

UNIVERSIDAD
INTERNACIONAL
DE LA RIOJA

unir

Universidad Internacional de La Rioja

Máster universitario en Neuropsicología y Educación

Funciones ejecutivas y Rendimiento Escolar en Educación Primaria

Trabajo fin de máster presentado por: Federico Caro Franco

Titulación: Neuropsicología y Educación

Línea de investigación: Rama profesional

Director/a: Clara Aurora Rodríguez

Sevilla, junio de 2016

Firmado por: Federico Caro Franco

Resumen

En el presente Trabajo de Fin de Máster se ha investigado si existe vinculación entre el rendimiento escolar y las funciones ejecutivas en los alumnos que cursan Educación Primaria. Para ello, se evaluaron 32 alumnos de entre 6 y 8 años, 16 de los cuales presentaban un rendimiento académico bajo, y los restantes 16, un rendimiento académico normalizado. Para diagnosticar el grado de rendimiento de las funciones ejecutivas, se evaluó la atención, tanto sostenida como selectiva, la planificación y la fluidez verbal (fonética y semántica). Los instrumentos empleados para la evaluación fueron: el test de caras, el test del zoo y la prueba de fluidez verbal.

Los resultados obtenidos mostraron que los sujetos que tenían un rendimiento académico normalizado obtuvieron puntuaciones significativamente mejores en todas las pruebas que el grupo de sujetos con bajo rendimiento académico. Se concluyó, por tanto, que los sujetos que tienen un bajo rendimiento académico pueden presentar también bajos niveles de funciones ejecutivas.

Palabras Clave: Funciones ejecutivas, rendimiento académico, dificultades de aprendizaje.

Abstract

In the following Master's Dissertation a research has been done if there is correlation between school performance and executive functions. For this, 32 pupils from primary education between 6 and 8 years, 16 with low school performance and 16 with normal school achievement, have been assessed. To diagnose the performance level of EF, we have evaluated the sustained and selective attention, the planning and verbal fluency (phonetic and semantic). The tools we have used for assessment have been the followings: the faces tests, the zoo test and the verbal fluency check.

After doing the examinations we get as results higher scoring from the group with normal school achievement than with low school performance. There is a great difference between marks. Therefore, we could conclude that the students with low school achievement have affected the executive functions.

Keywords: Executive functions, academic performance, learning difficulties

ÍNDICE

Resumen	2
Abstract	3
ÍNDICE DE FIGURAS	5
1. INTRODUCCIÓN	7
2. MARCO TEÓRICO	9
3. MARCO METODOLÓGICO	17
3.1. Diseño	17
3.2. Población y muestra	17
3.3. Variables medidas e instrumentos	18
3.4. Procedimiento	20
3.5. Plan de análisis de datos	21
4. RESULTADOS	21
5. PROGRAMA DE INTERVENCIÓN NEUROPSICOLÓGICA	28
5.1. Presentación/Justificación	28
5.2. Objetivos	28
5.3. Metodología	29
5.4. Actividades	29

5.5.	Evaluación	42
5.6.	Cronograma	43
6.	DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	48
6.1.	Conclusiones	50
6.2.	Limitaciones	50
6.3.	Prospectiva	51
7.	BIBLIOGRAFÍA	52

ÍNDICE DE FIGURAS

-	Figura 1. Fluidez fonológica según grupo y sexo	22
-	Figura 2. Fluidez semántica según grupo y sexo	23
-	Figura 3. Atención según grupo y sexo	24
-	Figura 4. Número de errores de planificación según grupo y sexo	25
-	Figura 5. Tiempo utilizado en planificación según grupo y sexo	26
-	Figura 6. Ejemplo de laberinto	31
-	Figura 7. Ejemplo de imagen de búsqueda de diferencias	28
-	Figura 8. Anillas de colores	32
-	Figura 9. Ejemplo de actividad de senderos	32
-	Figura 10. Ejemplo de senderos	33
-	Figura 11. Ejemplo de senderos	33

- Figura 12. Ejemplo de material de seriación manipulable.....	34
- Figura 13. Ejemplo de ficha seriación.....	34
- Figura 14. Ejemplo de plantilla de tangram sin solución.....	35
- Figura 15. Ejemplo de plantilla de tangram con solución.....	35
- Figura 16. Ejemplo de lámina con palabra de colores.....	37
- Figura 17. Ejemplo de cartel con las emociones básicas.....	38
- Figura 18. Ejemplo de cartel con las necesidades.....	39
- Figura 19. Cartel del semáforo para clase.....	40
- Figura 20. Ejemplo de economía de fichas.....	41
- Figura 21. Ejemplo de carnet de puntos.....	41

ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla 1. Neuroanatomía de los componentes de las FE.....	12
- Tabla 2. Pruebas para evaluar las FE.....	15
- Tabla 3. Equivalencias de puntuaciones test del zoo	20
- Tabla 4. Perfil de clasificación en planificación según grupo y sexo.....	27
- Tabla 5. Cronograma de actividades cognitivas/frías.....	44
- Tabla 6. Cronograma de actividades emocionales/calientes.....	48

1. INTRODUCCIÓN

1.1. *Presentación del problema y justificación*

En muchas ocasiones, los docentes se encuentran con determinados alumnos cuyo rendimiento escolar no alcanza el nivel deseado sin haber sospecha de una discapacidad o de necesidad específica de apoyo educativo determinado. Desafortunadamente, muchos de estos casos no pueden ser derivados al departamento de orientación educativa de la escuela, dada la saturación del servicio y la atención a alumnos cuyas discapacidades son evidentes. Nos encontramos, por tanto, ante numerosos casos de alumnos con altas posibilidades de fracasar en el ámbito escolar, si no se interviene de forma adecuada.

Como apuntan muchos autores (como, por ejemplo, Castillo Parra, Gómez, & Ostrosky-Solís, 2009), las funciones cognitivas son esenciales para enfrentar con éxito la demanda del aprendizaje. Se ha demostrado según Röthlisberger, M., Neuenschwander, R., Cimeli, P., Michel, E., & Roebbers, C. M. (2012), en este sentido, que las funciones ejecutivas predicen el desarrollo del rendimiento académico, por ejemplo en matemáticas y lectoescritura, apareciendo una mejor ejecución en los niños que han sido estimulados tempranamente en tareas relacionadas con estas funciones ejecutivas.

Siguiendo esta línea, el presente Trabajo de Fin de Máster (TFM) muestra un análisis de las funciones ejecutivas de un grupo de alumnos de primer ciclo de educación primaria y su relación con el rendimiento escolar.

La razón de elegir la temática comentada como núcleo central del presente trabajo parte del interés profesional. Desde hace años desempeño mi labor como docente de educación primaria en un colegio catalogado de “atención preferente” por estar situado en un barrio marginal. En este contexto, existe un porcentaje significativo de alumnos con muy bajo rendimiento escolar en lectoescritura y matemáticas, no asociado a ninguna discapacidad grave. Entre estos alumnos, sin embargo, sí se cumple un perfil de características coincidentes: falta de concentración, incapacidad para estar mucho tiempo centrado en una tarea, desmotivación hacia los contenidos escolares, conductas negativas al contexto escolar, incapacidad para abordar las tareas de forma autónoma cuando requieren

cierto esfuerzo, etc. Todas estas características hacen que su rendimiento escolar esté por debajo del esperado según su edad.

Este perfil descrito anteriormente, de acuerdo con Barkley (2011), está íntimamente relacionado con varias de las tareas que comprenden las funciones ejecutivas: memoria de trabajo, inhibición conductual, flexibilidad cognitiva, concentración, organización, planificación y regulación de las emociones.

Estas habilidades relacionadas con las funciones ejecutivas se desarrollan durante la niñez y adolescencia, y juegan un rol importante en el funcionamiento cognitivo y, por consiguiente, en el rendimiento académico (Portellano, Martínez, & Zumárraga, 2009). Y por extensión, en la correcta y normal inserción del sujeto en la sociedad.

En este trabajo en concreto, se trabajó con sujetos que habían sido derivados por los servicios de orientación escolar intentando buscar una explicación al desfase curricular respecto a sus compañeros de clase, habiéndose descartado ya, desde el mismo servicio, dificultades asociadas a procesos perceptivos básicos: visión, audición, lateralidad, etc.

Se pretendía, por tanto, detectar si el alumnado cuyo rendimiento académico era inferior al resto del grupo clase mostraba afectación en las funciones ejecutivas. Para ello, se seleccionó una muestra de 32 niños de primer ciclo de educación primaria. La mitad de estos sujetos presentaban bajo rendimiento en las asignaturas de lengua y matemáticas, mientras que la otra mitad tenía un rendimiento académico adecuado en estas materias.

1.2. Objetivo General y Específicos

El objetivo general de este estudio fue analizar la relación existente entre las funciones ejecutivas y el rendimiento escolar de un grupo de alumnos de primer ciclo de educación primaria (6- 9 años).

Se establecieron como objetivos específicos los siguientes:

- Analizar las funciones ejecutivas de la muestra de alumnos.
- Comparar las funciones ejecutivas de las dos muestras de alumnos
- Verificar si los alumnos y alumnas con bajo rendimiento académico tienen afectadas las funciones ejecutivas.
- Establecer pautas a la hora de diseñar las situaciones de enseñanza y aprendizaje.

- Diseñar un programa de intervención para estimular las funciones ejecutivas.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Definición de Función Ejecutiva

El concepto de funciones ejecutivas es relativamente nuevo dentro de la neurociencia. No puede decirse que exista una definición única y consensuada de las funciones ejecutivas, siendo diversos los autores que proponen una (Colom, Rubio, Shih, & Santacreu, 2006; Zelazo, Müller, Frye, & Markovitch, 2003; Blanco Villaseñor, Sastre, Riba, & Escolano Pérez, 2010).

De este modo, se han definido como los procesos que asocian ideas, movimientos y acciones simples y los orientan a la resolución de conductas complejas, Shallice, T. (1982). Luria (1964, citado por Tirapu-Ustárrroz, Luna-Lario, 2011) fue el primer autor que, sin utilizar el término de funciones ejecutivas, describió una serie de trastornos en la motivación, en la formulación de metas y planes de acción, y en la auto-monitorización de la conducta, aspectos asociados al lóbulo frontal.

Fue Lezak (1982, citado por Tirapu-Ustárrroz, Muñoz-Céspedes, & Pelegrín-Valero, 2002) el primero en definir las como las capacidades mentales esenciales para llevar a cabo una conducta eficaz, creativa y aceptada socialmente.

Sholberg y Mateer (1989), por su parte, consideran que las funciones ejecutivas abarcan una serie de procesos cognitivos entre los que destacan la anticipación, la elección de objetivos, la planificación, la selección de la conducta, autorregulación, autocontrol y uso de retroalimentación.

Como puede observarse, resulta difícil comprender la esencia del constructo de funciones ejecutivas FE y todas las tareas asociadas a ellas. Esta situación provoca que el término FE sea utilizado como un término “paraguas”, que englobaría a diferentes funciones (Tirapu-Ustárrroz, García-Molina, Luna-Lario, Roig-Rovira, & Pelegrín-Valero, 2008).

Sin embargo, más allá de dicha pluralidad, existe cierto consenso acuerdo en que el concepto de funciones ejecutivas puede ser comprendido desde una perspectiva funcional, en relación a lo que tales procesos implican, esto es, la regulación del comportamiento, pensamiento y afectividad conforme al logro de metas (Zelazo, Craik, & Booth, 2004).

Así, en el presente trabajo se entendió por funciones ejecutivas el conjunto de habilidades implicadas en la generación, la supervisión, la regulación, la ejecución y el reajuste de conductas adecuadas para alcanzar objetivos complejos, especialmente aquellos que requieren un abordaje novedoso y creativo (Gilbert & Burgess, 2008).

2.2. Componentes que conforman las Funciones Ejecutivas

Existen diferentes clasificaciones, según diferentes autores, de los componentes que pueden ubicarse dentro de las funciones ejecutivas. Según Buller (2010), se identifican los siguientes nueve componentes de la función ejecutiva:

Flexibilidad mental: la capacidad de cambiar acción cognitiva en función de las demandas de la tarea. Incluye la capacidad de control cognitivo e inhibir respuestas.

Pensamiento divergente: capacidad de generar diferentes soluciones a problemas que poseen varias soluciones posibles. O generar soluciones originales y novedosas a problemas comunes.

Memoria de trabajo o funcional: sistema de memoria que incluye contenidos y procesos derivados de la ejecución de una tarea. Permite el control y la manipulación de información necesaria para realizar una tarea. Incluye la memoria a corto plazo.

Razonamiento abstracto: proceso deductivo que implica la capacidad de identificar y aislar las características más relevantes de un concepto, y que permite categorizarlo dentro de aquél esquema cognitivo más específico e incluyente.

Planificación y resolución de problemas: capacidad de llevar a cabo planes para conseguir un objetivo. Incluye la identificación de metas, formular planes, valoración de riesgos y posibilidades, conocimiento y valoración del contexto, anticipar consecuencias (memoria prospectiva)

Fluencia verbal: habilidad para generar palabras de forma fluida e ininterrumpida

Modulación e Inhibición de respuestas: capacidad de responder de acuerdo a los requerimientos y objetivos planteados. Implica una representación mental de sí mismo durante la ejecución que permita una retroalimentación de su actividad regulando e inhibiendo respuestas que dificulten alcanzar el objetivo propuesto.

Control cognitivo: es la capacidad de mantener estabilidad y continuidad en el desempeño de la tarea en un contexto cargado de estimulación distractora. Implica la selección

de estímulos relevantes para el logro de la tarea y un bajo nivel de interferencia de los estímulos irrelevantes.

Regulación de la conducta social: capacidad de regular su propia conducta en contextos de interacción social adecuando su comportamiento a los parámetros del contexto sociocultural. Implica la iniciativa de interactuar, la inhibición de impulsos inadecuados y la habilidad de satisfacer sus necesidades a través de mecanismos socialmente adecuados.

Para Verdejo-García y Bechara (2010), dentro las funciones ejecutivas estarían los componentes de: actualización, inhibición, flexibilidad, planificación - multitarea y toma de decisiones.

Anderson (2002), Lezak (1995), Stuss (1992, citado por Reyes Cerrillo, Barreyro, Injoque-Ride, 2015) distinguen entre otros: planificación, autoregulación, flexibilidad mental, control inhibitorio, fluidez y memoria de trabajo.

Fuster (2008) propone que las habilidades cognitivas que componen las funciones ejecutivas son: atención (alerta, *set*, atención espacial, atención sostenida y control de interferencia), memoria, memoria de trabajo, planeación, integración temporal, toma de decisiones y control inhibitorio.

2.3. Bases Neuropsicológicas de las Funciones Ejecutivas

La evidencia empírica de que las funciones ejecutivas se ubican en el lóbulo frontal proviene, principalmente, de dos tipos de aproximaciones metodológicas: 1) el estudio neuropsicológico de pacientes con lesiones focales en distintas regiones del lóbulo frontal y, 2) el análisis factorial de los test neuropsicológicos que intentan medir las funciones ejecutivas (Verdejo & Bechara, 2010).

Desde el punto de vista neuroanatómico se han descrito diferentes circuitos funcionales dentro del córtex prefrontal: por un lado, el circuito dorsolateral, que se relaciona más con actividades puramente cognitivas, como la memoria de trabajo, la atención selectiva, la formación de conceptos o la flexibilidad cognitiva. Por otro lado, el circuito ventromedial, que se asocia con el procesamiento de señales emocionales que guían nuestra toma de decisiones hacia objetivos basados en el juicio social y ético (Tirapu-Ustárrro, & Luna-Lario, 2011).

Así, las funciones ejecutivas están mediadas por áreas prefrontales del cerebro, manteniendo conexiones recíprocas corticales y subcorticales. La red neural de las funciones ejecutivas está compuesta por 3 circuitos, de acuerdo con Bernal-Ruíz y Rodríguez-Vera (2014):

- El circuito fronto–estriado, que está relacionado con la capacidad de suprimir respuestas y mantenernos atentos frente a distractores, permite utilizar la memoria de trabajo correctamente y organizar un plan. Se le conoce como el componente frío de la red de funciones ejecutivas.

- El circuito fronto–límbico, tiene que ver con el control emocional, motivación, impulsividad o propensión a la agresividad. Se le conoce como el componente caliente de la red de funciones ejecutivas.

- El circuito fronto – cerebeloso, que tiene que ver con la coordinación motora y organización del tiempo. Permite coordinar las respuestas y aprender cierto tipo de hábitos.

La Tabla 1 muestra la relación neuroanatómica de los diferentes componentes de las funciones ejecutivas, según Verdejo y Bechara (2010):

Tabla 1. Neuroanatomía de los componentes de las funciones ejecutivas

Componentes de las FE y sus bases cerebrales Verdejo-García y Bechara (2010, p. 232)	
Componentes	Bases cerebrales
Actualización: Actualización y monitorización de contenidos en la memoria de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> - Corteza prefrontal lateral/lateral izquierda. - Corteza parietal
Inhibición: Cancelación de respuestas automatizadas, predominantes o guiadas por recompensas inminentes que son inapropiadas para las demandas actuales.	<ul style="list-style-type: none"> - Corteza cingulada anterior - Giro frontal inferior derecho. - Área pre-suplementaria - Núcleo subtalámico
Flexibilidad: Habilidad para alternar entre distintos esquemas mentales, patrones de ejecución, o tareas en función de las demandas	<ul style="list-style-type: none"> - Corteza prefrontal medial superior. - Corteza prefrontal medial inferior. - Corteza orbitofrontal lateral.

cambiantes del entorno.	- Núcleo estriado
Planificación/ multitarea: Habilidad para anticipar, ensayar y ejecutar secuencias complejas de conducta en un plano prospectivo.	- Polo frontal - Corteza prefrontal dorsolateral derecha. - Corteza cingulada posterior.
Toma de decisiones: Habilidad para seleccionar la opción más ventajosa para el organismo entre un rango de alternativas disponibles.	- Corteza prefrontal ventromedial. - Ínsula. - Amígdala/ núcleo estriado anterior.

2.4. Desarrollo de las Funciones Ejecutivas

Las funciones ejecutivas van modificándose a lo largo del desarrollo (Zelazo, Müller, Frye, & Marcovitch (2003). El inicio de su aparición suele situarse en torno a los 5-7 meses de edad, cuando se produce una maduración del córtex prefrontal dorsolateral y el área motora suplementaria.

En este sentido, Tirapu-Ustárrroz & Luna-Lario (2011) puntualizan algunos aspectos del desarrollo de las funciones ejecutivas que es necesario tener en cuenta:

- Las funciones ejecutivas comienzan a emerger el primer año de vida.
- Las funciones ejecutivas se desarrollan en un amplio rango de edades, con un importante pico entre los 2 y los 5 años y a partir de los 12 años.
- Las alteraciones en el funcionamiento ejecutivo pueden ocurrir en distintas situaciones y etapas, y estas alteraciones parecen hallarse en consonancia con las exigencias de las tareas.
- Las dificultades en las funciones ejecutivas puede ser una alteración común a diferentes perturbaciones.
- Diferentes alteraciones del desarrollo cognitivo pueden explicarse por la afectación de estas funciones.

Cabe destacar que el funcionamiento óptimo de las funciones superiores no llega por la simple maduración de circuitos, sino que ocurre a través de la interacción del sujeto con el entorno, una dialéctica donde el niño recoge los elementos externos, los internaliza, aprende y genera nuevas acciones.

Estas habilidades se desarrollan, por tanto, a través de la niñez y la adolescencia, y juegan un rol importante en el funcionamiento cognitivo y, por consiguiente, en el rendimiento académico (Portellano, Martínez, & Zumárraga, 2009).

2.5. Evaluación de las funciones ejecutivas

Dado que las funciones ejecutivas son un constructo multidimensional no existe una sola prueba que englobe la evaluación de todos sus componentes.

Actualmente existen numerosas pruebas para evaluar las FE, la elección de una u otra estará sujeta al criterio del examinador, quién teniendo en cuenta las características de la población a estudiar optará entre las diversas pruebas que actualmente tienen comprobada su validez (ver tabla 2).

Para que la evaluación de las FE sea veráz es conveniente evaluar cada uno de los componentes que engloban las FE. No obstante existen múltiples limitaciones que debemos considerar a la hora de interpretar nuestros resultados (Jurado & Roselli, 2007). Entre ellas, destacaríamos la “impureza” de la mayoría de los índices de funciones ejecutivas, la relativa escasez de pruebas para medir los aspectos ejecutivos relacionados con la motivación y la emoción y la necesidad de mejorar tanto la validez interna (en relación con el constructo) como la validez ecológica (en relación con el funcionamiento diario) de las pruebas actuales (Verdejo & Bechara, 2010).

A priori, cualquier medida de función ejecutiva debería cumplir tres criterios fundamentales: (i) novedad, presentar una situación novedosa e inesperada; (ii) complejidad, presentar un objetivo que no pueda resolverse mediante mecanismos rutinarios sobreaprendidos; y (iii) escasa estructura, las instrucciones deben centrarse en el objetivo de la tarea pero no en la manera de alcanzarlo, fomentando la generación de estrategias diversas y creativas para la resolución del problema (Verdejo & Bechara, 2010).

Tabla 2. Pruebas para evaluar las FE

Componentes de las FE pruebas para evaluarlos Verdejo-García y Bechara, 2010, p 232	
Componentes	Pruebas de evaluación
Actualización: Actualización y monitorización de contenidos en la memoria de trabajo.	-Escala de memoria de trabajo (Escala Wechsler). - N-back. - Generación aleatoria. - Fluidez verbal (FAS, Animales) y de figuras (RFFT). - Razonamiento analógico (Semejanzas – Escalas Wechsler). - Tests de Inteligencia (p.e., Matrices de Raven).
Inhibición: Cancelación de respuestas automatizadas, predominantes o guiadas por recompensas inminentes que son inapropiadas para las demandas actuales.	- Tareas de inhibición motora: Stroop, Stop Signal, Go/No Go, CPT, - Test de los Cinco Dígitos. - Tareas de inhibición afectiva: Tests de descuento
Flexibilidad: Habilidad para alternar entre distintos esquemas mentales, patrones de ejecución, o tareas en función de las demandas cambiantes del entorno.	-Test de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin. -Test de categorías -Test de trazado -Test de “reversal learning”.
Planificación/ multitarea: Habilidad para anticipar, ensayar y ejecutar secuencias complejas de conducta en un plano prospectivo.	-Torres de Hanoi/ Londres. - Laberintos de Porteus - Seis Elementos (BADS). - Mapa del Zoo (BADS). -Test de Aplicación de Estrategias
Toma de decisiones: Habilidad para seleccionar la opción más ventajosa para el organismo entre un rango de alternativas disponibles.	-Iowa Gambling Task. -Cambridge Gamble Task (CANTAB). - Tarea de Recolección de Información (CANTAB). - Juego del dado. - Tarea de Ganancias con Riesgo.

2.6. Rendimiento académico

En todos los países donde hay una enseñanza reglada obligatoria existe currículo académico que marca una serie de objetivos, contenidos y capacidades a desarrollar para la correcta inserción del sujeto en la sociedad.

Una de las variables más empleadas o consideradas por los investigadores para aproximarse al rendimiento académico son las calificaciones escolares (Gascón, 2000), que

según Rodríguez, Fita y Torrado (2004), son un indicador preciso y accesible para valorar el RA del alumno.

2.7. Relación entre Funciones Ejecutivas y Rendimiento Académico

Algunos autores (Blair y Razza, 2007; Geary, Hoard, Byrd-Craven, Nugent & Numtee, 2007; Bull, Espy, & Wiebe, 2008) han señalado que existiría un vínculo entre la capacidad de los individuos de ejecutar procesos de control cognitivo (funciones ejecutivas) y el rendimiento de los mismos en actividades de lectura, escritura y cálculo.

Portellano (2009), por otro lado, sostiene que con frecuencia el éxito y fracaso escolar dependen de factores neurobiológicos, ya que una deficiente maduración neurológica o la presencia de alteraciones en distintos procesos cognitivos, se traduce, casi siempre, en la aparición de problemas de aprendizaje. Por otro lado,

“En la actualidad existe cierto consenso entre los diversos autores, respecto de la presencia de una relación entre el desempeño ejecutivo y rendimiento académico. No obstante, aún no existe un acuerdo absoluto entre éstos respecto de la correspondencia específica entre ciertos aspectos del FE y el rendimiento en determinados dominios de los currículo académicos” (Cervigni, & Stelzer, 2011).

Debe reconocerse, por tanto, que aún no se está en disposición de realizar conclusiones definitivas sobre la existencia de una relación directa y causal entre los diferentes procesos ejecutivos y los diversos dominios académicos habituales. No obstante, existe consenso respecto a que alteraciones en habilidades vinculadas a las funciones ejecutivas –tales como la capacidad de recordar y ejecutar instrucciones, inhibir la presencia de estímulos distractores irrelevantes, mantener información a corto plazo y procesarla–, implicarían la aparición de dificultades en la consecución del éxito académico (Cervigni & Stelzer, 2011).

En esta línea, la neurociencia cognitiva del desarrollo ha aportado numerosas investigaciones que vinculan el desarrollo académico de los sujetos con los recursos cognitivos

y afectivos que los estudiantes poseerían (St Clair-Thompson & Gathercole, 2006; Blair & Razza (2.007); Geary y cols., 2007; Bull, Espy & Wiebe, 2008).

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Diseño

El diseño de la investigación que se presenta en este trabajo es de tipo no experimental, ex post facto, cuantitativo, descriptivo y correlacional.

3.2. Población y muestra

La población de la que se seleccionó la muestra proviene de un colegio público de educación infantil y primaria ubicado en un barrio marginal de la ciudad de Sevilla.

El colegio donde están escolarizados los alumnos es considerado de atención preferente por las necesidades que poseen el alumnado que acoge. Las familias tienen un nivel sociocultural y económico muy bajo. Subsisten de las ayudas proporcionadas por los servicios sociales o de trabajos esporádicos, como la venta ambulante.

La muestra estuvo compuesta por 32 niños de primer ciclo de educación primaria, con edades comprendidas entre los 6 y 8 años. La mitad de la muestra, 16 alumnos (8 niñas y 8 niños), tenían un rendimiento académico por debajo de lo esperado (RAB) y la otra mitad de la muestra, 16 alumnos (8 niñas y 8 niños), tenían un rendimiento académico normalizado (RAN).

La selección de la muestra RAB fue intencional, a partir de una entrevista con los tutores de 1º y 2º de educación primaria que, a partir de los resultados académicos y rendimiento escolar de sus alumnos, indicaban aquéllos estudiantes que mostraban dificultades en su desarrollo académico. Una vez se hubo conformado la muestra RAB, entre el resto de los alumnos se llevó a cabo un muestreo aleatorio simple, para poder conformar la muestra RAN.

Como la intención era tener el mismo número de niños que de niñas en la muestra RAN, se hicieron dos listas, una de niños y otra de niñas. A cada uno de ellos se le asignó un número repetido. De forma que había un número 3 niño y un número 3 niña. Posterior-

mente se extrajeron 8 números al azar, obteniendo así dos grupos homogéneos de sujetos.

3.3. Variables medidas e instrumentos

3.3.1. Variables

Las variables que se tuvieron en cuenta para el presente trabajo fueron:

- **Grupo:** distinguiendo entre los sujetos según su nivel de rendimiento académico. En este sentido, se contó con dos grupos:

- Grupo Experimental (RAB): Compuesto por 16 sujetos que presentaban problemas en su rendimiento académico. Sus competencias curriculares estaban muy por debajo de lo que le correspondería en su curso. Presentaban problemas en la adquisición de la lecto escritura y en matemáticas.

- Grupo control (RAN): Compuesto por 16 sujetos con un rendimiento adecuado, y que no habían suspendido ninguna asignatura.

- **Sexo:** Teniendo en cuenta que ambos grupos estuvieron compuestos por el mismo número de niños que de niñas.

- **Funciones ejecutivas:** evaluando los siguientes componentes de funciones ejecutivas, como la atención sostenida y selectiva, la fluidez verbal y la planificación, a través de los diferentes instrumentos que se exponen a continuación.

3.3.2. Instrumentos

Los instrumentos utilizados para evaluar las funciones ejecutivas han sido los siguientes:

- **Evaluación Neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas en Niños (ENFEN;** Portellano, 2009). Está compuesta por cuatro pruebas que evalúan distintos aspectos

tos de la FE en niños de 6 a 12 años: Fluidez, Senderos, Anillas e Interferencia. A las muestras sólo se la primera, la fluidez.

Consta de dos partes:

- **Prueba de fluidez fonológica.** El sujeto tiene que decir en 3 minutos palabras que empiezan por la letra “P”.
 - **Prueba de fluidez semántica.** El sujeto cuenta con 3 minutos para decir palabras que pertenezcan a la categoría “animales”.
- **Behavioural Assessment of Dysexecutive Syndrome (BADS)** diseñado por Wilson (1996), es una batería de subpruebas creada con la finalidad específica de evaluar el deterioro ejecutivo. Está compuesto por seis subtest que permiten analizar las distintas dimensiones del funcionamiento ejecutivo, determinando con exactitud en cuál de estas dimensiones se encuentra el mayor deterioro del paciente. Los seis ítems y sus objetivos son los siguientes:
 - a) Juicio temporal: habilidad de estimar la duración de varios eventos.
 - b) Cambio de regla en juego con cartas: flexibilidad cognitiva.
 - c) Programa de acción: habilidad para resolver problemas prácticos.
 - d) Búsqueda de la clave: habilidad para formular estrategias.
 - e) El mapa del Zoo: habilidad de juicio y planificación en situaciones con y sin estructura externa impuesta.
 - f) Seis elementos modificados: monitorización de la ejecución, esquemas de tarea, planificación y juicio.

En nuestro estudio solo hemos utilizado el test denominado “El mapa del Zoo” que mide la capacidad de juicio y planificación.

- **“El mapa del Zoo”**, consiste planificar un recorrido sobre el mapa de un zoo visitando determinados animales que se le marcan. Consta de dos partes:
 - A) **Versión 1**: Sin estructura impuesta, el sujeto visita los animales en el orden que el prefiere
 - B) **Versión 2**: Con estructura impuesta, donde el sujeto tiene que visitar a los animales en el orden que se le indica.

Según la puntuación obtenida, se establece una clasificación de los sujetos por perfiles, de acuerdo con la Tabla 3. El perfil 3-4 se considera dentro de la normalidad, mientras que a partir del nivel 2 o inferior indica algún tipo de deficiencia.

Tabla 3. Equivalencias de puntuaciones test del zoo

Puntuación directa	Puntuación perfil
16	4
11-15	3
6-10	2
1-5	1
0 ó menos	0

- **Test de Percepción de diferencias** (“Test de caras-R”) de Thurstone y Yela (2012). Se utilizó para medir la atención sostenida y selectiva. Consiste en una prueba en la que tiene que discriminar las diferencias entre caras, La prueba tiene 60 caras divididas en grupos de tres caras. El sujeto tiene que marcar cual de las tres caras es diferente.
- **Cuaderno de campo.** Se utilizó un cuaderno para anotar aquellas incidencias, actitudes, comportamientos, anécdotas que surgieran durante la realización de la pruebas

3.4. Procedimiento

➤ Prueba de fluidez fonética y semántica

Se realizó de forma individual a cada niño en un ambiente tranquilo y bien iluminado. El tiempo que dispusieron para la realización de cada una de las pruebas fue de tres minutos, con una pausa entre ambas pruebas. A los individuos se les explicó la prueba oralmente y se les pidió que pusieran un par de ejemplos para ver si la habían entendido. Mientras ellos decían las palabras el examinador iba anotando cada una en un registro.

➤ Test de percepción de diferencias o test de caras

Se realizó de forma grupal. Sentados individualmente para evitar que se copiaran unos de otros. El tiempo que tuvieron para la realización de la prueba fue de seis minutos.

Se les explicó oralmente la prueba varias veces para que no hubiera dudas. Cada alumno disponía de lápiz y goma para la realización.

➤ **Prueba de “El mapa del zoo”**

Se realizó de forma individual a cada sujeto en un ambiente tranquilo y bien iluminado. Dado el poco nivel de comprensión lectora se decidió leerles las instrucciones a los alumnos y marcarles qué animales tenían que visitar en cada una de las pruebas. En la prueba versión 1, donde el orden de visita es libre, se le marcó con una X roja los animales que tenía que visitar y en la versión 2, donde el orden de visita es dado, se le marcó con una X cada animal.

El formato de la prueba también fue adaptado a las características de los niños, y se sustituyó el nombre de los animales por imágenes de los mismos.

Antes de realizar la prueba del zoo en la versión 1 y la versión 2, se les sugirió al alumnado que planificaran la visita de los animales trazando el recorrido con el dedo. Tan-
tas veces como fuera necesario y que realizaran el trazado a lápiz cuando tuvieran claro el recorrido a realizar.

3.5. Plan de análisis de datos

En la presente investigación se utilizó el programa estadístico SPSS v.18 para el análisis de los datos obtenidos por los sujetos a través de las diferentes pruebas. De este modo, se realizaron estadísticos descriptivos (media y desviación típica, representados a través de gráficas en el apartado siguiente) y ANOVAs univariantes, teniendo en cuenta las variables grupo y sexo, para determinar la existencia de diferencias tanto entre los sujetos con distinto rendimiento académico, como entre niños y niñas. En todos los análisis realizados se tomó un valor de significancia de $p < 0.05$.

4. RESULTADOS

A continuación se muestran los resultados estadísticos obtenidos en cada una de las pruebas realizadas.

4.1. Fluidez fonológica

La Figura 1 muestra los resultados descriptivos de los datos obtenidos por los sujetos en la prueba de fluidez fonológica, según grupo y sexo.

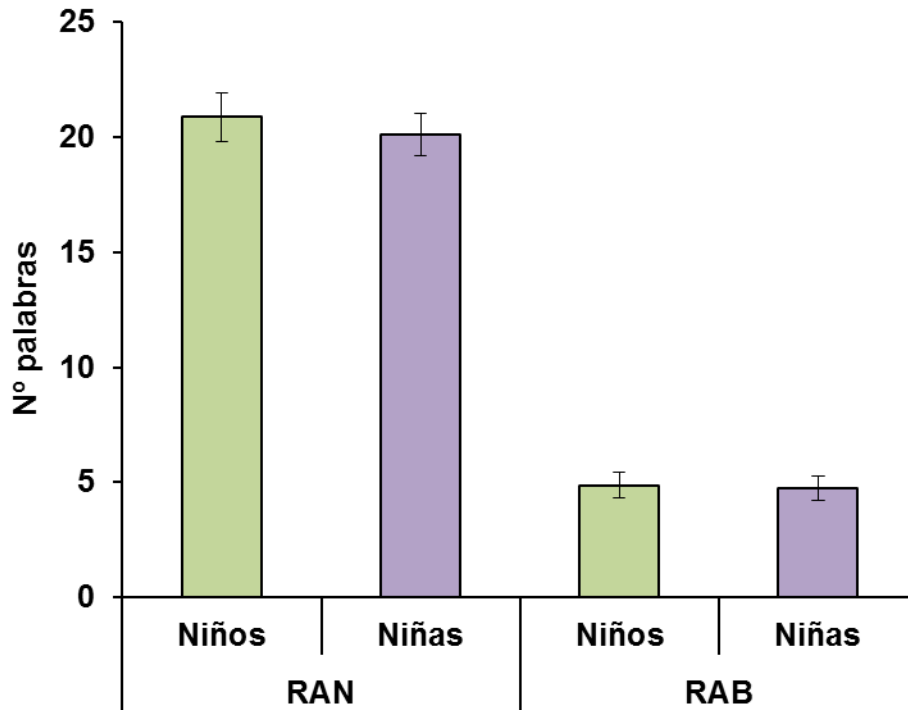


Figura 1. Fluidez fonológica según grupo y sexo.

Un ANOVA univariante sobre estos datos, teniendo en cuenta las variables grupo y sexo, determinó que únicamente la variable grupo resultó significativa, $F(1,28) = 382.49$ ($p < 0.001$, $MSE = 1968.78$, $\eta^2_p = 0.93$). Ninguna otra variable o interacción resultó significativa ($F < 0.5$).

4.2. Fluidez semántica

La Figura 2 muestra los resultados descriptivos de los datos obtenidos por los sujetos en la prueba de fluidez semántica, según grupo y sexo.

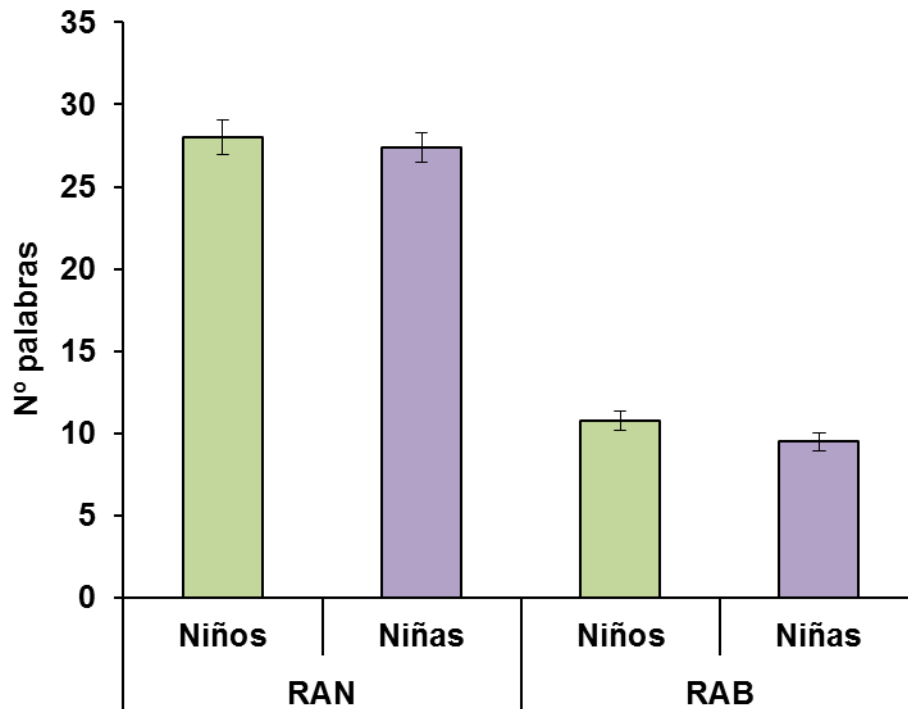


Figura 2. Fluidez semántica según grupo y sexo.

Un ANOVA univariante sobre estos datos, teniendo en cuenta las variables grupo y sexo, determinó que únicamente la variable grupo resultó significativa, $F(1,28) = 141.76$ ($p < 0.001$, $MSE = 2467.53$, $\eta^2_p = 0.83$). Ninguna otra variable o interacción resultó significativa ($F < 0.5$)

4.3. Análisis de la observación actitudinal durante pruebas de fluidez

Como comportamientos significativos durante las pruebas de fluidez fonológica y semántica, el examinador anotó que todos los integrantes del grupo RAN se esforzaban en realizar la prueba. Su actitud era de concentración y esfuerzo. En cambio muchos de los integrantes del grupo RAB desistían con rapidez, y el examinador tenía que animarles a que se esforzaran en pensar, se distraían y decían pronto que ya no sabían más palabras.

4.4 Atención

La Figura 3 muestra los resultados descriptivos de los datos obtenidos por los sujetos en la prueba de atención, según grupo y sexo.

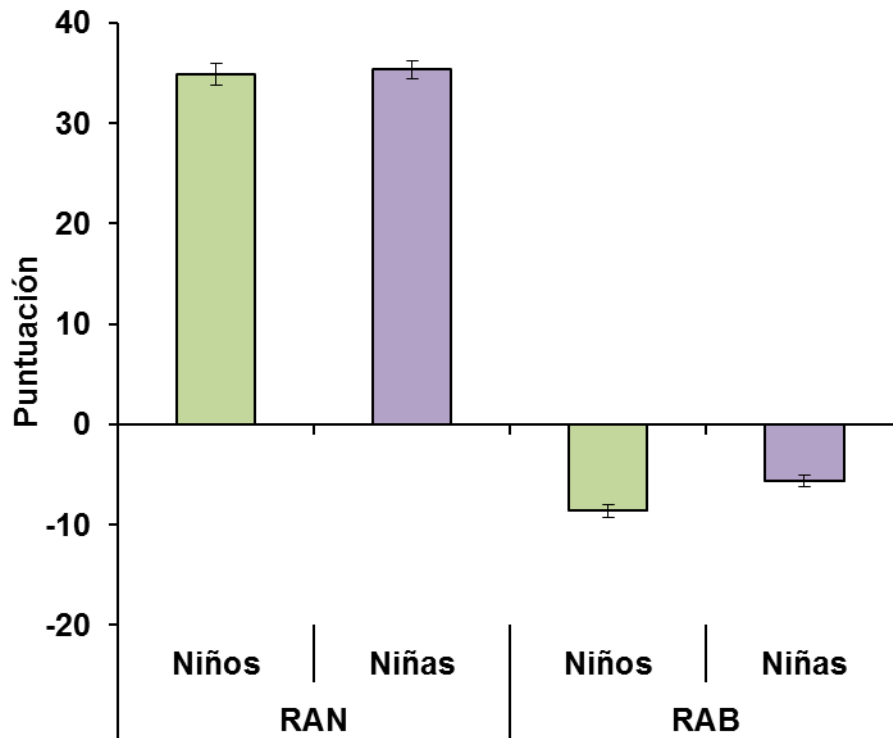


Figura 3. Atención según grupo y sexo.

Un ANOVA univariante sobre estos datos, teniendo en cuenta las variables grupo y sexo, determinó que únicamente la variable grupo resultó significativa, $F(1,28) = 138.05$ ($p < 0.001$, $MSE = 14280.5$, $\eta^2_p = 0.83$). Ninguna otra variable o interacción resultó significativa ($F < 0.5$).

4.5. Análisis de la observación actitudinal durante la prueba de atención

Durante la realización de esta prueba, el examinador pudo observar como algunos alumnos del grupo RAB tachaban las caras del test de forma aleatoria sin observar detenidamente las diferencias. Todos los alumnos del grupo RAB terminaron la prueba antes de que terminara el tiempo y tacharon todos los grupos de caras. Fueron los primeros en terminar.

En cambio, los alumnos de grupo RAN aprovecharon todo el tiempo para realizar la prueba. Se observó que los alumnos del grupo RAN no tachaban aleatoriamente y se paraban a analizar las diferencias. Como nota significativa, no todos terminaron el test de manera completa.

4.6. Planificación

La Figura 4 muestra los resultados descriptivos de los datos obtenidos por los sujetos en el ítem de errores de la prueba de planificación, según grupo y sexo.

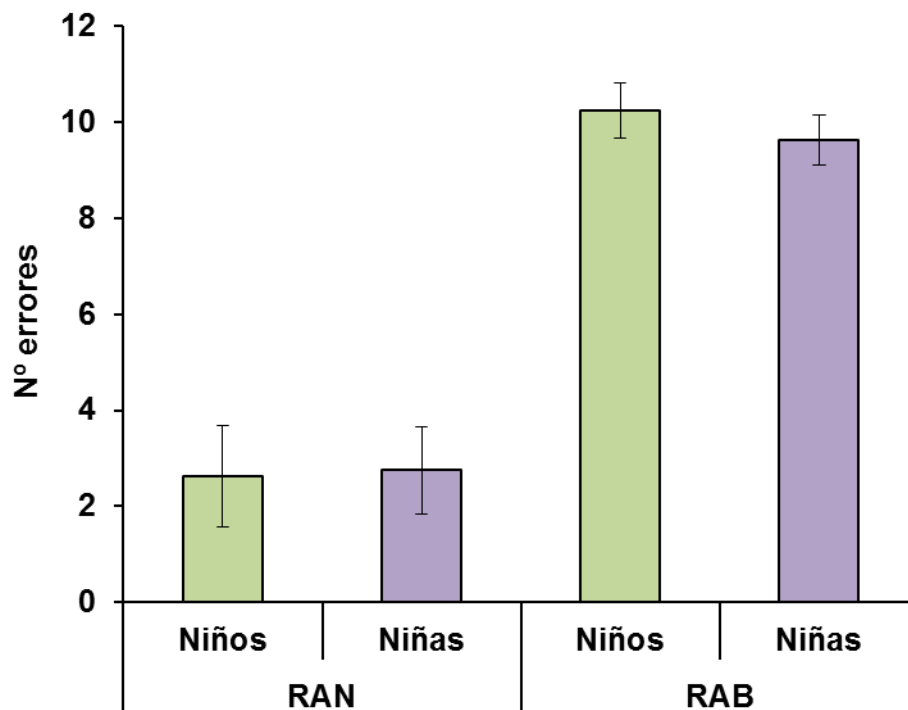


Figura 4. N° de errores en planificación según grupo y sexo.

Un ANOVA univariante sobre estos datos, teniendo en cuenta las variables grupo y sexo, determinó que únicamente la variable grupo resultó significativa, $F(1,28) = 200.41$ ($p < 0.001$, $MSE = 420.5$, $\eta^2p = 0.88$). Ninguna otra variable o interacción resultó significativa ($F < 1.0$).

Por otra parte, la Figura 5 muestra los resultados descriptivos de los datos obtenidos por los sujetos en el ítem de tiempo de la prueba de planificación, según grupo y sexo.

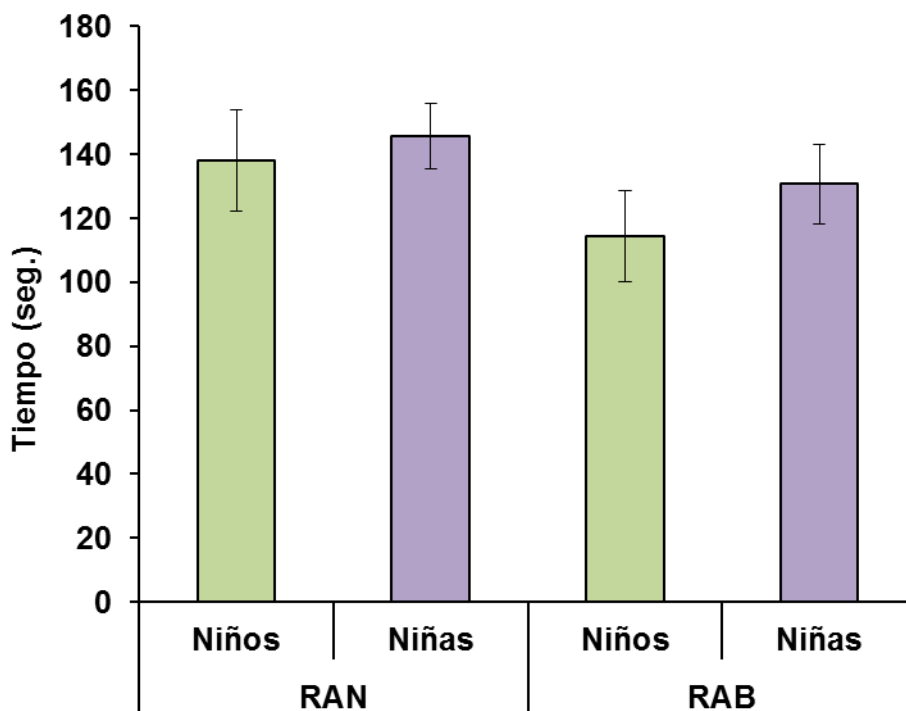


Figura 5. Tiempo utilizado en planificación según grupo y sexo

Un ANOVA univariante sobre estos datos, teniendo en cuenta las variables grupo y sexo, determinó que ninguna variable o interacción resultó significativa ($F < 2.5$).

Analizados el número de errores junto con el tiempo de ejecución de ambas pruebas versión 1 y versión 2, queda resultante un perfil de puntuación (ver Tabla 3 en el apartado anterior). Según esa Tabla, los sujetos de la presente investigación quedarían clasificados de la siguiente manera:

Tabla 4. Perfil de clasificación en planificación según grupo y sexo

		1	2	3	4
RAN	Niño	0,00%	12,50%	62,50%	25,00%
	Niña	0,00%	12,50%	75,00%	12,50%
RAB	Niño	25,00%	75,00%	0,00%	0,00%
	Niña	25,00%	75,00%	0,00%	0,00%

4.7. Análisis de la observación actitudinal durante la prueba de atención

Durante la realización de la prueba del Test del Zoo se fueron recogiendo en un cuaderno aquellos comportamientos, acciones, actitudes y anécdotas significativas. Antes de trazar el recorrido por el zoo a lápiz, el examinador les sugería a los alumnos planificar la visita ayudándose con el dedo. Todos los alumnos RAN lo hacían y empleaban bastante tiempo en planificar la visita. En cambio, muchos alumnos RAB no querían realizar la planificación y optaban por trazar directamente el recorrido a lápiz.

Otra actitud registrada fue la flexibilidad mostrada por los alumnos cuando el examinador les recordaba las instrucciones durante la realización de la prueba. Los alumnos RAN, se paraban, observaban y corregían los errores. Mientras que muchos los alumnos RAB hacían caso omiso y seguían. Como anécdota, muchos decían que ya habían terminado la prueba aún faltándoles animales por visitar.

5. PROGRAMA DE INTERVENCIÓN NEUROPSICOLÓGICA

5.1. Presentación/Justificación

A continuación se presenta un programa de intervención para trabajar las funciones ejecutivas teniendo en cuenta las características y la edad de los sujetos a los que se les han realizado las pruebas, niños entre 6 y 8 años.

Como se expuso en apartados anteriores, las funciones ejecutivas se desarrollan a lo largo de la vida, siendo a los 12 años cuando alcanzan un punto estandar de funcionamiento. El funcionamiento y desarrollo dependerá de las oportunidades que tenga el sujeto de poner en práctica las acciones relacionadas con las funciones ejecutivas. Por tanto, las funciones ejecutivas son susceptibles de ser potenciadas y mejoradas a través de ejercicios y actividades.

Es posible estimular tempranamente las funciones ejecutivas con resultados satisfactorios, tal y como señalan Bernal y Rodríguez (2014). Debido a que la corteza prefrontal es la estructura cerebral que más tarda en alcanzar su neurodesarrollo, tiene mayor sensibilidad a las condiciones ambientales enriquecedoras (Casey, Giedd, & Thomas, 2000).

Para el diseño de este programa de intervención se tomó como base en la revisión que realizaron Bernal y Rodríguez (2014) de diferentes programas de estimulación, así como en el tipo de pruebas que se proponen en el EFEM (Portellano, 2009).

5.2. Objetivos

Como objetivo general se propone estimular las funciones ejecutivas para mejorar el rendimiento académico de los alumnos.

Los objetivos específicos que se proponen con el programa son:

- Mejorar el control atencional selectivo y sostenido.
- Mejorar la capacidad de inhibir conductas contrarias
- Mejorar la capacidad de autorregulación: ser capaz de establecer objetivos, programar planes, tomar decisiones para lograr el objetivo.
- Mejorar la flexibilidad mental.

- Mejorar la memoria de trabajo aumentando la cantidad de información capaz de manipular mentalmente de manera verbal y visual.
- Mejorar y mantener el lenguaje expresivo, comprensivo y amplitud de vocabulario.

5.3. Metodología

Dada las características del alumnado, se empleará una metodología con un carácter lúdico, con actividades motivadoras y atractivas. Algunas de las actividades estarán insertadas en dentro de la jornada escolar de forma natural como rutinas. Y otras actividades se realizarán dentro de sesiones programadas semanalmente.

Siguiendo los principios de la escuela inclusiva las actividades serán realizadas por todos los alumnos y alumnas independientemente de su rendimiento académico. Beneficiando de esta forma a todo el alumnado y evitando la discriminación y el sentimiento de diferencia. Teniendo en cuenta las capacidades de cada alumno el nivel de exigencia en la realización de la actividad también será diferente.

El grado de complejidad de las actividades será gradual. Están programadas para que el alumno las perciba como un reto atractivo posible de lograr. De este modo conseguiremos el esfuerzo extra por parte del alumno.

5.4. Actividades

Para que la estimulación de las FE sea lo más completa posible trabajaremos actividades asociadas a los tres componentes de la red neuronal asociados a las FE.

De este modo clasificaremos los ejercicios en:

- Componente cognitivo o frío
- Componente emocional o caliente/calido
- Componente psicomotor.

5.4.1. Componente cognitivo o frío de las funciones ejecutivas

❖ *Relajación/meditación*

Se realizará diariamente después del recreo y antes de la sesión de trabajo programada para estimular las FE.

Sentados comodamente en la silla se realizarán sesiones guiadas de relajación y meditación. Se empezará con 1 minuto y conforme los alumnos vayan avanzando se irá incrementando el tiempo hasta llegar a los 5 minutos.

Realizaremos sesiones guiadas ayudando a los centrarse en la respiración, conciencia de su cuerpo, visualización de imágenes mentales, etc.

El primer efecto de la práctica de mindfulness es el desarrollo de la capacidad de concentración de la mente. El aumento de la concentración trae consigo la serenidad. Y el cultivo de la serenidad nos conduce a un aumento de la comprensión de la realidad, tanto externa como interna (Jha, Krompinger, & Baime, 2007).

- *Objetivos:* se centra en reforzar la atención y la percepción. La idea es entrenar la atención, con periodos de trabajo centrados en la tarea.
- *Materiales:* las condiciones ambientales deben permitir la relajación. Temperatura, luz, silencio o música relajante.

❖ *Laberintos*

- *Objetivo:* desarrollar la atención, flexibilidad mental y la planificación.
- *Materiales:* Fichas con laberintos con diferentes niveles de dificultad y lápiz. Las fichas pueden estar plastificadas y utilizar un rotulador de pizarra blanca o lápiz para escribir en cristal

Podemos ir aumentando la dificultad seleccionando laberintos más complejos o estableciendo un tiempo máximo de realización.

Figura 6. Ejemplo de laberinto



❖ **Buscar diferencias**

- **Objetivo:** estimular la atención sostenida y focalizada, la rapidez perceptiva y la capacidad de inhibición.
- **Materiales:** Fichas con imágenes y lápiz. Las fichas pueden estar plastificadas y utilizar un rotulador de pizarra blanca o lápiz para escribir en cristal.

El nivel de dificultad de la actividad se puede aumentar seleccionando imágenes más complejas o añadiendo un tiempo de realización de la misma.

Figura 7. Ejemplo de imagen de búsqueda de diferencias



❖ **Anillas de colores**

El juego trata de meter 7 anillas de colores siguiendo un modelo. El juego comienza con todas las anillas colocadas en el listón vertical izquierdo. A continuación, deberá mover las anillas de una en una entre los listones verticales y colocar el orden correcto en el listón situado más a la derecha.

- **Objetivo:** estimular la estimular la flexibilidad mental, memoria de trabajo, rapidez perceptiva, capacidad de previsión, atención sostenida y focalizada, capacidad de inhibición.
- **Materiales:** juego de anillas de colores

Figura 8. Anillas de colores



❖ Senderos

- **Objetivo:** estimular la estimular la flexibilidad mental, memoria de trabajo, rapidez perceptiva, capacidad de previsión, atención sostenida y focalizada, capacidad de inhibición.
- **Materiales:** Fichas con diferentes tipos de senderos y lápiz. Las fichas pueden estar plastificadas y utilizar un rotulador de pizarra blanca o lápiz para escribir en cristal.

Figura 9. Ejemplo de actividad de senderos. Unir los números en orden descendente.

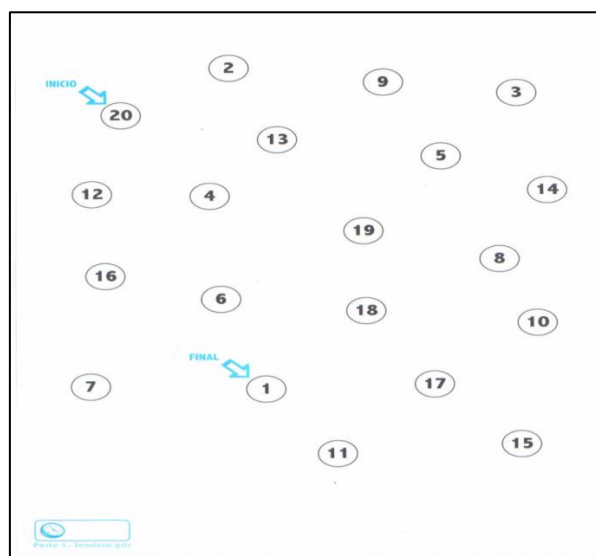


Figura 10. Ejemplo de senderos. Unir los números del 1 a 21 alternando colores

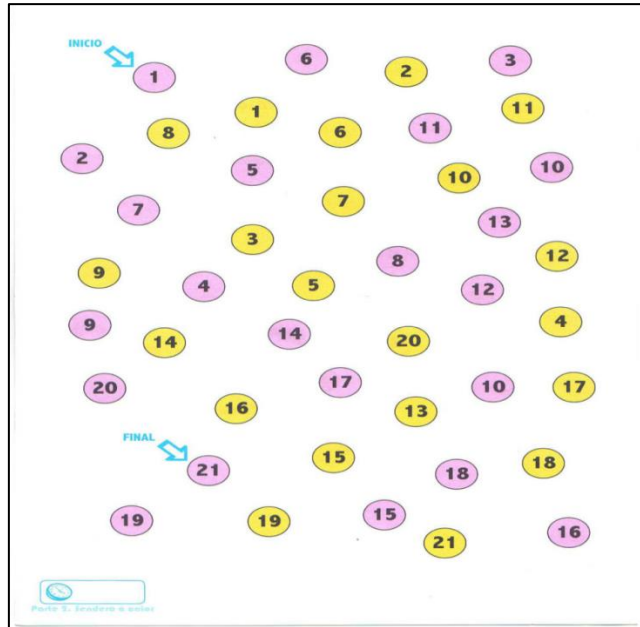
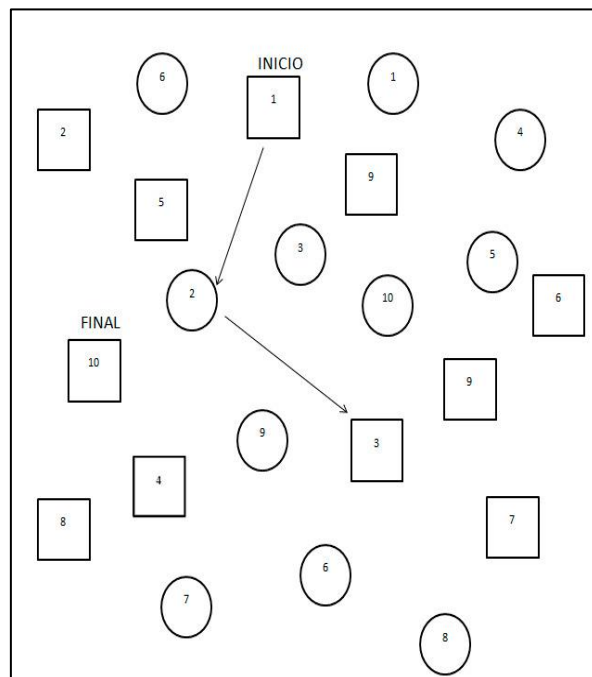


Figura 11. Ejemplo de senderos. Unir los números del 1 al 10 alternando cuadrado y círculo.



❖ **Seriaciones**

Realizar seriaciones con material manipulativo o con material impreso. Las seriaciones pueden ser solo de colores, formas geométricas o ambos elementos a la vez.

- **Objetivo:** estimular la estimular la flexibilidad mental, memoria de trabajo, rapidez perceptiva, capacidad de previsión, atención sostenida y focalizada, capacidad de inhibición.
- **Materiales:** Material manipulativo (ensartables) Fichas con diferentes tipos de seriaciones.

Figura 12. Ejemplo material de seriación manipulable.



Figura 13. Ejemplo de ficha de seriación

Continúa con la serie:

○ □ - ○ □ - _____ - _____
○ △ - ○ △ - _____ - _____
◇ △ - ◇ △ - _____ - _____
○ □ □ - ○ □ □ - _____
☀ ♥ - ☀ ☀ ♥ - ☀ ♥ - _____
☀ ☀ - ☆ - ☀ ☀ - ☆ - _____
♥ ♥ ☺ - ♥ ♥ ☺ - _____

❖ *Tangram*

Creación de imágenes con el tangram. La reproducción de imágenes se puede realizar con diversos grados de complejidad: con la solución, sin la solución o de memoria y posterior corrección. Ésta última opción requiere haber trabajado previamente las imágenes.

- *Objetivos:* potenciar la orientación y percepción espacial, memoria visual, atención sostenida
- *Material:* Tangram

Figura 14. Ejemplo de plantilla de tangram sin solución

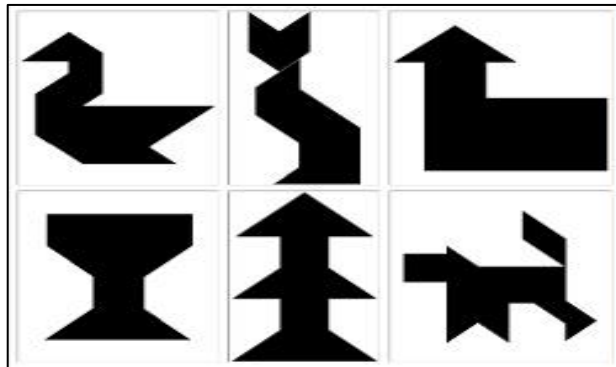
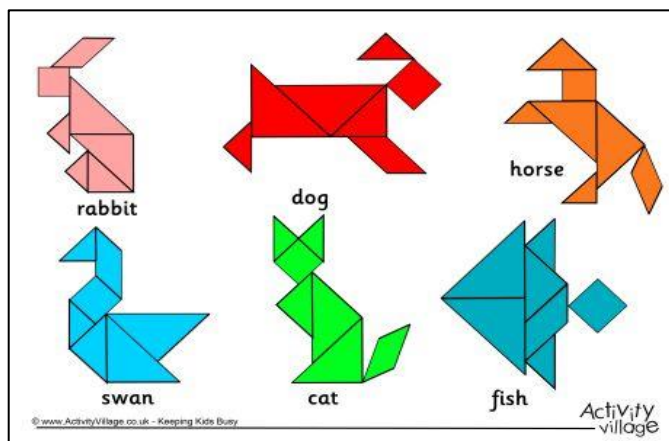


Figura 15. Ejemplo de plantilla de tangram con solución



❖ **Ajedrez**

Previamente es necesario enseñar al alumnado a jugar al ajedrez

- **Objetivos:** Estimular la atención, memoria de trabajo, flexibilidad, planificación e inhibición,
- **Materiales:** varios juegos de ajedrez para todo el grupo.

❖ **Fluidez verbal**

- **Objetivo:** Trabajar la fluidez semántica y fonética de forma oral y escrita.
- **Materiales:** Hoja y lápiz

Los campos semánticos puede ser: animales, comidas, prendas, oficios, partes del cuerpo, etc., y como fluidez fónética se pueden trabajar todos los fonemas. Los alumnos tendrán que decir o escribir en un tiempo determinado (de 1 a tres minutos) las palabras.

❖ **Clasificación de imágenes en campos semánticos**

Al alumno se le darán de tarjetas donde aparezcan imágenes diversas relacionados con un campo semántico (animales, medios de transporte, plantas, frutas, partes del cuerpo, lugares...). La actividad consiste en ordenar las tarjetas según el criterio del alumno en un tiempo determinado (3-5 minutos).

Se puede añadir o restar dificultad a la actividad dando mayor o menor número de tarjetas, solo imágenes de dos campos semánticos, no poniendo poniendo tiempo o ampliando éste, etc

- **Objetivos:** desarrollar la atención sostenida y selectiva, memoria de trabajo y flexibilidad.
- **Materiales:** tarjetas con imágenes diversas.

❖ **Nombres de colores**

La actividad consiste en decir el color en que están escritas una serie de palabras (colores) inhibiendo la lectura de la palabra.

- *Objetivos:* estimular atención selectiva y sostenida, capacidad de inhibir, capacidad para clasificar información, flexibilidad mental y resistencia a la interferencia.
- *Materiales:* Láminas con palabras escritas en diferentes colores. Las láminas se pueden digitalizar y ser proyectas en el Pizarra digital o mediante un video cañón.

Figura 16. Ejemplo de lámina con palabras de colores.

AMARILLO	VERDE	AMARILLO
AZUL	AMARILLO	VERDE
VERDE	ROJO	AZUL
AMARILLO	VERDE	VERDE
AZUL	AZUL	AMARILLO
AZUL	AMARILLO	VERDE
VERDE	ROJO	ROJO
AMARILLO	VERDE	AMARILLO
VERDE	VERDE	VERDE
ROJO	ROJO	AMARILLO

5.4.2. Componente emocional de las FE

Inspirando en el método PATHS (Promoción alternativa pensando en la estrategia) de Riggs, Greenberg, Kusché, y Pentz (2006), cuyo objetivo es que los alumnos construyan competencias de autocontrol, reconocimiento de las emociones y solución de problemas interpersonales, se aplicarán las siguientes actividades:

❖ Verbalización de los sentimientos

Diariamente cada mañana, la primera actividad que se realizará en clase es expresar cómo nos sentimos y por qué nos sentimos así. Sentados en corro los alumnos verbalizarán en que estado emocional se encuentran: cansado, nervioso, triste, alegre, etc.

- *Objetivos:* tomar conciencia de su estado de ánimo y ser consciente del motivo es el primer paso para poder regular su conducta.
- *Materiales:* Cartel donde aparecen imágenes con las emociones básicas.

Figura 17. Ejemplo de cartel con las emociones básicas.



❖ Autorregulación de las emociones

Ante determinadas emociones negativas (miedo, ira, tristeza, rabia, frustración...) que pueden alternar la concentración, capacidad de trabajo, motivación y en definitiva el rendimiento académico enseñaremos al alumnado a canalizar esas emociones dándole una salida adecuada.

Una vez que ha identificado el sentimiento y el motivo que lo provoca le mostraremos al alumno algunas posibilidades para canalizar ese sentimiento.

- *Objetivo:* dotar al alumnado de estrategias dar una salida positiva y adecuada a los sentimientos negativos
- *Materiales:* cartel con diferentes posibilidades de acción.

Figura 18. Ejemplo de cartel con las necesidades



❖ Automotivación

El lenguaje interno es determinante para el desarrollo de la atención voluntaria y la autorregulación del comportamiento según Luria (1982). Por ello incluiremos un ejercicio que enseñaremos a realizar al alumnado con mayores problemas de concentración y fijación.

Consiste en una serie de autoinstrucciones que el alumno debe repetir cada vez que aborde una tarea. Las primeras veces acompañaremos y guiaremos al alumno en la secuencia de pasos haciendo de modelo. Posteriormente el alumno lo realizará solo. Las primeras veces que lo haga solo pediremos que las autoinstrucciones las realice en voz alta, para verificar que sigue los pasos de forma adecuada. Cuando veamos que el alumno controla la secuencia le pediremos que la realice mentalmente.

1. **Paso.** Respiración profunda seguida de dos golpecitos en la mesa.
2. **Paso.** El alumno se preguntará: “¿Qué tengo que hacer?”, y se responde a sí mismo. Cuando se haya respondido dará dos golpecitos en la mesa
3. **Paso.** El alumno se dirá: “Sé hacerlo”. Y dará dos golpecitos en la mesa
4. **Paso.** El alumno se dirá: “Voy hacerlo”. Y dará dos golpecitos en la mesa
5. **Paso.** Respiración profunda
6. **Paso.** Abordaje de la tarea. A medida que va realizando la tarea se dirá a sí mismo: “*concéntrate*”

❖ Regulación de la conducta

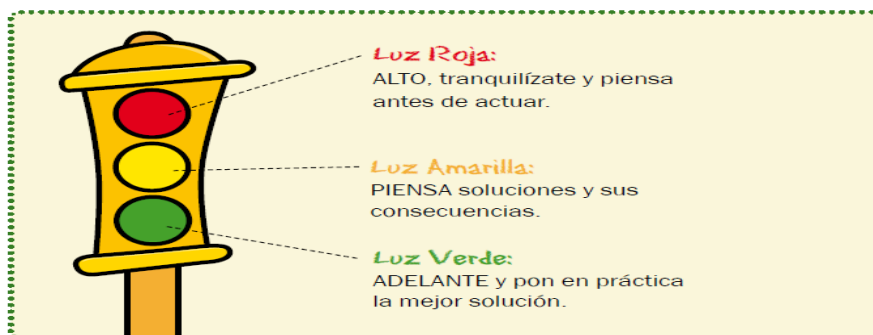
A continuación expondremos diferentes estrategias o actividades que tiene por objetivo fundamental la regulación de la conducta.

El primer requisito para ponerlas en práctica es que el alumno conozca, comprenda y acepte las normas establecidas. Éstas deben estar en un lugar visible del aula.

- El semáforo

Cada color del semáforo tiene asociado una acción. *Rojo- Stop:* para, cálmate respira profundamente y analiza el problema, ¿Qué ocurre?, ¿Cómo te sientes?. *Amarillo-Piensa:* ¿Cómo puedo resolverlo?. *Verde- Actua:* pon en práctica el plan pensando.

Figura 19. Cartel del semáforo para la clase











- Economía de fichas

Sirve para reforzar las conductas positivas que queremos lograr del alumno y evitar las negativas. Al final de la jornada se analiza junto al alumno cuales ha

conseguido o bien directamente cuando la realice se marca la conducta que ha logrado realizar.

Figura 20. Ejemplo de economía de fichas

	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
 SALUDAR					
 DAR LAS GRACIAS					
 POR FAVOR					
 GUARDAR SILENCIO					
 ESCUCHAR					
 PEDIR LA PALABRA					
 SENTARSE BIEN					
 HABLAR CON RESPETO					

- **Carnet por puntos**

Sirve para la autoregulación de la conducta. El alumno posee un carnet con puntos (10 puntos) que se renueva cada día. Cada vez que comente una infracción a las normas establecidas se le quita un punto. Cuando ha perdido un determinado número de puntos al alumno se le aplica una sanción acordada previamente con él.

Figura 21. Ejemplo de carnet de puntos

MI COMPORTAMIENTO DE HOY									
MUY MAL		REGULAR		NORMAL		BIEN		MUY BIEN	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

5.4.3. Componente psicomotor de las funciones ejecutivas

Las actividades motoras tempranas, junto a las actividades de atención sostenida, son una base fundamental para el desarrollo posterior de funciones ejecutivas (Best, 2010). Por ello, también serán incluidas en el programa. Este apartado de actividades será trabajado por el profesorado de Educación Física, además les propondremos a los padres/madres la inscripción en algún tipo de actividad deportiva como actividad extraescolar.

Blair (2013) sugiere que es posible que actividades tales como el yoga, las artes marciales o los ejercicios aeróbicos, tengan efectos benéficos importantes sobre diferentes aspectos de las funciones ejecutivas, como la orientación de la atención, el control de los impulsos y la memoria de trabajo

Por ello, en clase también se pueden incluir una vez a la semana antes de iniciar las actividades del programa de estimulación o al finalizar éstas. Una pequeña sesión de yoga, con posturas sencillas adaptadas a los niños.

5.5. Evaluación

Se realizará a principios de curso una evaluación inicial de las funciones ejecutivas utilizando las pruebas incluidas en el EFEN (Fluidez verbal, Construcción de senderos, Construcción con anillas y Resistencia a la interferencia), para determinar el nivel de partida que poseen los alumnos y así poder adaptarnos a las necesidades encontradas.

A lo largo del curso valoraremos mediante la observación continua y sistemática la evolución de los alumnos durante las sesiones dedicadas al programa de estimulación. Además también evaluaremos las actividades, si son motivadoras, atractivas y si consiguen el propósito por el que fueron diseñadas.

Se creará un portfolio de cada alumno donde se recopilarán las fichas que realice en cada sesión para poder comparar la evolución.

Al final de cada trimestre, se comprobará si se refleja en el rendimiento académico el programa de intervención. Viendo si ha mejorado o no el alumnado en las diferentes áreas o asignaturas.

Otro recurso que se empleará será el registro anecdótico, se utilizará un cuaderno para anotar aquellas incidencias, acciones, anécdotas, etc., que se consideren significativas y nos pueden servir para mejorar el programa de intervención y la evaluación del alumnado.

Al final de curso se le volverán a pasar las pruebas incluidas en el EFEN y comprobaremos si existe una mejoría en los diferentes componentes de las funciones ejecutivas para valorar si el programa llevado a cabo ha sido útil y en consecuencia modificar, mejorar o continuar con el mismo.

5.6. Cronograma

El programa de intervención se aplicará una vez por semana en sesiones de 45 minutos desde octubre a mayo, y será aplicado a todo el grupo clase. En el cronograma se reflejan las actividades cognitivas o frías relacionadas con las funciones ejecutivas.

Las actividades emocionales o calientes relacionadas con las funciones ejecutivas serán aplicadas diariamente en el aula. Algunas como rutinas y otras ante situaciones que requieran

A continuación presentamos ocho sesiones diferentes para trabajar los diferentes componentes de las funciones ejecutivas. Una misma sesión puede ser trabajada durante todo un mes o bien ir alternando una sesión diferente cada semana. Puntualizar que los tiempos y las actividades tienen un carácter flexible y pueden ser adaptados atendiendo a las necesidades detectadas.

Tabla 5. Cronograma de actividades cognitivas/frías

SESIÓN 1	TIEMPO
1. Respiración y relajación.	3 minutos
2. Fluidez verbal. Escribir animales	3 minutos
3. Buscar diferencias	8 minutos
4. Laberinto	8 minutos
5. Respiración y relajación	1 minuto
6. Seriaciones	8 minutos
7. Nombres de colores	5 minutos
8. Tangram con modelo	8 minutos
SESIÓN 2	TIEMPO
1. Respiración y relajación.	3 minutos
2. Fluidez verbal. Escribir partes del cuerpo	3 minutos
3. Clasificación de imágenes	8 minutos
4. Senderos	8 minutos
5. Respiración y relajación	1 minuto
6. Anillas	8 minutos
7. Seriaciones	5 minutos
8. Buscar diferencias	5 minutos

SESIÓN 3	TIEMPO
1. Respiración y relajación.	3 minutos
2. Fluidez verbal. Escribir palabras con la letra P	3 minutos
3. Nombres de colores	1 minuto
4. Laberinto	8 minutos
5. Respiración y relajación	1 minuto
6. Seriaciones	8 minutos
7. Ajedrez	20 minutos
SESIÓN 4	TIEMPO
1. Respiración y relajación.	3 minutos
2. Fluidez verbal. Escribir partes del cuerpo	3 minutos
3. Clasificación de imágenes	8 minutos
4. Senderos	8 minutos
5. Respiración y relajación	1 minuto
6. Anillas	8 minutos
7. Seriaciones	5 minutos
8. Buscar diferencias	5 minutos

SESIÓN 5	TIEMPO
1. Respiración y relajación.	5 minutos
2. Fluidez verbal. Escribir nombres de	2 minutos
3. Senderos	5 minutos
4. Nombres de colores	2 minutos
5. Respiración y relajación	2 minutos
6. Anillas	8 minutos
7. Seriaciones	5 minutos
8. Tangran con modelo	8 minutos
SESIÓN 6	TIEMPO
1. Respiración y relajación.	3 minutos
2. Fluidez verbal. Escribir partes del cuerpo	2 minutos
3. Buscar diferencias	8 minutos
4. Senderos	8 minutos
5. Respiración y relajación	2 minutos
6. Nombres de colores	2 minutos
7. Seriaciones	5 minutos
8. Ajedrez	20 minutos

SESIÓN 7	TIEMPO
1. Respiración y relajación.	5 minutos
2. Fluidez verbal. Escribir nombres frutas	1 minuto
3. Laberinto	5 minutos
4. Buscar diferencias	5 minutos
5. Respiración y relajación	2 minuto
6. Anillas	8 minutos
7. Seriaciones	5 minutos
8. Tamgran sin modelo	8 minutos
SESIÓN 8	TIEMPO
1. Respiración y relajación.	5 minutos
2. Fluidez verbal. Escribir palabras con la letra M	1 minutos
3. Clasificación de imágenes	8 minutos
4. Senderos	5 minutos
5. Respiración y relajación	1 minuto
6. Anillas	8 minutos
7. Buscar diferencias	5 minutos
8. Ajedrez	20 minutos

Tabla 6. Cronograma de actividades emocionales o calientes

ACTIVIDADES	TIEMPO
Verbalización de sentimientos	Diariamente en la asamblea
Semáforo	Cuando la situación lo requiera
Automotivación	Cuando aborde una tarea
Carnet por puntos	Diariamente
Economía de fichas	Diariamente

6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El objetivo general este Trabajo de Fin de Máster era analizar algunos de los componentes de las funciones ejecutivas (fluidez verbal, fluidez semántica, flexibilidad cognitiva, atención sostenida y selectiva, capacidad de juicio y planificación) en un grupo de alumnos con rendimiento académico normal y otro con rendimiento académico bajo, y verificar si existían diferencias respecto a los componentes de las funciones ejecutivas examinadas entre ambos grupos.

El interés de este estudio partía de la motivación de encontrar una posible vía evaluación que explique el bajo rendimiento académico así como la posibilidad de diseñar un programa que nos permita mejorar las bases neuropsicológicas de las funciones ejecutivas. Como apunta Portellano (2009), con frecuencia el éxito y fracaso escolar dependen de factores neurobiológicos, ya que una deficiente maduración neurológica o la presencia de alteraciones en distintos procesos cognitivos, se traduce, casi siempre, en la aparición de problemas de aprendizaje.

Tras analizar cada una de las pruebas se pudo concluir que los alumnos y alumnas con bajo rendimiento académico (RAB) presentaban las funciones ejecutivas observadas alteradas respecto a los alumnos cuyo rendimiento académico era normal (RAN).

En cada una de las pruebas aplicadas los alumnos y alumnas que integraban el grupo RAN superó al grupo RAB, con una amplia diferencia en algunos casos.

También es necesario resaltar que no existieron diferencias significativas entre niños y niñas pertenecientes a un mismo grupo.

En las pruebas de fluidez fonética, el grupo RAN obtuvo más del doble de puntos que el grupo RAB. Esta distancia quizá se deba a que todos los alumnos RAN tenían adquirido el proceso de lectoescritura y, por tanto, tenían mayor conciencia fonética que el grupo RAB, que presentaba muchas dificultades en la lectura y la escritura.

Los resultados en atención sostenida y selectiva también fueron destacables, puesto que los componentes del grupo RAN consiguieron altos resultados frente a los datos negativos del grupo RAB. A pesar de ser una prueba “fácil” de realizar, el grupo RAB realizó muchos fallos. Esto podría encontrar su explicación en la incapacidad de atender selectivamente y mantener la atención durante un periodo de tiempo considerable a la tarea a realizar, como queda recogido en el cuaderno de registro del examinador: *“muchos alumnos del grupo RAB, tachan arbitrariamente sin pararse unos segundos a observar las diferencias entre caras”*.

En cuanto a la capacidad de juicio, planificación y flexibilidad, el grupo RAN volvió a demostrar mejores resultados que el RAB. A pesar de que los resultados en el tiempo invertido en realizar la tarea no resultaron significativos, sí se observaron datos muy relevantes en el número de fallos cometidos por ambos grupos. Los resultados negativos del alumnado RAB quedaron patentes la prueba del Test del Zoo que mide la planificación, el juicio y la flexibilidad. Como registró el examinador, parte del alumnado abordó la tarea sin planificación previa, *“parecen que tienen prisa”*. Y cuando se les corregía recordándoles las reglas del recorrido por el zoo, flexibilizan y cambian el recorrido para visitar a todos los animales.

6.1. Conclusiones

De los resultados obtenidos se pueden extraer las siguientes conclusiones, teniendo en cuenta los objetivos elaborados al inicio de la investigación:

- Los sujetos con bajo rendimiento académico muestra una peor ejecución en tareas relacionadas con las funciones ejecutivas que los sujetos con un rendimiento normalizado.

- No existen diferencias de sexo entre los sujetos de un mismo grupo.

6.2. Limitaciones

Como limitaciones se puede señalar las pocas pruebas realizadas a los alumnos para medir las funciones ejecutivas, quizás es aventurado asegurar que las funciones ejecutivas del grupo RAB están alteradas respecto al grupo RAN con tan solo cuatro pruebas. Sería conveniente hacer algunas pruebas más para evaluar otros componentes de las funciones ejecutivas y asegurar con más solidez ésta afirmación.

Otro factor que puede alterar los resultados es la hora o momento de la jornada escolar en el que se le han pasado las pruebas. Dado que el examinador no podía elegir la hora exacta de realizar las pruebas, éstas se han realizado en diferentes momentos a lo largo de varios días. A primera hora, a última, después del recreo, etc. Es posible que la capacidad de concentración y rendimiento pudieran variar a lo largo del día por la fatiga acumulada y por tanto variar los resultados de los test.

Una dificultad encontrada fue durante la selección de la muestra, para poder seleccionar un grupo equitativo de niños y niñas para ambos grupos. Sobre todo para el grupo RAB.

Una de los mayores inconvenientes encontrados fue poder pasar todas las pruebas al alumnado RAB. Como dato significativo, un porcentaje muy alto de este alumnado es considerado absentista según los registros de los tutores, llegando a faltar semanas completas sin justificación.

6.3. Prospectiva

Como se ha visto a lo largo del TFM, las funciones ejecutivas son susceptibles de ser estimuladas e influyen en el rendimiento escolar. Por tanto, sería conveniente, a lo largo de la etapa de educación infantil (3-5 años) y educación primaria (6-12 años), incluir momentos dentro de la jornada escolar donde se trabajen actividades, juegos, dinámicas, etc., que favorezcan la estimulación de los diferentes componentes de las funciones ejecutivas.

Como se expuso en el apartado limitaciones, uno de los inconvenientes encontrados fue que la mayoría del grupo RAB era absentista según los registros de los tutores. Esto abre la posibilidad a estudiar cómo influye la simple escolaridad (es decir, el simple hecho de estar escolarizado) en las funciones ejecutivas.

Otra posible línea de investigación surgió al realizar la prueba de fluidez fonética. Al ver la gran diferencia entre grupos se planteó la cuestión: ¿cómo influirá el dominio de la lecto escritura en las funciones ejecutivas? Por tanto, ésta también podría ser una línea de trabajo interesante: evaluar las funciones ejecutivas en las personas alfabetizadas y las analfabetas, o personas con una baja comprensión o capacidad lectora. Y comprobar como influye la lectura en la estimulación de las funciones ejecutivas.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Barkley, R. (2011). The executive functions and self-regulation: an evolutionary neuropsychological perspective. *Neuropsychology Review*, 11, 1-29.
- Bechara, A., Damasio, H., y Damasio AR. (2000) Emotion, decision making and the orbitofrontal cortex. *Cerebral Cortex*, 10, 295-307.
- Bernal Ruíz, F., y Rodríguez Vera, M. (2014). Estimulación temprana en escolares, una revisión actualizada. *Revista de Orientación Educativa*, 28 (53),15-24.
- Best, J. R. (2010). Effects of physical activity on children's executive function: Contributions of experimental research on aerobic exercise. *Developmental Review*, 30(4), 331-351.
- Blair, C. y Razza, R.P. (2007). Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten. *Child Development*, 78(2), 647-663.
- Blair, C. (2013). Funciones ejecutivas en el salón de clase. *Enciclopedia sobre el Desarrollo de la Primera Infancia*, 1-7.
- Blanco Villaseñor, A., Sastre i Riba, S., y Escolano Pérez, E. (2010) Desarrollo ejecutivo temprano y Teoría de la Generalizabilidad: bebés típicos y prematuros. *Psicothema*, 22 (2), 221-226.
- Bull, R., Espy, K. A., y Wiebe, S. A. (2008). Short-term memory, working memory, and executive functioning in preschoolers: Longitudinal predictors of mathematical achievement at age 7 years. *Developmental neuropsychology*, 33(3), 205-228.

- Buller, I. (2010) Evaluación psicológica efectiva de la función ejecutiva. Propuesta de compilación de pruebas neuropsicológicas para la evaluación del funcionamiento ejecutivo. *Cuadernos Neuropsicología*, 4 (1).
- Castillo Parra, G., Gómez, E., y Ostrosky-Solís, F. (2009). Relación entre las funciones cognitivas y el nivel de rendimiento académico en niños. *Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 9(1), 41-54.
- Casey, B. J., Giedd, J. N., y Thomas, K. M. (2000). Structural and functional brain development and its relationship to cognitive development. *Biological Psychology*, 54, 241-257.
- Cervigni, M. A., y Stelzer, F. (2011). Desempeño académico y funciones ejecutivas en la infancia y adolescencia. *Una revisión de la literatura. Revista de Investigación en Educación*, 9, 148-156.
- Fuster, J. (2008). *The prefrontal cortex*. 4 ed. London: Academic Press
- Geary, D. C., Hoard, M. K., Byrd-Craven, J., Nugent, L., y Numtee, C. (2007). Cognitive mechanisms underlying achievement deficits in children with mathematical learning disability. *Child development*, 78(4), 1343-1359.
- Gilbert, S.J., y Burgess, P.W. (2008). Executive function. *Current Biology*, 18, 110-114.
- Jha, A. P., Krompinger, J., y Baime, M. J. (2007). Mindfulness training modifies subsystems of attention. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 7(2), 109-119.
- Jurado, M.B., y Rosselli, M. (2007). The elusive nature of executive functions: a review of our current understanding. *Neuropsychology Review*, 17, 213-233.

- Lezak, M. D. (1987). Relationships between personality disorders, social disturbances, and physical disability following traumatic brain injury. *The Journal of head trauma rehabilitation*, 2(1), 57-69.
- Lezak, M. D. (1982). The problem of assessing executive functions. *International journal of Psychology*, 17(1-4), 281-297.
- Luria, A. R. (1988). *El cerebro en acción*. 5ª ed. Barcelona: Martínez Roca; p. 43-99
- Luria, A. R., Pribram, K. H., y Homskaya, E. D. (1964). An experimental analysis of the behavioral disturbance produced by a left frontal arachnoidal endothelioma (meningioma). *Neuropsychologia*, 2(4), 257-280.
- Mesulam, M. M. (1998). From sensation to cognition. *Brain*, 121(6), 1013-1052.
- Ortiz, T. (2009). *Neurociencia y educación*. Madrid: Alianza editorial.
- Portellano, J. A., Martínez, A., & Zumárraga, A. (2009). *Manual Evaluación neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas en niños*. EFEN. Madrid: TEA Ediciones.
- Reyes Cerrillo, S., Barreyro, J., y Injoke-Ride, I. (2015). El rol de la función ejecutiva en el rendimiento académico en niños de 9 años. *Revista Neuropsicología Latinoamericana*, 7 (2), 42-47.
- Riggs, N. R., Greenberg, M. T., Kusché, C. A., y Pentz, M. A. (2006). The mediational role of neurocognition in the behavioral outcomes of a social-emotional prevention program in elementary school students: Effects of the PATHS curriculum. *Prevention Science*, 7(1), 91–102.

- Röthlisberger, M., Neuenschwander, R., Cimeli, P., Michel, E., y Roebbers, C. M. (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(4), 411-429.
- Shallice, T. (1982). Specific impairments of planning. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 298 (1089), 199-209.
- Sholberg, M. M., y Mateer, C. A. (1989). Remediation of executive functions impairments. *Introduction to cognitive rehabilitation*, 232-263.
- St Clair-Thompson, H. L., y Gathercole, S. E. (2006). Executive functions and achievements in school: Shifting, updating, inhibition, and working memory. *The quarterly journal of experimental psychology*, 59(4), 745-759.
- Thurstone, L. L., Yela, M., y Luque, T. (2012). *Caras-R: test de percepción de diferencias-revisado: manual*. Madrid: Tea.
- Tirapu-Ustárrroz, J., y Luna-Lario, P. (2011). *Manual de neuropsicología*. Barcelona: Viguera.
- Tirapu-Ustárrroz, J., García-Molina, A., Luna-Lario, P., Roig-Rovira T., y Pelegrín-Valero, C. (2008). Modelos de funciones y control ejecutivo (II). *Revista de Neurología*, 46 (12), 742-750.
- Tirapu-Ustárrroz, J., Muñoz-Céspedes, J.M, y Pelegrín-Valero, C. (2002) Funciones ejecutivas: necesidad de una integración conceptual. *Revista de Neurología*, 34 (7), 673-685.

- Verdejo-García, A., y Bechara, A. (2010). Neuropsicología de las funciones ejecutivas. *Psicothema*, 22 (2), 227-235.
- Wilson, B. A. (1996). *Behavioural assessment of the Dysexecutive Syndrome (BADs)*. Bury St Edmunds, England : Thames Valley Test Company.
- Zelazo, P.D., Müller, U., Frye, D., y Marcovitch, S. (2003). The development of executive function in early childhood. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 68(3), 1-137.