

Ester Díez–Reviriego [1]
Esperanza Bausela–Herreras [1]

Funciones ejecutivas y la competencia para resolver problemas matemáticos en Educación Primaria.

Executive functions and solving mathematical problems in Primary Education.

Discurso narrativo em indivíduos com comprometimento cognitivo leve.

[1] Universidad Pública de Navarra (UPNA). Departamento de Ciencias de la Salud. Área de Psicología Evolutiva y de la Educación. Campus de Arrosadía C.P. 31006 Pamplona (Iruña)-

Correspondencia: Dra. Esperanza Bausela Herreras ORCID: 0000-0001-6599-5414 Universidad Pública de Navarra. Departamento de Ciencias de la Salud. Área de Psicología Evolutiva y de la Educación. Campus de Arrosadía. Edificio de los Magnolios. C.P. 31006 Pamplona (Iruña). Tel. +34 948 169464. Fax. +34 948 169169. Correo electrónico: esterdiezreviriego@gmail.com // esperanza.bausela@unavarra.es

RESUMEN

Las funciones ejecutivas son fundamentales para el desarrollo de las habilidades de autorregulación y son la base de la adquisición de las competencias instrumentales (lectura y matemáticas) en Educación Primaria.

Objetivos: Analizar la asociación entre las funciones ejecutivas (planificación, memoria de trabajo y razonamiento) y competencia matemáticas (resolución de problemas).

Metodología: No experimental. Diseño correlacional.

Participantes: 24 escolares de 6º curso de Educación Primaria, con edades comprendidas entre 11 y 12 años, de ambos sexos. Presentando desarrollo típico, salvo 8 escolares que presentan necesidades de apoyo educativo.

ABSTRACT

The main objective of the project is to analyze the combinations between the executive's functions (scheduling, working memory and reasoning) and mathematics (solving mathematical problems in Primary Education).

Research hypothesis: Research on the existence of a statically significant combination between executive functions (scheduling, working memory and reasoning) and solving mathematical problems in Primary Education.

Methodology: Non experimental methodology or ex post facto, the pattern is correlational.

Participants: 24 students from 6th year of Primary Education, aged between 11 and 12 years old, participants from both genders, presenting a typical

RESUMO

As funções executivas são fundamentais para o desenvolvimento de habilidades de auto-regulação e são a base para a aquisição de competências instrumentais (leitura e matemática) na Educação Primária. Objetivos: Analisar a associação entre funções executivas (planeamento, memória de trabalho e raciocínio) e competência matemática (resolução de problemas). Metodologia: não experimental. Design de correlação. Participantes: 24 alunos da 6ª classe de Educação Primária, com idades entre 11 e 12 anos, de ambos os sexos. Apresentam um desenvolvimento normativo, com exceção de 8 estudantes que se enquadram em necessidades de suporte educacional. Instrumentos de recolha de dados: foram aplicados três instrumentos: (i) Questionário de Avaliação do Comportamento Infantil, que avalia o interesse, a atenção, a aprendizagem e a

Instrumentos de recogida de datos: Se han aplicado tres instrumentos: (i) Cuestionario Evaluación Comportamental Infantil que evalúa el interés escolar, la atención, el aprendizaje y la actividad. (ii) Batería de Funciones Ejecutivas (Nivel I y II) de elaboración propia para evaluar: planificación, memoria de trabajo y razonamiento. (iii) Resolución de problemas, tarea de elaboración propia considerando el currículo que establecido como referente.

Resultados: No hay asociaciones estadísticamente significativas entre las funciones ejecutivas y resolución de problemas.

Palabras clave: Funciones ejecutivas; planificación; memoria de trabajo; resolución de problemas; estudio correlacional.

development from their age. However, 8 of them need extra educational support.

Sources for data collection: Three instruments were applied: (i) Childhood Behaviour Evaluation Questionnaire which evaluates scholar interest, attention, learning and activity, (ii) executive function's set of activities (Level I and II) and (iii) evaluation task in solving mathematical problems.

Results: Analyses show that there is no statically significant combination between executive functions and solving mathematical problems.

Keywords: Executives functions; scheduling; working memory; solving mathematical problems; correlational study.

atividade escolar. (ii) Bateria de Funções Executivas (Nível I e II) de preparação própria para avaliar: planeamento, memória de trabalho e raciocínio. (iii) Solução de problemas, tarefa de auto-elaboração considerando o currículo estabelecido como referência. Resultados: não há associações estatisticamente significativas entre funções executivas e resolução de problemas.

Palavras-chave: funções executivas; planeamento; memória de trabalho; resolução de problemas; estudo correlacional.

Agradecimientos:

A todos los participantes y centro educativo que han participado de forma desinteresada.

Declaración de conflictos de interés:

Las autoras declaran que en este estudio no existen conflictos de interés relevantes.

Fuentes de financiamiento:

No existió una fuente de financiamiento particular para este informe científico.

Son diversas las evidencias empíricas que estudian la asociación entre las funciones ejecutivas y el rendimiento en matemáticas y en otras competencias instrumentales, por ejemplo lectura (Áran y López, 2016; Ramírez y Díaz, 2011). Nathason y Grimm (2009, citado en Navarro *et al.*, 2012) exponen que hay una relación importante entre la capacidad de planificación, control inhibitorio, flexibilidad cognoscitiva, control atencional o memoria de trabajo en el último curso de preescolar y, el posterior, rendimiento en matemáticas.

Bull, Espy y Wiebe (2008), por su parte, estiman que el rendimiento alto en habilidades como matemáticas y lectura está asociado con la memoria a corto plazo y las funciones ejecutivas.

Geary, Hoard, Byrd, Nugent y Numtee (2007, citando en Castillo, Gómez, Ostrosky, 2009) indican que los niños con un rendimiento normal en matemáticas son más resueltos y exactos a la hora de resolver tareas que exigen demandas de identificación de conjuntos numéricos, recuperación, almacenamiento de información numérica, estimación lineal y habilidad de conteo.

Mazzocco y Tover (2007, citado por Korzeniewski, 2011) que la relación entre la inhibición y la memoria de trabajo y los resultados en la competencia matemática, encontrando que dicha relación varía según la edad del estudiante siendo más significativa en los primeros años académicos.

Toll, Van der Ven, Kroesbergen y Van Luit, (2010, citado en Navarro *et al.*, 2012) concluyen de su estudio que los estudiantes con capacidades matemáticas inferiores logran apreciaciones menores que los escolares con desarrollo típico: memoria de trabajo, inhibición y flexibilidad.

En este contexto nos planteamos como objetivo analizar la asociación entre las funciones ejecutivas (planificación, memoria de trabajo y razonamiento) y la competencia matemática, concretamente, la habilidad de resolución de problemas en estudiantes de Educación Primaria.

La hipótesis de investigación que subyace en este estudio es la existencia de una asociación estadísticamente significativa entre las funciones ejecutivas y la capacidad de resolución de problemas.

Método

Estudio no experimental o ex post facto ya que se realiza después de haber ocurrido los hechos que se desean estudiar, por lo que no se tiene control sobre las variables independientes, centrandonos en la observación de situaciones ya existentes. De corte, por tanto, empírico analítico-cuantitativo.

El diseño metodológico aplicado en este estudio es correlacional, ya que se estudia y se analiza si las funciones ejecutivas tienen relación con los procesos de resolución de problemas en matemáticas.

Variables de investigación

Los constructos que subyacen en este estudio empírico son:

- i. Funciones ejecutivas: operacionalizado en puntuaciones que se obtienen en el cuestionario comportamental infantil (Interés Escolar, Atención, Aprendizaje y Actividad) y en las tareas elaboradas *ad hoc* para evaluar planificación, memoria de trabajo y razonamiento.
- ii. Matemáticas: operacionalizado en habilidad para resolver problemas evaluado a partir de tareas de resolución de los mismos.
De estos dos constructo se derivan las variables de investigación que en este estudio no experimental o ex post facto son dependientes o explicativas:
- i. Funciones Ejecutivas: Puntuaciones que se obtienen en el cuestionario (Evaluación Comportamental Infantil Profesores) y Batería de Funciones Ejecutivas (Nivel I y II) *ad hoc* diseñada para evaluar: planificación, memoria de trabajo y razonamiento.

- ii. Matemáticas: Puntuaciones que se obtienen en las tareas elaborada *ad hoc* para evaluar la capacidad de resolución de problemas, tomando como referente el currículo de Educación Primaria.

Participantes

24 escolares de 6º curso de Educación Primaria, con edades comprendidas entre 11 y 12 años, de ambos sexos. Presentan desarrollo típico, exceptuando 8 escolares que presentan necesidades de apoyo educativo.

Se contó con el consentimiento de los padres, solicitando a todos ellos consentimiento informado.

En la Tabla 1 se describen las necesidades de los participantes. Es importante conocer esta información para poder analizar y entender los resultados que se expondrán posteriormente.

Respecto a las características sociodemográficas, podemos destacar que el 62.5% del total son chicos y el 58.3% tienen 11 años de edad.

Instrumentos de recogida de datos

Tres han sido los instrumentos aplicados:

- i. Evaluación de las funciones ejecutivas aplicando el Cuestionario de Evaluación Comportamental Infantil (Manga, Garrido, Pérez, 1997) que es cumplimentado por el profesor. Tirapu, García, Ríos y Ardilla (2012) señala la necesidad de desarrollar cuestionarios para obtener información del participante, considerando que es una buena metodología de evaluación de Funciones Ejecutiva y que ofrece información sobre las posibles dificultades ejecutivas que puedan existir, orientando la oportuna intervención.
- ii. Una batería de tareas diseñadas *ad hoc* diseñadas para evaluar la capacidad de planificación, memoria de trabajo y razonamiento que es cumplimentada por el propio escolar.
- iii. Por otro lado, se evalúa la competencia matemática a través de una tarea *ad hoc* en relación a la resolución

Tabla 1. Descripción de las necesidades específicas de apoyo educativo en el aula. [Elaboración propia].

Código	Necesidades específicas de apoyo educativo	Tipo de adaptación curricular
6.I.	Apoyo educativo por incorporación tardía al centro.	Adaptación curricular significativa (nivel 4º - 5º de Educación primaria)
8.J.	Apoyo educativo por incorporación tardía al centro.	Adaptación curricular significativa (nivel 4º - 5º de Educación primaria)
10.S.	Diagnostico trastorno negativista desafiante. Comorbilidad TDAH.	Adaptación de acceso.
16.S.	Apoyo educativo por incorporación tardía al centro.	Adaptación curricular significativa (nivel 4º - 5º de Educación primaria)
17.K.	Diagnostico lesión cerebral, episodios epilépticos.	Adaptación curricular significativa (nivel 4º - 5º de Educación Primaria)
19.A.	Experiencias personales y familiares duras y traumáticas.	Adaptación curricular significativa (nivel 4º - 5º de Educación Primaria)
21.A	Apoyo educativo por incorporación tardía al centro.	Adaptación curricular significativa (nivel 4º - 5º de Educación primaria)
24.M.	Diagnóstico trastorno de ansiedad por separación. Comorbilidad asociada TDAH y dificultades en el aprendizaje.	Adaptación de acceso.

de problemas, considerando como referente el currículo establecido en el Real decreto currículo básico de la educación primaria (BOE, 2014) y en el Decreto Foral de las enseñanzas de Educación Primaria (BON, 2014).

Seguidamente se describen los tres instrumentos:

- i. Cuestionario Evaluación Comportamental Infantil (versión padres) (ECI) (Manga, Garrido y Pérez, 1997).
La escala ECI es cumplimentada bien para profesores o tutores, recogen las observaciones realizadas al niño o niña durante un período de tiempo no menor de 2 meses. El cuestionario está formado por 30 ítems que deben ser contestados de 0 a 2 según la frecuencia. Evalúa cuatro dimensiones: Interés Escolar,
 - ii) Batería de Funciones Ejecutivas (Nivel I y Nivel II): planificación, memoria de trabajo y razonamiento (elaboración propia).
Las tareas *ad hoc*, se concretan en el desarrollo de una evaluación de las dimensiones planificación, memoria de trabajo y razonamiento de las funciones ejecutivas.
La batería está diferenciada por grado de dificultad. 'Nivel I', está formada por 10 actividades dedicadas a memoria de trabajo y razonamiento. 'Nivel II' consta de 19 actividades que permiten evaluar: memoria de trabajo, razonamiento y planificación.
Es una batería de elaboración propia, siendo diseñada por la primera firmante de este artículo para el desarrollo de este estudio piloto, partiendo de una revisión de materiales especializados en la materia (Sardinero, 2010; Valles, 2011).
- iii. Matemáticas: resolución de problemas (elaboración propia).
Consta de 10 problemas diseñados por la primera firmante de este artículo considerando el currículo establecido en establecido en el Real decreto currículo básico de la educación primaria (B.O.E. 2014) y en el

Decreto Foral de las enseñanzas de Educación Primaria. (B.O.N. 2014).

Son instrumentos que no suponen invasión ni intrusión - por parte del profesorado - al alumnado en sus actividades escolares ni en el proceso de enseñanza - aprendizaje.

En la Tabla 2 se presentan las unidades y los contenidos relacionados con la solución de problemas que se han ido trabajando en clase, considerando la normativa legal vigente citada en párrafos anteriores en nuestro contexto.

Tabla 2. Unidades y contenidos relacionados con la solución de problemas. [Elaboración a partir de Teresa Grence Ruiz (2015)].

Unidad	Solución de problemas
1. Números naturales. Operaciones	Relacionar enunciado y resolución. Pasos para resolver un problema.
2. Potencias y raíz cuadrada.	Explicar qué se ha calculado. Buscar datos en varios gráficos. Sacar conclusiones de un enunciado.
3. Números enteros.	Buscar datos en varios textos gráficos
4. Divisibilidad	Elaborar tablas a partir de informaciones Hacer una tabla
5. Fracciones. Operaciones	Determinar la representación gráfica de una situación. Representar la situación.
6. Números decimales. Operaciones	Cambiar los datos. Anticipar una solución aproximada.
7. División de números decimales	Extraer datos de la resolución. Representar datos con dibujos. Escribir preguntar a partir de una tabla o gráfico.
8. Proporcionalidad y porcentajes	Resolver problemas empezando por el final. Escribir la pregunta que se responde con unos cálculos.
9. Medida	Representar gráficamente la situación.

Análisis de datos

El procesamiento y análisis de los datos se ha llevado a cabo mediante el programa estadístico SPSS versión 24 (licencia facilitada por la propia institución) y Excel. Se desarrollaron análisis descriptivos (univariados y bivariados) e inferenciales (bivariados).

Se presentan inicialmente los análisis descriptivos efectuados y, seguidamente, los análisis inferenciales considerando las hipótesis de la investigación.

Resultados

Se presentan los resultados obtenidos en relación al tipo de análisis de datos efectuados: descriptivo (univariados) e inferenciales (bivariados).

Para analizar los datos de este estudio no experimental de tipo correlacional se han utilizado dos técnicas estadísticas: análisis de correlación de Pearson (paramétrico), que permite analizar la relación que hay entre dos variables (cuantitativas y continuas) y análisis de asociación de variables (coeficiente Chi – Cuadrado de Pearson) (no paramétrico).

El valor de la probabilidad asociada (*p*) ayuda a decidir si aceptamos la hipótesis nula o la alternativa. Este valor no puede ser inferior a .05 para concluir que el valor es estadísticamente significativo.

Análisis descriptivos (univariados)

Evaluación Comportamental Infantil (ECI)

En la Tabla 3 se presenta el análisis descriptivo de las puntuaciones obtenidas en el cuestionario Evaluación Comportamental Infantil (ECI).

El Cuestionario de Evaluación Comportamental Infantil que permite evaluar 4 dimensiones nos informa de que: (i) en Interés Escolar el 33.3% de los participantes se encuentran en el percentil 50, (ii) en Atención el 50% de los escolares se sitúan por encima del percentil 50, (iii) en Aprendizaje también el 50% del grupo se localizan por

encima del percentil 50 y (iv) finalmente, en Actividad, el 54.2% se ubica por encima del percentil 50.

Tabla 3. Análisis descriptivos: Cuestionario Evaluación Comportamental Infantil (versión profesores) y resolución de problemas.

Variables Operacionalización		Frecuencia	Porcentaje	
Sexo	Chica	9	37.5	
	Chico	15	62.5	
Edad	11	14	58.3	
	12	10	41.7	
	<50	3	12.5	
	50	8	33.3	
	Interés Escolar	69	6	25.0
		84	6	25.0
93		1	4.2	
Atención	<50	12	50.0	
	50	3	12.5	
	69	4	16.7	
	84	4	16.7	
	Escala de Comportamiento Infantil	93	1	4.2
		<50	12	50.0
Aprendizaje	50	2	8.3	
	69	7	29.2	
	84	3	12.5	
	<50	13	54.2	
	Actividad	50	4	16.7
		69	2	8.3
83		1	4.2	
84		2	8.3	
93		1	4.2	
98		1	4.2	
Resolución de problemas	4	4	16.7	
	5	1	4.2	
	6	3	12.5	
	7	11	45.9	
	8	2	8.4	
	9	3	12.5	

En la Figura 1 se presentan las puntuaciones medias obtenidas por los participantes en las cuatro escalas que constituyen la Evaluación Comportamental Infantil, observándose que la media más alta obtenida por los participantes, está relacionado con el Interés Escolar, al ser ésta una Escala Clínica, es un indicador de desmotivación.

Se puede afirmar que cuanto más elevada es la media, más probable es que se presente mayor riesgo de tener

dificultades en dicha dimensión, así como a la inversa, la puntuación media es baja, existe menos probabilidad de que aparezcan complicaciones. En la Figura 1 se observa que la puntuación más alta es 6.88, correspondiendo al Interés Escolar, relacionada, por consiguiente, con la motivación. Esta dimensión nos proporciona un indicador de riesgo de desmotivación.

La dimensión relacionada con la Atención, es la que está más estrechamente relacionada con las funciones ejecutivas, pudiendo observarse que es la segunda dimensión con las puntuaciones medias más elevadas. Este dato que también debería ser analizado y considerado para poder proponer propuestas educativas que se

centren en el desarrollo de los procesos atencionales que son procesos básicos para el aprendizaje.

La dimensión que obtiene una puntuación más baja está relacionada con el Aprendizaje, siendo de 3.13. Finalmente, la dimensión de Actividad, presenta una puntuación media de 4.58. Esta puntuación está en consonancia con los resultados obtenidos en Interés escolar y Atención.

En la Escala de Comportamiento Infantil, los participantes han obtenido las siguientes puntuaciones en las diferentes dimensiones: (i) Interés Escolar (M=6.88, DT= 3.8); (ii) Atención (M=5.33, DT=5.2); (iii) Aprendizaje (M=3.15, DT=3.08); (iv) Actividad (M=4.58, DT=5.6),

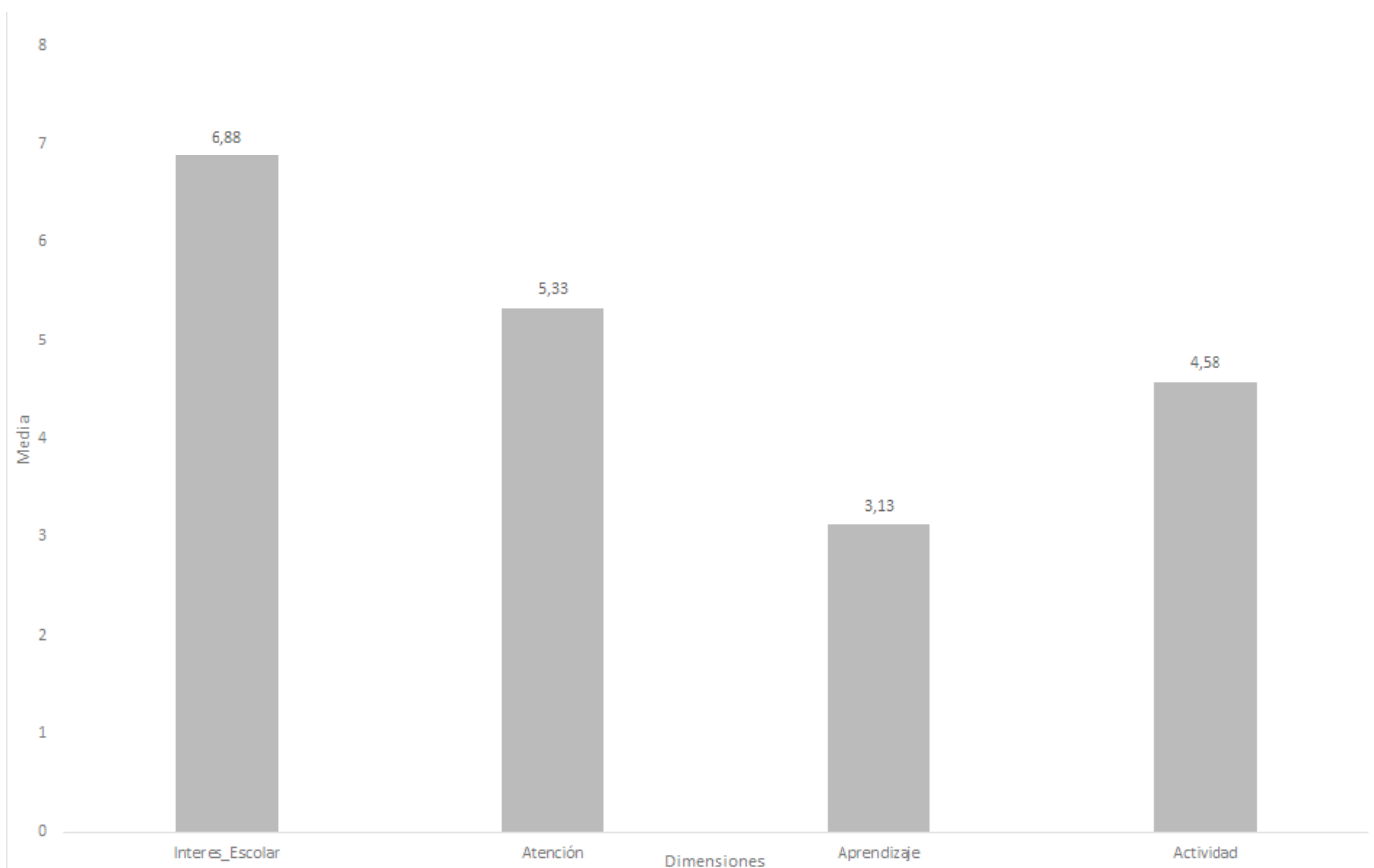


Figura 1. Medias del Cuestionario de Evaluación Comportamental Infantil versión profesores.

mientras que en la tarea de Resolución de problemas, los participantes han obtenido una puntuación ($M=6.4$, $DT=1.6$).

Resolución de problemas

En cuanto a los resultados obtenidos en las tareas de resolución de problemas, se observa que el 45.9% de los participantes obtienen una nota de 7.

Batería funciones ejecutivas (Nivel I y II)

La evaluación de las funciones ejecutivas se ha desarrollado diseñando *tareas ad hoc* de diferente dificultad, (Nivel I y II). Se presentan los resultados en relación al porcentaje de aciertos en comparación con todo el grupo de escolares que ha participado en el estudio.

En la Figura 2, se presenta la frecuencia de aciertos que han obtenidos los participantes en la primera batería de actividades de funciones ejecutivas (Nivel I), ésta tarea ad hoc, está relacionada con la memoria de trabajo y el razonamiento. La puntuación máxima, como se ha

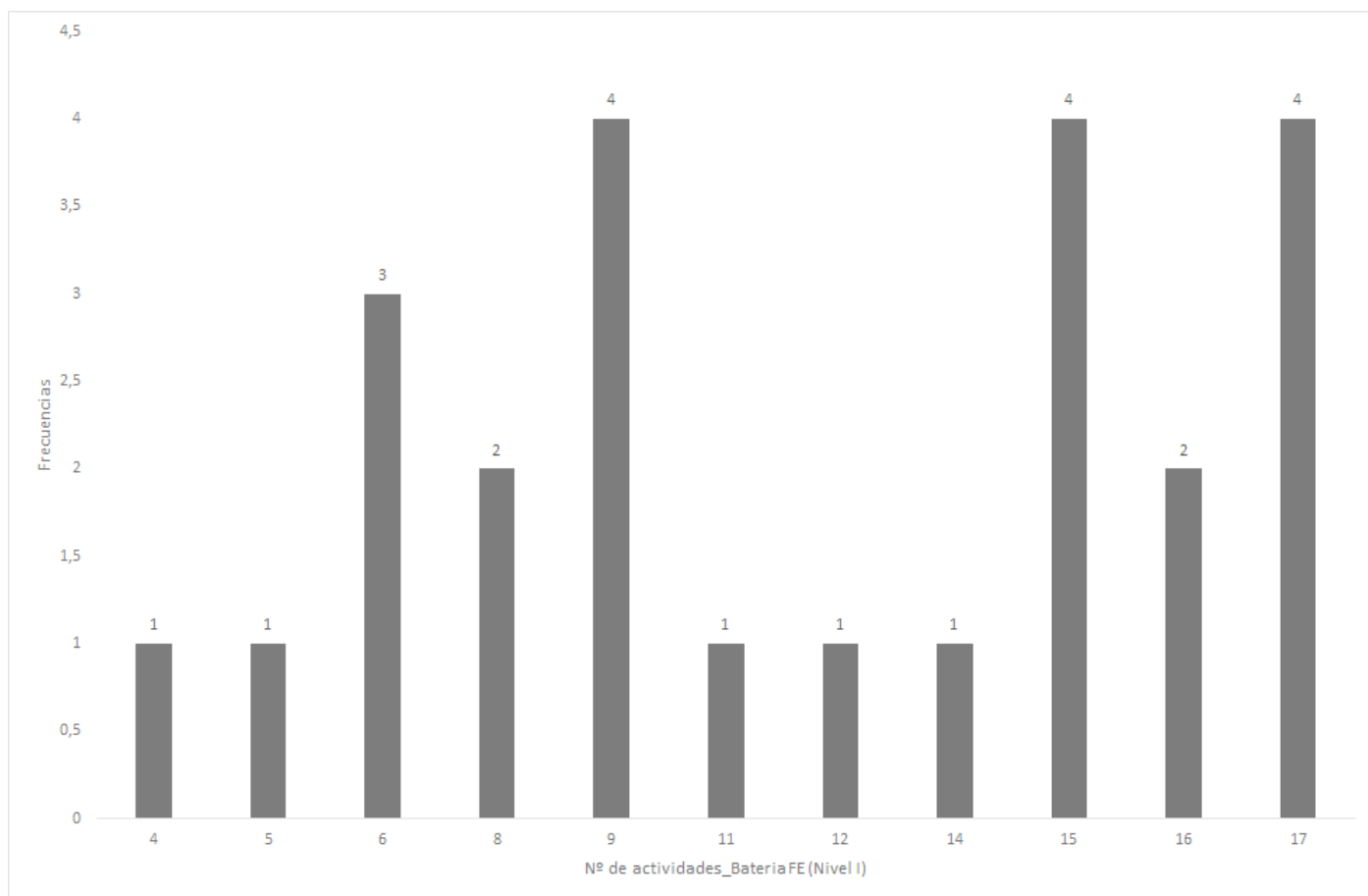


Figura 2. Frecuencia de puntuaciones en la batería de funciones ejecutivas (Nivel I)

comentado, es 17. En dicho gráfico se observa que 4 escolares han obtenido 17, 2 casos más que puntúan con 16 y otros 4 participantes que obtienen un resultado de 15.

Respecto a las puntuaciones inferiores, desatacar que una puntuación: (i) igual o menor a 8 informa de que la mitad de las actividades se han completado con alguna dificultad, (ii) se identifican 2 escolares con una valoración igual a 8, (iii) 3 escolares con una puntuación de 6, (iv) 2 participantes uno con una calificación de 5

y (v) un escolar con una puntuación de 4. El resto de participantes obtienen puntuaciones comprendidas entre 9-14.

En la Figura 3, se presenta la frecuencia de las puntuaciones obtenidas en la segunda batería de actividades de funciones ejecutivas (Nivel II). Esta tarea ad hoc, está relacionada con la memoria de trabajo, el razonamiento y la planificación. La puntuación máxima posible es 25 puntos que conlleva haber realizado de forma correcta 19 ejercicios.

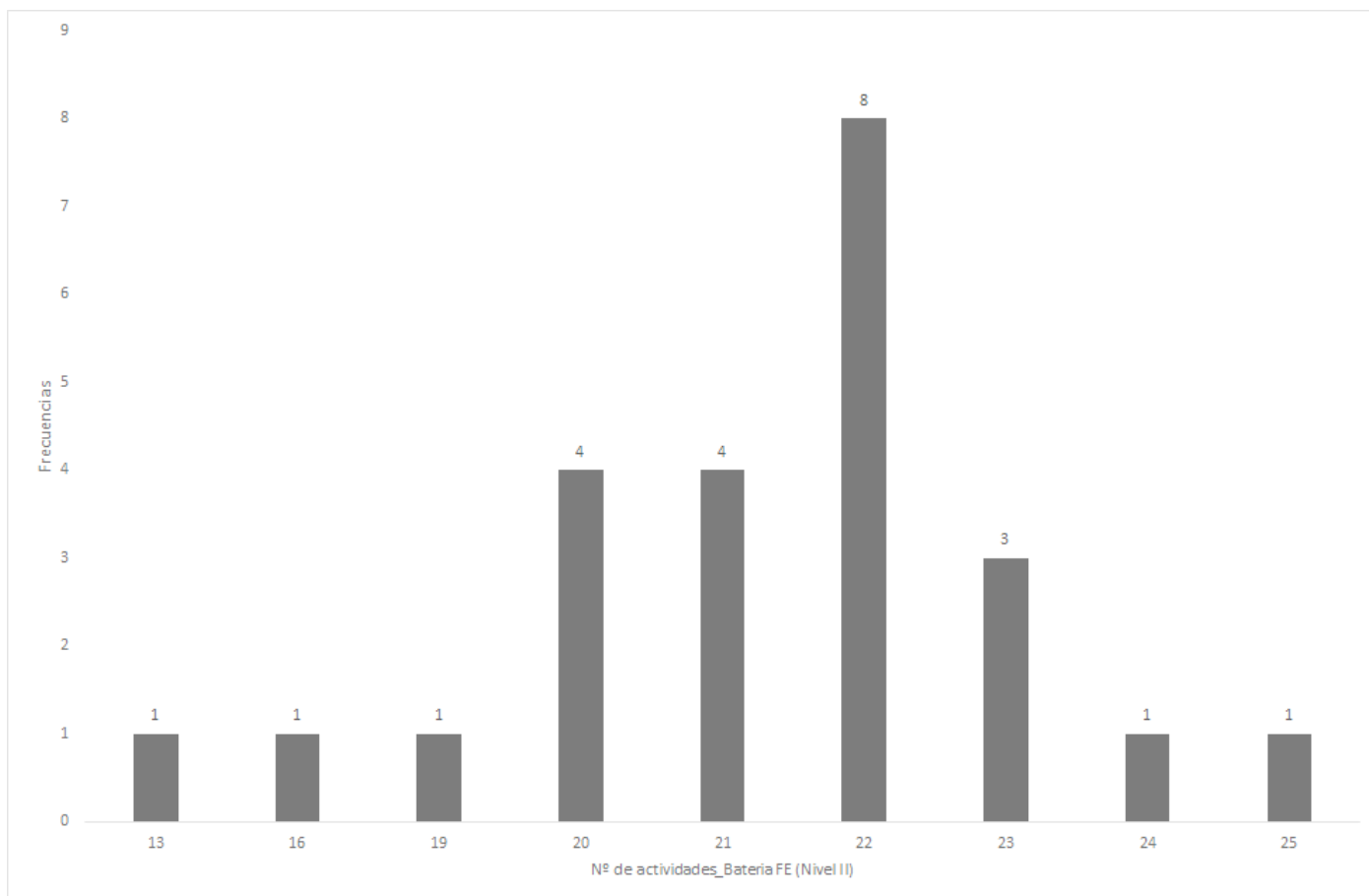


Figura 3. Frecuencia de puntuaciones en la batería de funciones ejecutivas (Nivel II).

Un escolar ha obtenido el valor máximo teniendo toda la batería de actividades correcta, otro participante ha conseguido un resultado de 24, 3 participantes han puntuado 23 y un grupo de 8 escolares ha obtenido 22 puntos de 25 puntos posibles.

Análisis inferenciales (bivariados)

Seguidamente se presentan los análisis que nos permiten testar nuestra hipótesis de investigación

aplicando un estadístico paramétrico (Coeficiente de correlación de Pearson) y no paramétrico (Chi cuadrado de Pearson).

Coeficiente de correlación de Pearson (paramétrica): Batería funciones ejecutivas (Nivel I y II) y resolución de problemas.

Los resultados obtenidos de la aplicación del coeficiente de correlación de Pearson indican que la

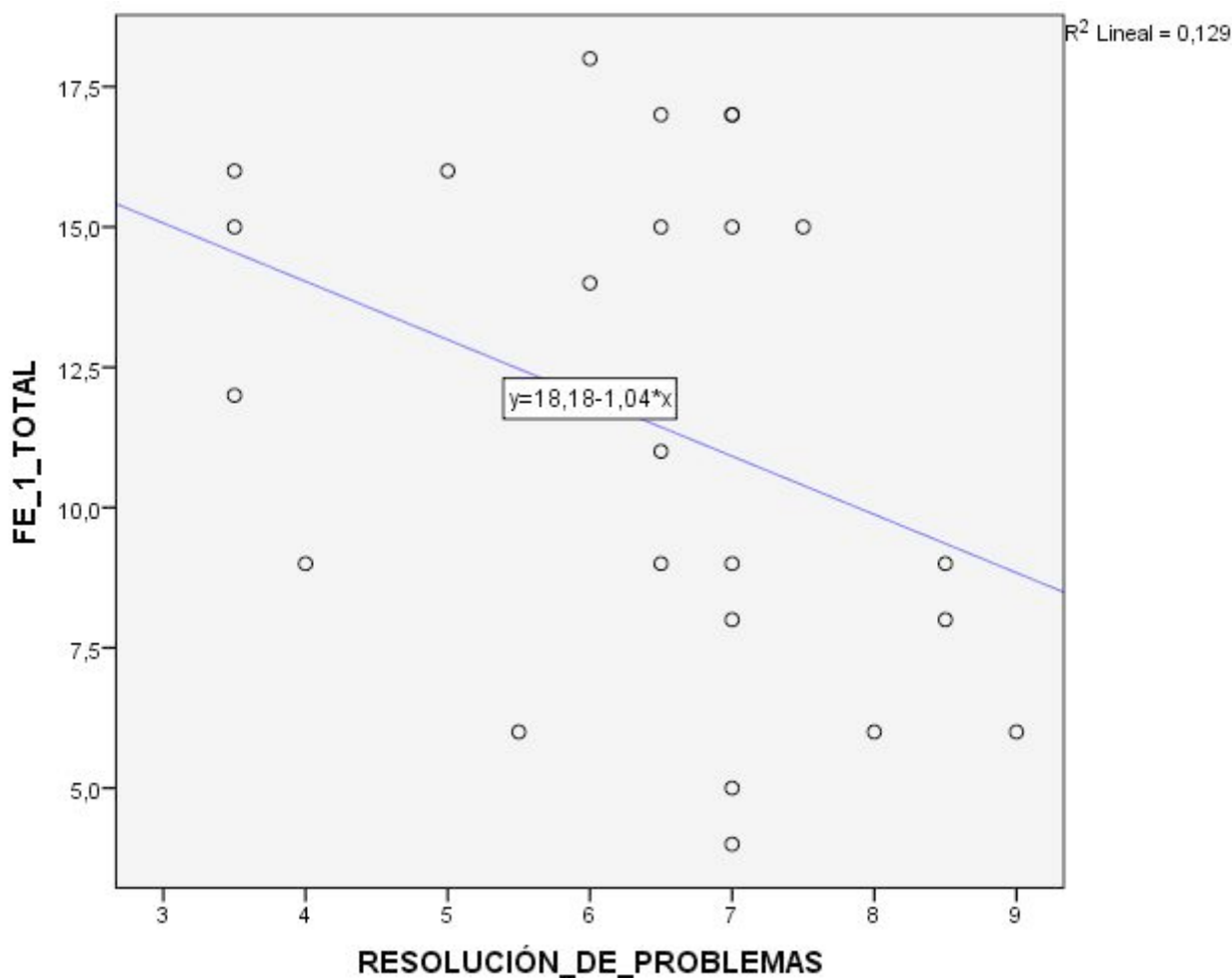


Figura 4. Correlación Batería funciones ejecutivas (Nivel I) y resolución de problemas.

asociación entre ambos constructos (Funciones ejecutivas y resolución de problemas) no es estadísticamente significativa.

Respecto a la dirección de la asociación se observa que entre la batería de funciones ejecutivas (Nivel I) y resolución de problemas es negativa, es decir, inversa [$r=-0.359$, $p=0.085$] (ver Figura 4) y con la batería (Nivel II) y resolución de problemas la relación es positiva [$r=0.148$, $p=0.489$] (ver Figura 5).

Coefficiente Chi cuadrado (no paramétrica): Batería funciones ejecutivas (Nivel I y II) y resolución de problemas.

Seguidamente se presentan los análisis no paramétricos que nos permiten testar la hipótesis de investigación en relación a la asociación entre funciones ejecutivas (Nivel I y II) y resolución de problemas.

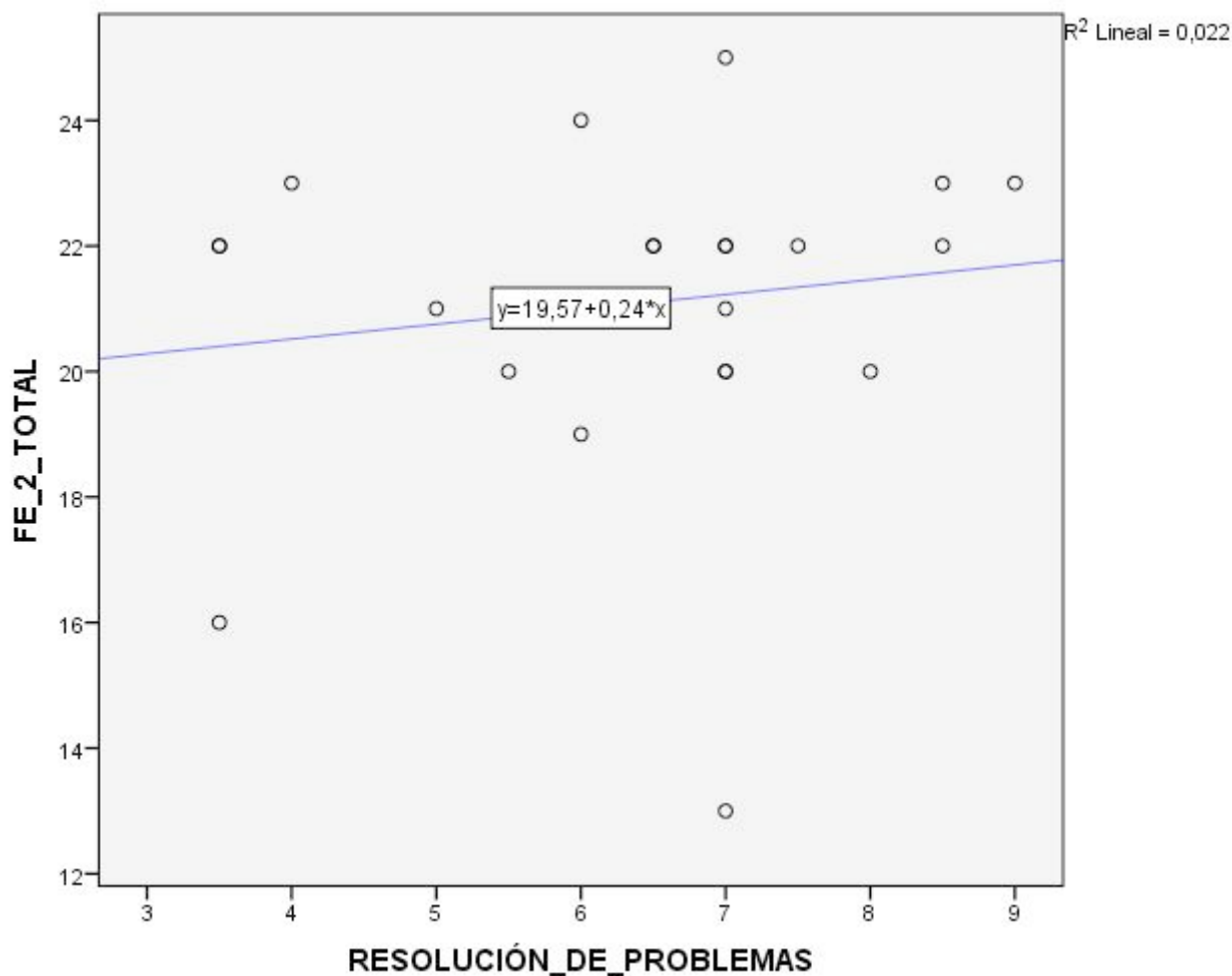


Figura 5. Correlación Batería funciones ejecutivas (Nivel II) y resolución de problemas

No hay asociación estadísticamente significativa entre la Batería de Funciones Ejecutivas (Nivel I) y resolución de problemas obteniéndose [$\chi^2=96.85$, $gL=110$, $p=0.810$].

No hay asociación estadísticamente significativa entre la batería de funciones ejecutivas (Nivel II) y resolución de problemas obteniéndose [$\chi^2=76.35$, $gL=80$, $p=0.595$].

**Coeficiente Chi cuadrado (no paramétrica):
Batería funciones ejecutivas (Nivel I) y Escala de
Comportamiento Infantil.**

Centrándonos en la aplicación del estadístico Chi-cuadrado observamos que:

- i. No existe una asociación estadísticamente significativa entre la Batería de Funciones Ejecutivas (Nivel I) y Escala Comportamental Infantil (Interés escolar) [$\chi^2= 110.167$, $gL=110$, $p=0.478$].
- ii. No existe una asociación estadísticamente significativa entre la Batería de Funciones Ejecutivas (Nivel I) y Escala Comportamental Infantil (Atención) [$\chi^2= 121.933$, $gL=110$, $p=0.206$].
- iii. No existe una asociación estadísticamente significativa entre la Batería de Funciones Ejecutivas (Nivel I) y Escala Comportamental Infantil (Aprendizaje) [$\chi^2= 103.08$, $gL=99$, $p=0.369$].
- iv. No existe una asociación estadísticamente significativa entre la Batería de Funciones Ejecutivas (Nivel I) y Escala Comportamental Infantil (Actividad) [$\chi^2= 113.93$, $gL=110$, $p=0.379$].

**Coeficiente Chi cuadrado (no paramétrica): Batería
funciones ejecutivas (Nivel I) y Escala de Comportamiento
Infantil.**

Centrándonos en la aplicación del estadístico Chi-cuadrado observamos que:

- i. No existe una asociación estadísticamente significativa entre la Batería de Funciones Ejecutivas (Nivel II) y Escala Comportamental Infantil (Interés escolar) [$\chi^2=66.54$, $gL=72$, $p=0.659$].
- ii. No existe una asociación estadísticamente significativa entre la Batería de Funciones Ejecutivas

(Nivel II) y Escala Comportamental Infantil (Atención) [$\chi^2=79.27$, $gL=80$, $p=0.502$].

- iii. No existe una asociación estadísticamente significativa entre la Batería de Funciones Ejecutivas (Nivel II) y Escala Comportamental Infantil (Aprendizaje) [$\chi^2=66.54$, $gL=72$, $p=0.659$].
- iv. No existe una asociación estadísticamente significativa entre la Batería de Funciones Ejecutivas (Nivel II) y Escala Comportamental Infantil (Actividad) [$\chi^2=73.23$, $gL=80$, $p=0.691$].

Discusión

El objetivo del presente trabajo era analizar la asociación entre las funciones ejecutivas (planificación, memoria de trabajo y razonamiento) y matemáticas (resolución de problemas) en Educación Primaria. Para poder llevarlo a cabo hemos realizado un estudio empírico en donde se han diseñado y aplicado diversos instrumentos para recoger la información necesaria para tratar de abordar el objetivo.

En este estudio aceptamos la hipótesis nula, es decir, no existe relación o asociación estadísticamente significativa entre las funciones ejecutivas (planificación, memoria de trabajo y razonamiento) y matemáticas (resolución de problemas) en Educación Primaria.

Estos resultados podrían deberse al haber analizado las funciones desde la perspectiva de un constructo único, no incidiendo en una análisis de las diferentes dimensiones, como apuntan los resultados obtenidos por otros investigadores (ver van der Veer, 2011), quien analiza la relación entre la competencia matemática (sus diferentes componentes) y las diferentes dimensiones de las funciones ejecutivas (inhibición, flexibilidad y actualización de la memoria de trabajo).

Se ha evidenciado la relevancia de evaluar el desarrollo de las funciones ejecutivas desde los niveles inferiores por la importancia que supone en la educación. Nathason y Grimm (2009, citado en Navarro *et al.*, 2012) exhiben que hay una relación importante entre la capacidad de planificación, control inhibitorio, flexibilidad

cognoscitiva, control atencional o memoria de trabajo en último curso de preescolar y el posterior rendimiento en matemáticas. Canet, Introzzi, Andrés y Stelzer (2016) destacan la relación entre la autorregulación, funciones ejecutivas, el comportamiento, la cognición y la emoción, facilitando o dificultando rendimiento académico o la vida en sociedad.

Al concluir que no existe relación ni asociación entre las funciones ejecutivas y matemáticas, se puede hipotetizar acerca de las posibles causas. Inicialmente, como se ha comentado optar por una visión de las funciones ejecutivas de forma unidimensional y no analizar las diferentes dimensiones que configuran su estructura en esta etapa educativa y momento del desarrollo. Al haber incluido en el estudio escolares que presentaban alguna necesidad específica de apoyo educativo, los resultados no son representativos, siendo necesario optar en un futuro por comparar los resultados que se obtienen entre escolares con desarrollo típico *versus* escolares con trastornos del neurodesarrollo (ver Parra y de la Peña, 2017).

Los estudios indican que hay diferencias en las dimensiones ejecutivas, en función de diferentes variables, por ejemplo, el sexo y el grado (ver Urrego, Puerta y Fernanda Porto Torres, 2016)

Es preciso señalar una serie de limitaciones que han ido surgiendo a lo largo del estudio. La primera limitación tiene que ver con los participantes que fueron seleccionados por accesibilidad y de manera voluntaria, es decir, no fueron elegidos aleatoriamente, se puede entender, entonces, la gran diversidad que presenta el grupo en cuanto a necesidades educativas, diferencia de edades entre 11-12 años y pluralidad de contextos socio-económicos y demográficos incluidos.

Es importante finalizar haciendo mención a las perspectivas de futuro, en donde se plantea continuar avanzando en esta línea de trabajo con algunas inquietudes que han surgido al realizar el estudio. De ésta manera resulta muy interesante poder realizar el estudio con una muestra de participantes con Trastorno


por Déficit de Atención con y sin Hiperactividad (TDAH) o Trastorno de Espectro Autista (TEA), ya que se sabe que presentan disfunciones ejecutivas.

Otra posible línea de investigación podría ir dirigida al diseño de un instrumento o escala estandarizada y baremada para evaluar diferentes dimensiones ejecutivas en Educación Primaria: planificación, memoria de trabajo (actualización) y razonamiento (inteligencia fluida).

Conclusiones

Las funciones ejecutivas y su desarrollo tiene un impacto en a lo largo del ciclo vital, desde edad temprana hasta la edad adulta, en todos los ámbitos de la vida (académica, social y laboral).

La detección precoz de dificultades en las funciones ejecutivas permite anticipar y/o prevenir el riesgo de presentar futuros trastornos en el aprendizaje de las matemáticas y del resto de áreas curriculares afines.

La asociación entre funciones ejecutivas y dificultades en las matemáticas ha sido objeto de análisis, también, en alumnado con necesidades de apoyo educativo diverso, por ejemplo, trastornos por déficit de atención con hiperactividad (ver Brock, Rimm, Nathanson y Grimm, 2009; Brown, 2000; Miranda, Melía y Marco, 2009) o discapacidad intelectual (ver Henry y MacLean, 2003), siendo de interés seguir ahondando en esta dirección. 

Received: 04/12/2017

Accepted: 30/12/2017

REFERENCIAS

- Arán, V. y López, M.B. (2016). Predictores de la Comprensión lectora en niños y adolescentes: El papel de la edad, el sexo y las funciones ejecutivas. *Cuadernos de Neuropsicología*, 10(1), 24-44. doi: 10.7714/CNPS/10.1.202
- Brown, T.E. (2000). *Attention Deficit Disorders and Comorbidities in Children, Adolescents, and Adults*. Washington, DC: American Psychiatric Press.
- Bull, R., Espy, K., & Wiebe, S.A. (2008). Short-Term Memory, Working Memory, and Executive Functioning in Preschoolers: Longitudinal Predictors of Mathematical Achievement at Age 7 Years. *Developmental Neuropsychology*, 33(3), 205–228. doi: 10.1080/87565640801982312
- Canet, L., Introzzi, I., Andrés, M.L., y Stelzer, F. (2016). La contribución de las Funciones Ejecutivas a la Autorregulación. *Cuadernos de Neuropsicología*, 20(2), 106-128. doi: 10.7714/CNPS/10.2.206
- Castillo, G., Gómez, E. y Ostrosky, F. (2009). Relación entre las funciones cognitivas y el nivel de rendimiento académico en niños. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 9(1), 41-54.
- Decreto Foral de las enseñanzas de Educación Primaria. (B.O.N. 2014) http://www.navarra.es/home_es/Actualidad/BON/Boletines/2014/174/Anuncio-0/ (Fecha de consulta: 25/04/2017).
- Grence T. (2015). *Cuaderno Matemáticas. Proyecto saber hacer*. Madrid: Santilla. 2015.
- Brock, L., Rimm-Kaufman, S., Nathanson, L., & Grimm, K. (2009). The contributions of “hot” and “cool” executive function to children’s academic achievement, learning-related behaviors, and engagement in kindergarten. *Early Childhood Research Quarterly*, 24(3), 337-349. doi: 10.1016/j.ecresq.2009.06.001
- Henry, L. & MacLean, M. (2003). Relationships between working memory, expressive vocabulary and arithmetical reasoning in children with and without intellectual disabilities. *Educational and Child Psychology*, 20(3), 51-63.
- Korzeniowski, G. C. (2011). Desarrollo evolutivo del funcionamiento ejecutivo y su relación con el aprendizaje escolar. *Revista de Psicología*, 7(13) 8-25,
- Manga, D., Garrido, I. y Pérez – Solis, M. (1997). *Atención y motivación en el aula.. Importancia educativa y evaluación mediante Escalas de Comportamiento Infantil*. Madrid: Europsyque.
- Miranda, A. Melía, A. y Marco, R. (2009). Habilidades matemáticas y funcionamiento ejecutivo de niños con trastorno por déficit de atención con hiperactividad y dificultades del aprendizaje de las matemáticas. *Psicothema*, 21(1), 63-69.
- Navarro, J., Fernández, M^a.T^a., Soto, F.J., y Tortosa F. (Coords.) (2012). *Respuestas flexibles en contextos educativos diversos*. Murcia: Consejería de Educación, Formación y Empleo. <http://diversidad.murciaeduca.es/publica.php> (Fecha de consulta: 25/04/2017).
- Parra, N. y de la Peña, I. (2017). Atención y Memoria en estudiantes con bajo rendimiento académico. Un estudio exploratorio. *ReiDoCrea*, 6, 74-83. <http://hdl.handle.net/10481/45029>
- Ramírez, Y. y Díaz, M. (2011). Efecto stroop y sus limitaciones ejecutivas en la práctica neuropsicológica infantil. *Cuadernos de Neuropsicología*, 5(2), 163-173.
- Real decreto currículo básico de la educación primaria (B.O.E. 2014). <https://www.boe.es/boe/dias/2014/03/01/pdfs/BOE-A-2014-2222.pdf> (Fecha de consulta: 25/04/2017).

- Sardinero, A. (2010). *Taller de funciones ejecutivas. Estimulación cognitiva para adultos*. Madrid: Grupo Gesfomedia.
- Tirapu, J., García, A., Ríos, M., y Ardilla, A., (2012). *Neuropsicología de la corteza prefrontal y las funciones ejecutivas*. Barcelona: Viguera.
- Urrego, Y., Puerta, L. y Porto, M.F. (2016). Funciones ejecutivas de estudiantes de básica primaria en dos regiones de Colombia. *Cuadernos de Neuropsicología*, 10(3), 77-90. doi: 10.7714/CNPS/10.3.205
- Valles, A. (2011). *Desarrollo de las funciones ejecutivas (Colección de Educación primaria)*. Valencia: Editorial Promolibro.
- Van der Ven, S.H. (2011). *The structure of executive functions and relations with early math learning*, Labor Grafemedia BV, Utrecht.