE en pre-escolares

La literatura describe una gran variedad de experiencias exitosas respecto del entrenamiento de las funciones ejecutivas, en la medida que existan determinadas condiciones para su ejecución.

Traverso et al. (2015) realizaron una intervención con foco en el desarrollo de la memoria de trabajo, control inhibitorio y flexibilidad cognitiva con 75 niños de 5 años de edad. Se realizaron 12 sesiones lúdicas de 30 minutos cada una desarrolladas durante un mes en el establecimiento educativo donde asistían los niños. Los niños fueron divididos en grupos de 5 participantes, y realizaron actividades que requerían de niveles progresivos de control inhibitorio, memoria de trabajo y flexibilidad cognitiva. Los resultados indican que los niños que participaron de la intervención tuvieron mejor desempeño tanto en tareas que involucraban FE simples como en tareas que requerían del uso de FE complejas. Para analizar la eficacia de la intervención se comparó el desempeño de los estudiantes en las distintas tareas. Se observaron diferencias significativas en la

mayoría de las tareas, controlado por el nivel de desempeño inicial. Los niños del grupo experimental manifestaron un desempeño significativamente superior tanto en las tareas de inhibición, como en aquellas relativa a la memoria de trabajo y la flexibilidad cognitiva. Esto indica que los niños que participaron en el entrenamiento se desempeñaron mejor que los niños del grupo control.

Para el caso particular de las FE, Diamond et al. (2007) muestran que niños en edad preescolar que recibieron entrenamiento con “Tools of the Mind” tienen mejores resultados que sus pares que no recibieron entrenamiento, con efectos menores en pruebas de baja demanda de FE, y efectos más grandes en pruebas de alta demanda de FE, las que requieren de más control inhibitorio. En la misma línea de investigación, Goldin et al. (2014) evalúan aspectos de las FE (memoria de trabajo, control inhibitorio, flexibilidad y planificación) y las notas del colegio (lenguaje y matemáticas), comparando niños de 6 años de edad que se sometieron durante 10 semanas al uso de un software diseñado para entrenar estas variables, y alineado al currículum argentino (7 horas en total de entrenamiento). Los autores mostraron evidencia de que los niños con este entrenamiento, generan mejoras en memoria de trabajo, inhibición y flexibilidad cognitiva, y consideran que, según los hallazgos mostrados por sus resultados, el indicador que les parece más importante de reportar es el tiempo de reacción, dado que las diferencias entre el grupo entrenado y el control aumentaron principalmente en esta variable, dando un tamaño del efecto grande. En ambos casos las FE se ven favorecidas con entrenamientos breves.

Otro ejemplo de intervención exitosa basada en el juego con niños de kínder es la de Hermida et al. (2015). Los autores diseñaron una intervención, donde cada una de las actividades debía contar

con los siguientes requisitos: a) basarse en algún aspecto oficial del currículum de la ciudad de Buenos Aires, b) estar estructurada como juego, c) presentar una demanda de funciones ejecutivas de manera progresiva, d) estructurarse en tres etapas cronológicas (i.e. planificación dada por el profesor, ejecución de la actividad planificada y discutida por los niños, e integración, donde los niños evaluaban el plan y las estrategias para llevarlo a cabo), e) debían ser juegos novedosos y no parecerse a los presentados anteriormente, y por último, f) la función ejecutiva a la que apuntara a desarrollar el juego, debía ser claramente identificada por los profesores, y específicamente, saber qué parte de la actividad entrenaba la función ejecutiva. Si bien los resultados indican que no existen diferencias significativas entre el grupo experimental y el grupo control respecto del desempeño en tareas cognitivas justo después de la intervención, si se observaron efectos en el desempeño de los estudiantes en tareas relativas a lenguaje, matemáticas, autonomía y contacto con otros, en primer año básico.

Finalmente, aunque no se trata de una intervención completamente basada en juegos, el programa desarrollado por Röthlisberger et al. (2011) es particularmente relevante para el presente trabajo por presentar ambos fuertes similitudes. Los autores implementaron un pequeño grupo de intervención en FE con 33 niños de prekínder y 30 niños de kínder. Trabajaron en sesiones diarias de 30 minutos por 6 semanas. Diseñaron un total de 19 tareas para promover las FE. Las tareas eran guiadas por un miembro del equipo dos veces por semana y 3 veces por semana eran desarrolladas por el profesor a cargo del aula. Aunque no todas las tareas eran juegos, todas eran altamente motivantes para los niños. Se evaluaron separadamente el control de interferencias, la memoria de trabajo y la flexibilidad cognitiva. Los resultados evidenciaron un importante efecto del

entrenamiento para la memoria de trabajo y la flexibilidad para todos los niños, y del control de interferencias solo para los niños de kínder.

Un asunto importante que deriva de estos estudios es que las intervenciones presentan efectos en al menos uno de los componentes de FE. Sin embargo, ninguno aporta una explicación teórica respecto de por qué sus programas en particular tienen este impacto específico sobre el desarrollo de las FE. Además, es necesario considerar la información relativa a la intensidad y la periodicidad de las sesiones de intervención, lo que podría ser un factor determinante para el éxito de la intervención.

Marco para el diseño de intervenciones exitosas

En la misma línea, Diamond y Ling (2016) analizaron 84 estudios relativos a intervenciones exitosas en el desarrollo de FE, y plantearon una serie de conclusiones respecto a las características que tienen este tipo de propuestas. A continuación, se describen brevemente las conclusiones planteadas por las autoras. (1) Si bien, el entrenamiento parece tener cierto grado de transferencia, la transferencia suele ser muy acotada a la función cognitiva trabajada. Es por esto que, se sugiere plantear actividades que requieran el involucramiento de diversas habilidades cognitivas, y que sean variadas, para evitar la predictibilidad. (2) El tiempo de práctica es importante, aquellos programas que involucran mayor cantidad de sesiones semanales y se aplican durante un período de tiempo más prolongado, tienen mejores resultados. (3) La forma en que se presenta y conduce la actividad también puede influir en los resultados del programa, se ha observado que mientras más comprometido esté con el éxito del programa, quien está a cargo de su aplicación, mayores

beneficios podrán ser observados. (4) Las FE deben ser desafiadas de manera constante, es decir, las actividades propuestas deben constituir desafíos alcanzables para los estudiantes. (5) Aquellos individuos con menores niveles de desarrollo de FE se ven más beneficiados por este tipo de programas, ya sea que estas diferencias se deban a edad, nivel socioeconómico (NSE) o presencia de algún trastorno. (6) El impacto de los programas se diluye con el paso del tiempo. (7) Muchas veces las diferencias que pueden atribuirse al impacto de los programas se ven solo en aquellas tareas que son más demandantes cognitivamente. (8) El entrenamiento físico que no involucra un componente cognitivo, no tiene mayor impacto sobre el desarrollo de las FE. (9) Se deben analizar la mayor cantidad de factores intervinientes para definir si los resultados se deben al programa o a otros factores asociados a éste. Por ejemplo, los beneficios podrían deberse al tipo de mediación más que a las tareas cognitivas propuestas, o bien podrían estar mediados por el impacto del programa en otros factores, como podría ser la reducción del estrés.

Además, ampliando los efectos de las intervenciones a otros aspectos cognitivos, la evidencia muestra que las ventajas en cognición parecen ser pequeñas inicialmente, pero en estudios longitudinales se aprecia que estos efectos se hacen más grandes a medida que los niños crecen (Nix, 2003), y que particularmente, las intervenciones eficaces típicamente provienen de programas a escalas pequeñas y de calidad alta (Schweinhart et al., 2005). En esa línea, la calidad del programa debiera asegurarse considerando los ámbitos que han mostrado ser claves para su construcción: claridad en qué es lo que el programa provee, a quién está dirigido, y cuál es el contexto educativo, social y económico ampliado que abarca (Barnett, 2004). Estos tres factores se vuelven de especial relevancia, considerando que los programas de calidad baja no logran buenos resultados, y que los

efectos significativos a largo plazo se aprecian siempre que los programas resguarden la alta calidad (Barnett & Basses, 2007). De esta manera, se recomiendan las intervenciones tanto en países desarrollados como en países en vías de desarrollo, siempre que aseguren la buena calidad de las intervenciones (Barnett, 2011).

En síntesis, los programas de intervención para promover el desarrollo de FE en preescolares, basadas en juego o no, parecen requerir de ciertos requisitos para ser exitosas. El presente estudio fue diseñado considerando los principales hallazgos de las intervenciones exitosas en desarrollo de FE en preescolares.

Metodología

Participantes

La muestra consideró 70 niños, promedio de edad = 68.42 meses (DE=3.48), balanceado entre niños y niñas (49.1% mujeres). Los participantes fueron reclutados de dos colegios pertenecientes a sectores vulnerables de la ciudad de Santiago. Se controló el nivel socio-económico dadas las características de los colegios donde se aplicó la intervención. Todos los participantes fueron niños chilenos monolingües, y se distribuyeron en cuatro grupos: dos experimentales y dos controles.

Se aplicaron dos criterios de inclusión en la selección de los participantes, que según la revisión bibliográfica podían tener efectos importantes en los resultados. El primer criterio fue la edad, la que se controló tomando cursos que tuvieran distribuciones homogéneas. El segundo criterio de selección, consideró una alta calidad en la interacción entre las educadoras y los niños.

Se utilizó CLASS Pre-K® (Pianta, La-Paro & Hamre, 2008) para llevar a cabo esta medición, prueba que a través de tres indicadores principales (soporte emocional, organización de la clase y soporte instruccional), muestra la calidad de la interacción entre las educadoras y los niños en la sala de clases. Los cuatro cursos evaluados mostraron una buena calidad de interacción en esta medida, por lo que fueron incluidos en la muestra.

Los participantes no habían sido incluidos previamente en otros programas de intervención, y no recibieron incentivos de ningún tipo por su participación en el estudio.

Los padres firmaron un consentimiento informado para autorizar a los niños en la participación del estudio, y los niños dieron su asentimiento al inicio de cada evaluación de manera verbal.

La investigación fue aprobada por la Vicerrectoría de Investigación (VRI) de la Pontificia Universidad Católica de Chile, a través del comité de ética de la Facultad de Ciencias Sociales, Escuela de Psicología, cumpliendo con la normativa mundial de investigación en Ciencias Sociales.

Instrumento

Se utilizó la prueba Hearts & Flowers (Wright y Diamond, 2014) como medida general de funciones ejecutivas. La prueba Hearts & Flowers consiste en que los participantes marquen en un Tablet, respuestas a estímulos visuales congruentes e incongruentes, en un tiempo determinado. Consta de tres fases: la fase congruente, en la que el evaluado debe presionar al mismo lado de la pantalla frente a la aparición de un estímulo (corazón), durante 12 ocasiones. La fase incongruente, en la que el evaluado debe presionar el lado contrario de la pantalla frente a la aparición de un

segundo estímulo (flor), y la fase mixta, en la que aparecen alternadamente estímulos congruentes e incongruentes. La fase 1 es una fase que evalúa principalmente inhibición, la fase 2 evalúa inhibición más memoria de trabajo, y la fase 3 es una medida general de inhibición, memoria de trabajo y flexibilidad.

Como indicador de rendimiento en funciones ejecutivas, se considera el número total de correctas en la fase 3 (descontadas las respuestas con tiempos de reacción menores a 200 milisegundos, las que son consideradas respuestas impulsivas aleatorias).

Procedimiento de evaluación

Los participantes fueron evaluados de manera individual dentro de la jornada escolar regular por personal capacitado para esta tarea. Las evaluaciones se llevaron a cabo antes del desarrollo de la intervención, cuando los niños se encontraban iniciando kínder, luego fueron evaluados justo al finalizar la intervención, y finalmente, fueron evaluados 8 meses después de finalizar la intervención, cuando se encontraban cursando primer año básico. Para la evaluación se usaron dispositivos digitales.

Programa de intervención

La intervención se realizó en sesiones de juego de 1 hora cada una, durante 60 días escolares continuos (sin períodos de vacaciones entremedio). Cada sesión de trabajo contó con el desarrollo de 3 etapas (Tabla 1): a) una actividad introductoria motivacional, centrada en activar a los participantes a través del canto y el baile (5 minutos), b) el desarrollo del juego colectivo mismo, el

que fue diseñado específicamente con el objetivo de mejorar algún aspecto de las FE (30 minutos), y c) una actividad meta-cognitiva de cierre, que incluía algunos de los principios teóricos de *mindfulness*. La tabla 2 muestra un ejemplo de actividad introductoria y uno de actividad final.

Tabla 1

Estructura de las sesiones de juego

Tiempo	Duración	Contenido
1	5 minutos	Juego de activación y motivación
2	30 minutos	Desarrollo del juego
3	10 minutos	Actividad metacognitiva y ejercicio de Mindfulness

Tabla 2

Ejemplo de actividad de inicio y cierre

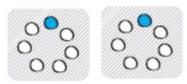
Actividad de inicio	Actividad de cierre
La familia sapo: el mediador canta la canción de la “Familia sapo” haciendo ciertos movimientos que la representan. Los niños repiten la canción y los movimientos. La canción representa a los diferentes miembros de una familia usando movimientos característicos de cada uno.	A inflar el globo: Los niños se sientan frente al mediador. Se les pide que se paren derechos y que pongan la mano sobre su abdomen. Entonces se les dice que imaginen que su abdomen es un globo y que deben inflarlo lentamente, inspirando por la nariz. Se les pide que pongan atención a su respiración.

El equipo de investigación diseñó y/o adaptó un total de 32 juegos diferentes (véase Anexo 1). Cada juego fue diseñado específicamente para mejorar uno de los tres componentes principales de FE's, aunque la mayoría de ellos también podía promover el uso de otros componentes. Los juegos se implementaron de manera gradual a lo largo del programa, respecto a las demandas cognitivas que exigía cada uno. Los juegos fueron realizados siempre durante el primer período de clases, y fueron mediados por un psicólogo y una educadora de párvulos pertenecientes al Centro de Desarrollo de Tecnologías de Inclusión (CEDETi UC), que forma parte de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Las cuatro profesoras que participaron también fueron invitadas a ayudar con la coordinación de los juegos, aunque en mayor proporción dedicaron su tiempo en atender otro tipo de necesidades en el aula.

A favor de homogenizar la intervención entre los mediadores, el equipo de investigación creó fichas de ejemplo para cada juego. Estas fichas se refieren a aspectos formales, como el objetivo del juego, instrucciones, duración, disposición espacial (aula o patio), número de jugadores y materiales necesarios, junto con otros aspectos didácticos como el rol del mediador, algunas ideas de andamiaje, posibles variaciones del juego, y consejos específicos sobre el contenido de cada juego. La Figura 1 presenta una hoja de ejemplo para uno de los juegos:

Figura 1

Ficha de ejemplo de los juegos.

La búsqueda del tesoro		   20'
<p>OBJETIVO</p> <p>Encontrar un tesoro a través de la interpretación de pistas escondidas, las cuales para ser descifradas exigen conocer un código secreto, y las cuales, a su vez, indican dónde están las otras pistas.</p>	<p>INSTRUCCIONES</p> <p>1. <i>Antes de empezar a jugar, quiero saber si conocen estos números (presente de forma aleatoria diferentes números). ¡Muy bien!, tienen que estar muy atentos y escuchar los números que les voy a nombrar. Ahora, tienen que ordenar los números nombrados de menor a mayor. Por ejemplo si yo les digo 5 dulces, 3 dulces y 1 dulce, tendrán que ordenarlos de menor a mayor, ¿cuál es el número menor?</i> (espere a que contesten los niños). <i>El 1 ¿verdad?, ¿juego cuál sigue? el 3, ¿y después? el 5. Muy bien, ahora lo harán ustedes</i> (organice a los niños en grupos pequeños). <i>Primero escuchen atentamente, y ordenen los números de menor a mayor.</i></p> <p>2. <i>Ahora sí vamos a jugar. Debemos buscar un tesoro. Un tesoro al que llegaremos siguiendo diferentes pistas que estarán compuestas por mapas o adivinanzas. Pero para ir de un lugar a otro en busca de las pistas debemos descifrar un código de 4 dígitos, ordenándolo de menor a mayor como lo hemos practicado anteriormente. Al momento de descifrar el código secreto debemos correr a buscar la otra pista</i> (entregue a cada grupo la primera pista que debe descifrar, las que puede contener un mapa del lugar donde está escondida la otra pista o una adivinanza que lo llevará al siguiente lugar donde encontrará la siguiente pista, así sucesivamente hasta encontrar el tesoro escondido).</p>	<p>VARIANTES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se puede alargar la secuencia de números según el desempeño que vayan teniendo los niños. • En el caso de que los niños dominen el orden de los números de menor a mayor, se les puede pedir que ordenen de mayor a menor. • Cambiar la tarea para descifrar las pistas en las estaciones: Por ejemplo en una estación, que para resolver cada pista, haya que voltear tarjetas construyendo una categoría común entre ellas.
<p>FUNCIÓN EJECUTIVA</p> <p>Esta prueba promueve la memoria de trabajo, pues los niños deben ordenar los números en secuencia ascendente, en una extensión progresiva. A su vez, la inhibición se observa durante el desarrollo de todo el juego, tanto en esperar la interpretación del código numérico para correr a buscar la otra pista, como en no tomar las pistas que no corresponden a su grupo.</p>		<p>MATERIALES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cada grupo debe contar con un set de pistas (idealmente 5 o 6) más un tesoro de acuerdo a la temática que se le dé al juego. • Premio concreto como dulces o invitación a mirar un cortometraje por ejemplo.
<p>ROL DEL MEDIADOR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inicio: Entregar la instrucción y determinar los grupos de niños. Además se debe repasar en conjunto con los niños los números y practicar la forma de ordenarlos de manera ascendente. • Desarrollo: dictar las secuencias de números en cada estación para apertura de las pistas. Monitorear y reforzar en el caso de que sea necesario. • Cierre: finalizar con una secuencia de números de acuerdo al rendimiento de cada grupo, entregar tesoro a los jugadores y retroalimentar parafraseando el objetivo con preguntas como ¿qué había que hacer en este juego? 	<p>IDEAS DE ANDAMIAJE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para asegurarse que todos los jugadores participen se pueden utilizar dos estrategias: • Todos los niños del grupo (y no sólo uno) deben ingresar correctamente el código secreto antes de abrir la pista con el acertijo. Sin embargo, se debe mencionar que si se utiliza esta estrategia el juego se vuelve más lento y algunos jugadores pueden perder la atención. • Los jugadores hacen una fila, y al oído se van diciendo el código correcto. La pista se abre si el código llega en orden correcto al oído del mediador adulto. Con cuatro dígitos esto resultó muy difícil, pero a la vez muy entretenido. • el objetivo con preguntas como ¿Qué había que hacer en este juego? 	<p>JUGADORES</p> <p>4 a 6 jugadores por grupo.</p>
		<p>DISPOSICIÓN</p> 
		<p>TIPS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilización de premios que inviten a seguir jugando (por ejemplo, invitación a un juego posterior, a realizar una actividad nueva, a ver un cortometraje). • Utilizar pistas que tengan implícito el contenido del tesoro (por ejemplo, si se utiliza como tesoro final un cortometraje utilizar escenas de este en cada una de las pistas). Ver libro. • Tener una cinta numérica en un lugar visible para los jugadores.

Aunque el enfoque de cada sesión estuvo puesto en el desarrollo de las FE's, las actividades iniciales y de cierre estuvieron a la vez dirigidas al programa de intervención en general, tal como se muestra en la tabla 2.

Como se nombró anteriormente, los cursos estuvieron compuestos por un promedio 35 estudiantes, y como no todos los padres accedieron a la firma del consentimiento, los datos resultaron en diferencias de medición entre grupos (grupo experimental 1 $n = 29$; grupo experimental 2 $n = 8$; grupo control 1 $n = 22$; grupo control 2 $n = 11$). En cuanto al tiempo efectivo de juego, los grupos experimentales tuvieron un promedio de 81% de asistencia durante las sesiones de juego.

Durante el tiempo que los grupos experimentales estuvieron realizando los juegos, los niños de los grupos control recibieron las actividades tradicionales de aprendizaje. Para el plan de estudios tradicional chileno, esto significa que los niños que no participaron en la intervención tuvieron actividades tales como; desarrollo personal y social (i.e. identidad y autonomía, trabajo colaborativo y ciudadanía, corporalidad y aspectos motores), comunicación integral (i.e. lenguaje verbal y lenguaje artístico), y finalmente interacción y comprensión del entorno (i.e. la exploración del entorno natural, la comprensión del contexto socio-cultural y el pensamiento matemático).

Análisis de datos

Los datos fueron generados por medio de un análisis de curva de crecimiento, considerando los efectos fijos del grupo, tanto en el intercepto como en el término lineal (Mirman, 2014). Se analizó el desarrollo evidenciado en los puntajes obtenidos por los niños en las distintas medidas de funciones ejecutivas, a lo largo de un período de dos años. Tal como se nombró en el procedimiento,



la primera medida fue realizada a inicios de kínder (T1), la segunda a mediados de kínder (T2), y la tercera a inicios de primer año básico (T3).

El intercepto indica el punto de inicio de cada grupo respecto del desempeño de las funciones ejecutivas, es decir, el promedio obtenido por cada grupo en la primera medida. La pendiente representa la tasa promedio de crecimiento lineal de las funciones ejecutivas a través del tiempo. Los efectos fijos de los grupos fueron añadidos individualmente, y luego se evaluó el nivel de ajuste realizando una comparación de los modelos. Se incluye un modelo base que no considera los efectos fijos del grupo, luego el segundo modelo considerando los efectos fijos del grupo sobre el intercepto, y finalmente, un último modelo considera los dichos efectos sobre la pendiente. Los análisis fueron realizados en R versión 3.6.0, utilizando el paquete lme4.

Resultados

Como se puede ver en la tabla 3 el modelo que presentó mayor ajuste fue aquel que consideró los efectos fijos del grupo sobre la pendiente, indicando la presencia de diferencias significativas en la tasa de crecimiento de las funciones ejecutivas ($\chi^2=6.31$, $p=0.11$).

Tabla 3

Test de razón de verosimilitud comparando los modelos

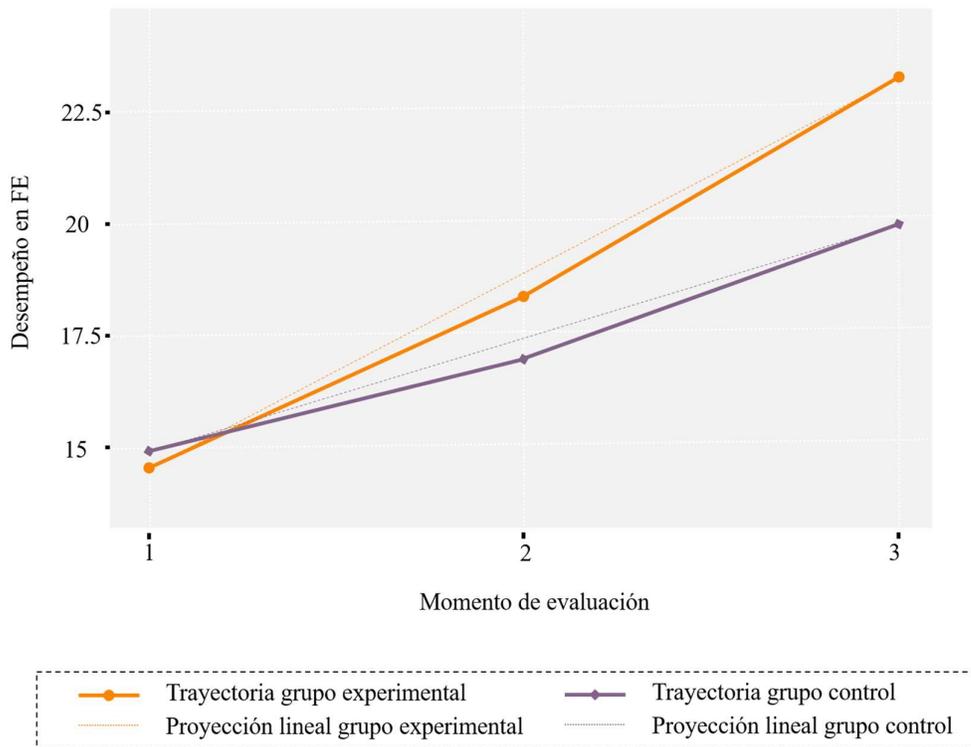
	GI	AIC	BIC	log-likelihood	χ^2	df_{χ^2}	p
m.base	6	1309.6	1329.7	-648.80			
m.0	7	1309.8	1333.3	-647.92	1.76	1	.184
m.1	8	1305.5	1332.3	-644.76	6.31	1	.011

2

En la figura 2 se pueden ver las diferencias observadas entre el grupo control y el grupo experimental. No se observa un efecto del grupo en el intercepto ($\chi^2(1) = 1.76, p = 0.184$), lo que indica que no había diferencias de base entre los grupos respecto al desempeño de las funciones ejecutivas. Esto se ajusta a lo esperado, debido a que la condición se aplicó de manera aleatoria en los distintos cursos participantes. Sin embargo, se observa un efecto significativo del grupo sobre la pendiente ($\chi^2(1) = 6.31, p = 0.012$), lo que indica que la tasa de desarrollo de las funciones ejecutivas fue diferente entre ambos grupos.

Figura 2

Promedios y distribuciones observados para grupos experimental y control



En específico, se puede ver que los niños del grupo experimental tuvieron una tasa de desarrollo mayor de las funciones ejecutivas que los niños del grupo control. Mientras los niños del grupo experimental

Estas diferencias se pueden observar en la tabla 3. Mientras los niños del grupo experimental muestran un intercepto base de 14.33 puntos (EE=1.02, t=13.98) en la prueba de funciones ejecutivas, los niños de grupo control mostraron un intercepto de 14.67 puntos (EE=1.49, t=0.23), 0.34 puntos mayor que los niños del grupo experimental. Respecto de la pendiente, se puede observar que mientras los niños del grupo experimental evidenciaron una tasa de aumento de 4.42 puntos (EE=0.48, t=9,05) entre cada medida, los niños del grupo control solo aumentaron 2.59 puntos (EE=0.71, t=-2,57) entre cada instancia de evaluación, 1,83 puntos menos que los niños del grupo control.

Tabla 4

Resultados de las curvas de crecimiento considerando el modelo de mayor ajuste.

	Estimado	Error estándar	t
Intercepto	14.33	1.02	13.98
Pendiente	4.42	0.48	9.05
Intercepto grupo control	0.34	1.49	0.23
Pendiente grupo control	-1.83	0.71	-2.57

Discusión

El objetivo del presente estudio fue analizar el impacto de una intervención basada en juegos sobre el desarrollo de las FE de niños de edad preescolar. Tal como lo han descrito en otras experiencias (Hermida et al., 2015; Traverso et al., 2015), la implementación del programa tuvo un impacto positivo en el aumento de las funciones ejecutivas de los participantes, lo que sirve como un aporte al cuerpo de evidencias para el uso de este tipo de programas en las aulas de educación preescolar.

Estructuraremos nuestra discusión en torno a algunas de las conclusiones planteadas por Diamond y Ling (2016), puesto que nos parecen fundamentales para el análisis de las razones del éxito del programa.

En primer lugar, respecto de la transferencia, nuestro programa cuidó lo propuesto por las autoras, ya que considera el uso de diversos tipos de juegos que, además de involucrar en algunos casos la actividad física, requieren del uso combinado de distintas habilidades cognitivas. Por ejemplo, al jugar a la “Guerra de pelotas” además de dedicarse a recoger y lanzar las pelotas de un lado a otro, los niños debían hacer un esfuerzo cognitivo para identificar la expresión facial dibujada en la pelota y luego tomar la decisión de lanzarla o conservarla. Los juegos utilizados fueron variados, repitiéndose un máximo de 3 veces cada uno, lo que no permitía a los niños predecir sus contenidos y así generar un menor esfuerzo asociado durante su desempeño. Además, el tipo de tareas utilizado para evaluar difiere bastante de la naturaleza de los juegos implementados en la intervención, lo que permite descartar un entrenamiento directo o demasiado acotado de los distintos componentes de FE.

En segundo lugar, respecto del tiempo de aplicación, el presente programa trató de extender con creces el número de 32 sesiones que había demostrado ser insuficiente en el estudio de Hermida et al. (2015). El tiempo de juego fue de 45 minutos diarios, durante un período de 3 meses. Esto dio un total de 60 sesiones de juego. Comparado con otros programas (p ej. Traverso et al., 2015), el tiempo de implementación es alto. Sin embargo, es menor que el utilizado en programas de orden curricular como “Tools of mind”. Una incorporación a nivel curricular de un programa de juegos como el nuestro, podría tener un impacto más prolongado en el desarrollo de las FE de los estudiantes. Esto tendría que ser comprobado en futuras investigaciones que puedan incorporar los juegos durante un período más prolongado de tiempo y que pueda realizar un seguimiento longitudinal más extenso.

Relacionado con el punto anterior, es preciso destacar que un programa como el propuesto aquí, realizado en horas de clases regulares, demuestra que es más efectivo para el desarrollo de FE que el programa “regular” que siguen los niños del grupo de control. Y dada relación observada en la presente investigación entre FE y rendimiento en matemáticas 10 meses más tarde, es necesario atender a la importancia del desarrollo de actividades de promoción de las FE en el currículum preescolar.

En tercer lugar, este estudio controló de manera expresa el compromiso y motivación de los monitores del programa, tal como lo sugieren Diamond y Ling (2016). Los monitores eran parte del equipo de investigación y participaron del diseño de los juegos y del programa. De esta forma tenían altas expectativas respecto de los resultados y se encontraban comprometidos con el éxito de la intervención. Sería, sin embargo, necesario probar la eficacia del programa en contextos naturales,

es decir, donde la implementación esté a cargo de las educadoras que atienden a los niños, para así definir su nivel real de transferencia al aula.

En cuarto lugar, este programa tiene un diseño que permite desafiar constantemente las FE de los niños, al menos durante 45 minutos una hora al día a lo largo de 3 meses. La organización de las sesiones en actividades de mindfulness, desarrollo de juegos y cierre en que se hace una reflexión metacognitiva de los juegos, hace posible que los niños aprendan un estilo de afrontamiento a tareas que puede ser de dominio más general. En este sentido, este programa coincide con otros en los que las actividades están diseñadas para un constante desafío de las FE de los niños (Hermida et al, 2015), pero lo extiende en el tiempo comparado con programas breves, de los que se desconocen sus efectos de más largo plazo (Traverso et al., 2015).

En quinto lugar, nuestro estudio es consistente con lo planteado por Diamond y Ling (2016), en el sentido que aquellos individuos con menores niveles de desarrollo de FE se ven más beneficiados por este tipo de programas.

Respecto del efecto difuminado con el tiempo, nuestro programa muestra, en lo que concierne a una evaluación después de 8 meses de comenzado el programa, un efecto mejor que la de la evaluación realizada justo al finalizar la intervención. Este resultado es promisorio, ya que podría indicar que las estrategias de juego promueven un desarrollo más permanente de las FE

Respecto de la demanda cognitiva de las tareas, y la mayor influencia sobre ellas en programas de desarrollo de Funciones Ejecutivas (Diamond y Ling, 2016), este proyecto no pudo obtener datos, ya que solo se evaluó FE con la prueba que se considera “gold standard” para su evaluación global: la prueba de Hearts and Flowers de Wright y Diamond (2014).

Nuestro programa tampoco tuvo por propósito aportar evidencia en relación a si el componente de actividad física por si solo es un buen promotor de FE, como lo plantean Hillman et al., (2018), en respuesta a la crítica de Diamond y Ling (2016). Lo que sí consideramos importante, es incorporar juegos que tengan un componente aeróbico importante, ya que los niños en edad preescolar están muy abiertos y motivados por este tipo de juegos. Pero en todos ellos, nuestro programa tenía por objetivo explícito el desarrollo de alguno de los componentes de FE, por lo que no tenemos antecedentes que nos permita ayudar a dirimir la cuestión.

Por último, no es posible descartar del todo que nuestro programa se haya visto afectado por factores intervinientes fuera de nuestro control, tal como puede ser la experiencia de los monitores encargados de la implementación del programa, las presiones externas a las que se ven sometidas las educadoras de párvulos o el efecto que tienen sobre la planificación las actividades emergentes de las escuelas. Aun cuando esta es una posibilidad, ello no afecta el hecho que el programa propuesto, controlando casi todos los aspectos que proponen Diamond y Ling (2016), tiene un efecto significativo sobre el desarrollo de las FE en preescolares, en una medida a 8 meses de finalizada la intervención. Lo que sirve de evidencia respecto de la posibilidad de estimular y desarrollar las FE en niños pequeños pertenecientes a contextos de vulnerabilidad social, y el impacto que esto podría tener sobre las posteriores trayectorias de aprendizaje de los estudiantes.

Referencias

- Anderson, V., Anderson, P., Northam, E., Jacobs, R., & Catroppa, C. (2001). Development of executive functions through late childhood and adolescence in an Australian sample. *Developmental Neuropsychology*, *20*(1), 385–406.
<https://doi.org/10.1207/S15326942DN2001>
- Baggetta, P., & Alexander, P. A. (2016). Conceptualization and Operationalization of Executive Function. *Mind, Brain, and Education*, *10*(1), 10–33. <https://doi.org/10.1111/mbe.12100>
- Bardikoff, N., & Sabbagh, M. (2017). The differentiation of executive functioning across development: Insights from developmental cognitive neuroscience. In N. Budwig & P. Zelazo (Eds.), *New perspective on human development*. Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781316282755>
- Best, J. R., & Miller, P. H. (2010). A developmental perspective on executive function. *Child Development*, *81*(6), 1641–1660. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01499.x>
- Best, John R., Miller, P. H., & Jones, L. L. (2009). Executive functions after age 5: Changes and correlates. *Developmental Review*, *29*(3), 180–200. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2009.05.002>
- Bierman, K. L., Nix, R. L., Greenberg, M. T., Blair, C., & Domitrovich, C. E. (2008). Executive functions and school readiness intervention: Impact, moderation, and mediation in the Head Start REDI program. *Development and Psychopathology*, *20*(3), 821–.
- Blair, C. (2002). School readiness: Integrating cognition and emotion in a neurobiological conceptualization of children’s functioning at school entry. *American Psychologist*, *57*(2), 111–127. <https://doi.org/10.1037//0003-066X.57.2.111>

-
- Carriedo, N., Corral, A., Montoro, P. R., Herrero, L., & Rucián, M. (2016). Development of the updating executive function: From 7-year-olds to young adults. *Developmental Psychology*, 52(4), 666–678. <https://doi.org/10.1037/dev0000091>
- Diamond, A. (2016). Why improving and assessing executive functions early in life is critical. In *Executive function in preschool age children: Integrating measurement, neurodevelopment and translational research*. (pp. 11–44). American Psychological Association.
- Diamond, Adele. (2012). Activities and Programs That Improve Children’s Executive Functions. *Current Directions in Psychological Science*, 21(5), 335–341. <https://doi.org/10.1177/0963721412453722>
- Diamond, Adele. (2013). Executive Functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 19.1-19.34. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Diamond, Adele. (2014). Want to optimize executive functions and academic outcomes? In P. D. Zelazo & M. Sera (Eds.), *Minnesota Symposia on Child Psychology. Developing cognitive control processes: Mechanisms, implications and interventions* (Vol. 37, pp. 205–230). Wiley.
- Diamond, Adele, & Lee, K. (2011). Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old. *Science (New York, N.Y.)*, 333(6045), 959–964. <https://doi.org/10.1126/science.1204529>
- Diamond, Adele, & 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.

<https://doi.org/10.1016/j.dcn.2015.11.005>

Espy, K. A., & Cwik, M. F. (2004). The development of a trial making test in young children: the TRAILS-P. *The Clinical Neuropsychologist*, *18*(3), 411–422.

<https://doi.org/10.1080/138540409052416>

Friedman, N. P., & Miyake, A. (2004). The relations among inhibition and interference control functions: a latent-variable analysis. *Journal of Experimental Psychology: General*, *133*(1), 101–135. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.133.1.101>

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*(1–2), 15–25. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2015.03.003>

Kochanska, G, Murray, K. T., & Harlan, E. T. (2000). Effortful control in early childhood: continuity and change, antecedents, and implications for social development. *Developmental Psychology*, *36*(2), 220–232. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.36.2.220>

Kochanska, Grazyna, Coy, K. C., & Murray, K. T. (2001). The development of self-regulation in the first four years of Life. *Child Development*, *72*(4), 1091–1111.
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1467-8624.00336/abstract>

Lampe, K., Konrad, K., Kroener, S., Fast, K., Kunert, H. J., & Herpertz, S. C. (2007). Neuropsychological and behavioural disinhibition in adult ADHD compared to borderline personality disorder. *Psychological Medicine*, *37*(12), 1717–1729.
<https://doi.org/10.1017/S0033291707000517>

-
- McGowan, A. L., Bretzin, A. C., Savage, J. L., Petit, K. M., Parks, A. C., Covassin, T., & Pontifex, M. B. (2018). Preliminary evidence for differential trajectories of recovery for cognitive flexibility following sports-related concussion. *Neuropsychology, 32*(5), 564–574. <https://doi.org/10.1037/neu0000475>
- Miller, E. K., & Cohen, J. D. (2001). An integrative theory of prefrontal cortex function. *Annual Review of Neuropsychology, 24*, 167–202. <https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.24.1.167>
- Mirman, D. (2014). Growth curve analysis and visualization using R. In *The R Series*. Taylor & Francis. <https://doi.org/10.1177/0962280215570173>
- Pianta, R. C., Barnett, W. S., Burchinal, M., & Thornburg, K. R. (2009). The effects of preschool education what we know, how public policy is or is not aligned with the evidence base, and what we need to know. *Psychological Science in the Public Interest, 10*(2), 48–88.
- Pianta, R., La-Paro, K., & Hamre, B. (2008). *Classroom assessment scoring system (CLASS) manual, pre-k*. Brookes Publishing Co. USA.
- Posner, M. I. (2012). *Attention in a social world*. Oxford University Press.
- Rimm-Kaufman, S. E., Curby, T. W., Grimm, K. J., Nathanson, L., & Brock, L. L. (2009). The contribution of children's self-regulation and classroom quality to children's adaptive behaviors in the kindergarten classroom. *Developmental Psychology, 45*(4), 958–972. <https://doi.org/10.1037/a0015861>
- Röthlisberger, M., Neuenschwander, R., Cimeli, P., Michel, E., & Roebbers, C. (2011). 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.

<https://doi.org/10.1002/icd>

- Rueda, R., Posner, M. I., & Rothbart, M. K. (2011). Attentional Control and Self- Regulation. In K. Vohs & R. Baumeister (Eds.), *Handbook of self-regulation: Research, theory, and applications* (2nd ed., pp. 284–299). The Guilford Press.
- Santa Cruz, C., & Rosas, R. (2017). Cartografía de las Funciones Ejecutivas/ Mapping of Executive Functions. *Estudios de Psicología*, 38(2), 284–310.
- Shonkoff, J., Duncan, G., Fisher, P., Magnuson, K., Raver, C. C., & Yoshikawa, H. (2011). Building the brain's "Air traffic control" system: How early experiences shape the development of executive function. In *National forum on early childhood policy and programs* (No. 11).
- Snyder, H. R., Miyake, A., & Hankin, B. L. (2015). Advancing understanding of executive function impairments and psychopathology: Bridging the gap between clinical and cognitive approaches. *Frontiers in Psychology*, 6(328), 1–24. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00328>
- 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(APR), 1–14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00525>
- Whitehurst, G. J., & Lonigan, C. J. (1998). Child development and emergent literacy. *Child Development*, 69(3), 848–872. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.1998.tb06247.x>
- Wiebe, S. a, Sheffield, T., Nelson, J. M., Clark, C. a C., Chevalier, N., & Espy, K. A. (2011). The structure of executive function in 3-year-olds. *Journal of Experimental Child Psychology*, 108(3), 436–452. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2010.08.008>

- Wright, A., & Diamond, A. (2014). *An effect of inhibitory load in children while keeping working memory load constant*. 5(March), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00213>
- Zelazo, P. D., & Müller, U. (2011). Executive function in typical and atypical development. In U. Goswami (Ed.), *The Wiley-Blackwell Handbook of Childhood Cognitive Development* (Second Edi). John Wiley & Sons Ltda.

Anexo 1

1. Juegos de patio

1.1 Inhibición

1) El guardián

Los niños se ponen en una fila a una distancia que determina el facilitador. Cuando el facilitador se da vuelta contra la pared, los niños deben avanzar hacia él de manera silenciosa. Y cuando el facilitador se vuelve hacia los niños, ellos deben quedarse inmóviles. El facilitador se pasea entre los niños, y si se da cuenta de que alguien se está moviendo, esa persona debe volver a la línea inicial. Gana el niño o niña que toca primero al facilitador.

2) Guerra de pelotas

Se divide al curso en dos equipos, se hace una línea en el suelo. Cada equipo se dispone a un lado de la línea. Se reparte entre los niños muchas pelotas pequeñas que tienen dibujadas caras felices, tristes y enojadas. Las caras felices dan 2 puntos, y las caras tristes y enojadas quitan 1 punto cada una. Cuando se da la señal los niños deben lanzar hacia el otro lado todas las pelotas con caras tristes y enojadas y conservar las que tienen caras felices. Gana el equipo que tiene más puntos. Para aumentar la dificultad se puede cambiar la regla, las caras felices y tristes se deben tirar al otro lado y las enojadas se conservan.

3) Penales

El juego consiste en lanzar penales al arco (patear la pelota a un arco de fútbol). Los niños se ponen en una fila, el mediador tiene las pelotas en un saco, y las va sacando cuando los niños se aproximan

de modo que las vean al momento de patear. Si la pelota es roja los niños patean al arco, si es azul la pelota se lanza con la mano hacia el arco, y si es amarilla se debe lanzar de manera diferente. Para aumentar la dificultad se puede cambiar las reglas, o se puede decir que con determinado color el niño se quede inmóvil.

4) Patos al agua

Los niños se paran alrededor de un círculo demarcado en el suelo. El círculo representa una laguna. La mitad de los niños serán patos y la mitad gatos. Cuando el mediador diga “adentro” todos los patos saltarán dentro del círculo y los gatos saltarán afuera. En cambio, cuando diga “afuera” los patos saldrán del círculo y los gatos entrarán. Se debe ir diciendo de manera desordenada las palabras “afuera” y “adentro” y los niños deben hacer lo que corresponda según sean patos o gatos. Para aumentar la dificultad una vez que se juega de la forma anterior se cambian los grupos, los patos se convierten en gatos y los gatos en patos.

1.2 Flexibilidad cognitiva

5) Formas con el cuerpo

Los niños se separan en grupos de 5. El mediador dice una forma y los niños deben representar usando sus cuerpos. Por ejemplo “un auto”. Entre todos deben formar un auto, uno de los niños es el manubrio, 2 de los niños son las ruedas, y dos forman parte del cuerpo del auto. Luego se les pide que formen un auto, pero que tenga otra forma. Se les piden distintas propuestas hasta que ya no se les ocurra nada o hasta que sean demasiado parecidas. Se deben fijar también en las formas propuestas por sus compañeros de otros grupos.

6) Laberintos sobre el suelo

Con distintas cintas adhesivas de colores se marcan líneas desordenadas en el suelo (o pueden ser las líneas dibujadas en una multicancha escolar). Se pide a los niños que vayan de un lado a otro del “laberinto” por turnos, pero fijándose en la forma en que lo hizo el compañero anterior. Cada niño debe recorrer el camino de un punto a otro de las líneas, sin repetir el camino realizado por su compañero previo. De esta forma deben buscar distintas formas de llegar hasta el otro lado siguiendo los distintos caminos que pueden seguir por encima de las líneas.

1.3 Memoria de trabajo

7) La búsqueda del tesoro

Los niños se organizan en equipos. Para encontrar el tesoro deben encontrar y descifrar una serie de pistas (4 o 5 pistas) que se encuentran escondidas en alguna parte del colegio. Antes de leer las pistas deben descifrar un código de 3 dígitos. Esto implica que los niños ordenen de menor a mayor una serie de números que se les dicen de manera desordenada. Luego se lee la pista que contiene una serie de pasos con las indicaciones para llegar al siguiente lugar. Los niños deben seguir las indicaciones hasta llegar al lugar donde está escondido el tesoro. Para aumentar la dificultad se aumenta el número de dígitos del código y la cantidad de instrucciones de cada pista.

8) Carrera loca

Se divide el terreno de juego en tres zonas usando líneas u otros elementos para demarcar. Los niños se ponen en 3 o 5 filas con igual cantidad de participantes. Parten los primeros de cada fila, deben

ir saltando en dos pies como canguros hasta la primera línea, luego moviendo los brazos como pájaros hasta la segunda línea, y caminando en cuatro patas como perros hasta la cuarta línea. Al llegar al final deben devolverse corriendo y tocar la mano del siguiente niño en su fila, quien recorre el mismo circuito. Gana el equipo que termina primero. Para aumentar la dificultad en vez de devolverse corriendo los niños se devuelven realizando otras 3 acciones.

2. Juegos de expresión

2.1 Inhibición

9) Simón manda

Este es el clásico juego de “Simón manda”. El mediador dice a los niños que les dirá una serie de indicaciones simples, como por ejemplo “salten en un pie” o “pónganse un dedo sobre la nariz”, y que ellos solo deben ejecutarlas cuando la indicación esté precedida por “Simón manda”. Para aumentar la dificultad se agregan otros nombres como distractores.

10) Congelados

Los niños se disponen en un círculo, cuando suena la música los niños deben bailar, pero cuando deje de sonar deben quedarse inmóviles. Para aumentar la dificultad se agrega la siguiente regla: cuando les muestra una imagen de nota musical deben bailar independiente de lo que pase con la música, y cuando se muestre una imagen que represente silencio deben quedarse congelados, aunque la música esté sonando.

11) Cables pelados

El mediador realiza un movimiento con el cuerpo y los niños deben imitarlo, luego les dice un movimiento y los niños deben hacerlo. Luego les dice un movimiento, pero al mismo tiempo realiza otro movimiento diferente (dice “pongan la mano derecha sobre la cabeza”, pero realmente se pone la mano izquierda sobre los ojos). Los niños deben hacer caso a la instrucción verbal e ignorar el movimiento que hace el mediador. Para aumentar la dificultad, luego de jugar de esta forma por un rato, se cambia la regla. Los niños deben copiar el movimiento e ignorar la instrucción oral.

2.2 Flexibilidad

12) Cantando juntos

Se debe partir con una canción conocida por los niños, por ejemplo “caballito blanco”. Primero se canta de la forma tradicional. Luego se insta a los niños a cambiar la letra de la canción, pero conservando la melodía. Cada niño debe decir una oración, pero considerando el contexto para que la nueva canción tenga sentido. Una vez que termina una canción se puede inventar otra utilizando la misma melodía, pero con otro tema.

13) Solo baile

Se enseña a los niños determinados pasos de baile, cada paso de baile debe estar asociado a un animal. Por ejemplo, “el paso del pato” será recogiendo los brazos y moviéndolos de arriba abajo, el paso del canguro “será saltando”, etc. Los niños deben hacer secuencias simples de baile, por ejemplo “canguro, pato, conejo, pato”. Luego se debe cambiar la regla, el pato será el canguro y el

canguro pato. Deben reproducir las secuencias de baile antes practicadas, pero con las instrucciones invertidas.

2.3 Memoria de trabajo

14) Guerra de ritmos

Los niños se separan en dos grupos. El mediador ejemplifica una percusión con aplausos, los niños del primer grupo deben copiarla y los otros deben permanecer en silencio. Luego se realiza otra percusión y los niños del grupo 2 deben realizarla mientras los del primer grupo permanecen en silencio. Posteriormente, los distintos grupos deben realizar sus percusiones de manera intercalada sin parar. Una vez que un grupo finaliza comienza el otro. Lo deben hacer cada vez más rápido, cuando un equipo se equivoca se parte nuevamente, pero con una percusión diferente. Para aumentar la dificultad las secuencias rítmicas deben ser más largas.

15) Twister

Cada grupo (5 niños) se pone frente a un tablero tradicional del juego twister (6 filas y 4 columnas de círculos de 4 colores distintos). Los niños se ponen en fila frente al tablero. El mediador dice una serie de 4 colores (ej: azul, amarillo, rojo, amarillo) y los niños deben pasar al otro lado saltando de color en color siguiendo la secuencia descrita. Van pasando por turnos. Para aumentar la dificultad se puede aumentar el número de colores en la secuencia, o bien decir secuencias que involucren poner determinadas partes del cuerpo en colores específicos, como en el juego tradicional.

16) Baile entretenido

Los niños se disponen en un círculo, antes de poner la música se definen los pasos: cuando el mediador diga “A” los niños subirán y bajarán los brazos, cuando diga “E” los niños saltarán, cuando diga “O” los niños moverán los brazos de un lado a otro, y cuando diga “U” los niños aplaudirán. Se pone la música en volumen moderado y el mediador va diciendo los sonidos, al inicio modela los pasos, pero luego los niños los realizan solos. Luego de un rato se puede cambiar alguno de los movimientos, pero manteniendo el sonido. Por ejemplo, cuando diga “O” los niños bailarían con las manos en la cintura. Para aumentar la dificultad se puede decir al inicio una secuencia de sonidos, y luego los niños deberán realizar los movimientos cuando suene la música.

3. Juegos de sala

3.1 Inhibición

17) El cinco

Se cuenta una historia a los niños, esta historia debe contener algunos números. Los niños deben escuchar en silencio, pero cuando escuchen el número cinco deben aplaudir 3 veces. Para aumentar la dificultad se puede agregar distintas acciones a realizar con distintos números.

18) El nervioso

Se debe tener entre 15 cartas por niño, las cartas deben tener dibujadas cantidades del 1 al 5 (siempre en la misma disposición). Cada niño debe sostener en su mano las 15 cartas que le corresponden, pero sin mirarlos. Por turnos, las van tirando al montón, repitiendo en voz alta los números del 1 al

5. Si el número que dicen coincide con la cantidad de elementos presentes en la carta que se está tirando al montón, entonces todos deben poner su mano sobre el montón de cartas. Pierde la persona que pone su mano después de todos los demás. La persona que pierde comienza el juego nuevamente.

19) Entrevista sin sí ni no

Los niños se sientan en un círculo, el mediador les va haciendo preguntas rápidas uno a uno, y ellos deben responder sin decir “sí” ni “no”. Para aumentar el nivel dificultad se agrega un cartel, con un signo pare. Mientras se muestre el cartel los niños no puede decir “sí” o “no”, pero si el cartel está escondido los niños deben decir en su respuesta al menos una de esas palabras.

20) Feliz triste

Se debe mostrar a los niños un cartel con caras felices y tristes dibujadas de manera ordenada en filas y columnas. Algunas caras se deben dibujar de color azul y otras de color rojo. Se pide a los niños que todos juntos vayan nombrando las caras de izquierda a derecha y de arriba a abajo según su expresión: por ejemplo “feliz, feliz, triste, feliz, triste, etc.” Luego se les pide que las nombren según el color: por ejemplo “rojo, azul, azul, rojo, azul, etc.” Deben repetir estos ejercicios hasta alcanzar mayor velocidad. Para aumentar la dificultad se debe pedir a los niños que nombren una por medio las caritas según su color y según la emoción que representan: por ejemplo “rojo, feliz, azul, triste, azul, etc.”. Se puede ir inventando distintas reglas.

21) Llamado de emergencia

Se debe tener un teléfono grande (puede estar dibujado en un cartel). Los niños participan por turnos. El mediador le dicta una secuencia de 3 números y el niño debe marcarlo en el teléfono, si lo hace bien le contesta el teléfono un personaje amable (representado con un títere) y si lo hace mal, les contesta un personaje desagradable (pero divertido). Para aumentar la dificultad se aumenta la cantidad de números de la secuencia, o se solicita a los niños que ordenen los números dictados de menor a mayor o de mayor a menor.

22) Peces y pulpos

Se debe contar con una serie de cartas con peces y pulpos de distintos colores (azul, rojo y amarillo) y con distintas texturas (lunares y rayas). También se debe tener un dado para señalar el tipo de animal (con formas de peces y pulpos en sus caras), otro para señalar el color (con los colores azul, rojo y amarillo en sus caras) y otro para señalar la textura (lunares o rayas). Las cartas se ponen boca arriba de modo que todos los niños puedan verlas. Se tiran los 3 dados. Los niños deben mirar qué aparece en los dados y buscar el animal que corresponde, por ejemplo, si sale el color azul, la forma de pez, y la textura de lunares, se deberá buscar un pez azul a lunares. El primer niño que encuentre el animal indicado por los dados gana.

3.2 Flexibilidad

23) Historia con dados

Se debe contar con 4 dados que tengan imágenes en sus caras (como los dados de “Story cubes”). Se juega en grupos de 5 niños, por turnos, tiran un dado y deben ir contando una historia. Por ejemplo, si aparece una flor, el niño puede decir “Había una vez una flor”, luego el siguiente niño

23

tira el dado y continua la historia según la imagen que aparezca, por ejemplo, si sale un sol, el siguiente niño puede decir “esa flor crecía bajo un enorme sol”, y así continuar una historia que tenga sentido.

24) ¿Qué soy?

Se reparten tarjetas con personajes a los niños (animales, profesiones, personajes de cuentos, etc.). Cada uno se pone la tarjeta sobre la frente, sin mirarla, de modo que todos saben qué tarjeta tienen los demás, pero no conocen la propia. Por turnos, cada uno debe hacer una pregunta respecto de su personaje para adivinar, los demás solo pueden responder “sí o no”. Por ejemplo: ¿soy un animal? ¿tengo pelo? Etc. Gana la persona que adivine su personaje primero. De todas formas, se puede jugar hasta que todos adivinen.

25) Memoriación

Se deben tener naipes que tengan elementos que pertenezcan a distintas categorías: por ejemplo 6 cartas con animales, 6 cartas con deportes, 6 cartas con prendas de vestir, etc. Se ponen todas las cartas boca debajo de manera desordenada. Por turnos, los niños deben dar vuelta dos cartas, si ambas pertenecen a una misma categoría el jugador se queda con esa pareja. Si corresponden a categorías diferentes, el jugador las debe devolver al lugar donde estaban. Gana quien junta más cartas al finalizar el juego.

26) Todos los usos de

Se debe tener distintos objetos en una bolsa. Se muestra un objeto a los niños y se les pregunta ¿para qué sirve esto? Los niños deben responder la forma de uso del objeto, pero sin repetirse, incluso

pueden inventar formas no convencionales en que se puede usar el objeto. Se sigue hasta que las ideas se repitan o hasta que no haya más ideas. En ese caso se vuelve a partir utilizando un nuevo objeto.

27) Construyamos un...

Se debe disponer de distintas piezas de lego para repartir a los grupos de niños. Se debe pedir a los niños que construyan un objeto determinado, por ejemplo, una casa. Una vez que terminen se les pide que construyan otras casas, pero que sea muy diferente a la primera. Y luego se pide que construyan una tercera casa, pero distinta de la primera y la segunda. Luego se les pide que realicen otros elementos.

28) Dibujos en círculos

Se divide a los niños en grupos de 5. Luego se les pasa un papel con al menos 20 círculos. Se les pide a los niños que realicen distintos dibujos utilizando los círculos como base. Gana el equipo que haga mayor cantidad de dibujos en los círculos.

29) El sombrero mágico

Los niños se separan en grupos de a 10. Cada grupo tiene un sombrero con las mismas imágenes. Por turnos, deben salir adelante, sacar una imagen y representarla con mímicas. Los demás niños deben adivinar. Una vez terminado el juego, se juntan los grupos y se pide que todos los niños que representaron la misma palabra repitan su mímica. Entre todos ven las diferentes formas en que se puede representar la misma palabra, y piensan en otras formas que podrían utilizar.

3.3 Memoria de trabajo

30) El tren

El juego consiste en dar una categoría y que los niños vayan diciendo elementos que pertenecen a esa categoría sin repetirlos. Por ejemplo, se debe decir “Viene el tren cargado con animales, como por ejemplo el caballo”. Los niños deben decir animales sin repetir. Cuando alguien repite o no se le ocurre nada, se parte con una nueva categoría.

31) Disfraces locos

Se debe contar con un set de disfraces y accesorios. Uno de los niños se pone al centro. Por turnos, 3 compañeros le ponen un accesorio cada uno: por ejemplo, el primer niño le pone una capa, el segundo le pone un sombrero y el tercero le pone unos anteojos. Luego otro estudiante, debe salir adelante y debe sacarle los accesorios en orden inverso al orden en que fueron puestos. En este caso deberá sacarle primero los anteojos, luego el sombrero y finalmente la capa. Para aumentar la dificultad se puede ir poniendo más accesorios al participante.

32) Lotería de la memoria

Cada niño recibe un cartón de bingo con 6 espacios en blanco y 6 figuras de distintas formas y colores. El mediador tiene los mismos materiales, pero de gran tamaño. El mediador muestra a los niños por 5 segundos el cartón de muestra con una figura ubicada en determinado espacio del cartón. Luego los niños deben copiarlo en su cartón. Se va aumentando la dificultad incluyendo más figuras en distintas posiciones.