

Desarrollo de funciones ejecutivas y creatividad en educación infantil

María Rocío García Pascual, José Luis Cuesta Gómez, Raquel de la Fuente Anuncibay, Lina María Uribe Gil

Resumen

Introducción: el desarrollo de las funciones ejecutivas en la autorregulación de la conducta y desarrollo de procesos cognitivos de orden superior pone en evidencia su importancia en el éxito escolar y social. Algunos estudios sugieren que puede existir relación con la creatividad, siendo de gran relevancia determinar los procesos de desarrollo de ambos conceptos y ver su relación. **Objetivo:** estudiar la relación entre funciones ejecutivas y creatividad en una muestra de alumnos de edades comprendidas entre los 3 y los 5 años y 11 meses. **Materiales y método:** para medir la función ejecutiva se utilizó el BRIEF-P (Gioia *et al.*, 2016) y para la medir la creatividad el cuestionario de creatividad de Tuttle (1980). La correlación se midió mediante estadística paramétrica. **Resultados:** los resultados mostraron que existe relación

estadísticamente significativa entre la creatividad y el Índice General de Función Ejecutiva (IGE), existe correlación significativa con el Índice de Metacognición Emergente (IME) sin embargo, no se encontró relación entre los índices de Autocontrol Inhibitorio (IAI) y de Flexibilidad (IFL). Los alumnos de menor edad presentan mayores dificultades en las escalas de inhibición, flexibilidad y control emocional. **Conclusiones:** la existencia de relación entre la función ejecutiva y la creatividad abre la puerta a más investigaciones en este campo, siendo necesario ampliar la muestra. Se señala la importancia de diseñar e implementar programas educativos en la etapa de Educación Infantil para potenciarlas.

Palabras clave: funciones ejecutivas, creatividad, BRIEF-P, cuestionario de creatividad para alumnos de educación infantil, educación infantil.

- 1 Artículo original del Programa de Investigación en Funciones Ejecutivas y Creatividad. Diseño de un programa de intervención de la mejora del aprendizaje en edad infantil, Universidad de Burgos (España) ejecutado entre octubre de 2017 y febrero de 2024. Autofinanciado.
- 2 Máster en Neuropsicología y Educación, Universidad La Rioja, licenciada en Psicología, Universidad Salamanca, especialista en Psicología Clínica y de la Salud. Docente investigadora de la Universidad León, España. Correo: rocio.garcia@unileon.es, Orcid: 0000-0003-4603-8605.
- 3 Doctor en Educación, Universidad de Burgos, licenciatura Pedagogía, especialista en Terapéutica. Catedrático F. Educación, U. Burgos, director Cátedra Miradas por el Autismo. Correo: jlsgomez@ubu.es / Orcid: 0000-0002-0829-1629.
- 4 Doctora en Educación, Universidad de Burgos, licenciatura en Psicología y Pedagogía. Catedrática F. Educación Universidad de Burgos. Correo: raquelfa@ubu.es / Orcid: 0000-0002-4535-8570.
- 5 Psicóloga, especialista en Políticas y Protección de la Familia con énfasis en Conciliación Familiar, máster en Neuropsicología, candidata a doctora en Psicología Educativa y Ciencias de la Educación. Universidad de León, España. Correo: linauribeg@hotmail.com / Orcid: 0000-0001-5358-9832.

Autor para Correspondencia: rocio.garcia@unileon.es

Recibido: 20/02/2024 Aceptado: 05/11/2024

*Los autores declaran que no tienen conflicto de interés

Development of Executive Functions and Creativity in Early Childhood Education

Abstract

Introduction: The development of executive functions in the self-regulation of behavior and the development of higher-order cognitive processes highlight their importance in academic success. Some studies suggest that there may be a relationship with creativity, making it highly relevant to determine the developmental processes of both concepts and to explore their relationship. **Objective:** To study the relationship between executive functions and creativity in a sample of students aged between 3 years and 5 years and 11 months. **Materials and Method:** The BRIEF-P (Gioia et al., 2016) was used to measure executive function, and Tuttle's creativity questionnaire (1980) was used to measure creativity. The

correlation was measured using parametric statistics. **Results:** The results showed a statistically significant relationship between creativity and the Global Executive Function Index (GEFI), with a significant correlation with the Emerging Metacognition Index (EMI). However, no relationship was found between the Inhibitory Self-Control Index (ISCI) and the Flexibility Index (FI). Younger students showed more difficulties in the scales of inhibition, flexibility, and emotional control. **Conclusions:** The existence of a relationship between executive function and creativity opens the door to further research in this field, with an expansion of the sample size being necessary. It highlights the importance of designing and implementing educational programs in Early Childhood Education to enhance these skills.

Keywords: Executive Functions, Creativity, BRIEF-P, Creativity Questionnaire for Early Childhood Education students, Early Childhood Education.

Desenvolvimento das Funções Executivas e Criatividade na Educação Infantil

Resumo

Introdução: O desenvolvimento das funções executivas na autorregulação do comportamento e o desenvolvimento de processos cognitivos de ordem superior destacam sua importância para o sucesso acadêmico. Alguns estudos sugerem que pode haver uma relação com a criatividade, tornando altamente relevante determinar os processos de desenvolvimento de ambos os conceitos e explorar sua relação. **Objetivo:** Estudar a relação entre funções executivas e criatividade em uma amostra de alunos com idades entre 3

anos e 5 anos e 11 meses. **Materiais e Método:** O BRIEF-P (Gioia et al., 2016) foi utilizado para medir a função executiva, e o questionário de criatividade de Tuttle (1980) foi usado para medir a criatividade. A correlação foi medida usando estatísticas paramétricas. **Resultados:** Os resultados mostraram uma relação estatisticamente significativa entre criatividade e o Índice Global de Função Executiva (GEFI), com uma correlação significativa com o Índice de Metacognição Emergente (EMI). No entanto, não foi encontrada relação entre o Índice de Autocontrole Inibitório (ISCI) e o Índice de Flexibilidade (FI). Alunos mais jovens apresentaram mais dificuldades nas escalas de inibição, flexibilidade e controle emocional. **Conclusões:** A existência de uma relação entre função executiva e criatividade abre a porta para mais pesquisas nesse campo, sendo necessária a expansão do tamanho da

amostra. Destaca-se a importância de projetar e implementar programas educacionais na Educação Infantil para potencializar essas habilidades.

Palavras-chave: Funções Executivas, Criatividade, BRIEF-P, Questionário de Criatividade para alunos de Educação Infantil, Educação Infantil.

Introducción

En los últimos años, el estudio de las funciones ejecutivas y la creatividad se ha definido como el elemento central del proceso cognitivo humano y ha generado multitud de investigaciones, estudios e intervenciones con el objetivo de mejorar nuestro funcionamiento cerebral. Las funciones ejecutivas y la creatividad abarcan una multitud de funciones que permiten regular, organizar y coordinar funciones cognitivas, emocionales y comportamentales. Los estudios de Diamond (2013) hablan de tres dimensiones: memoria de trabajo, control inhibitorio y flexibilidad cognitiva como base las funciones ejecutivas en los primeros años y de su importancia en el desarrollo de las funciones mentales superiores, así como de otras aptitudes o formas de pensamiento, entre ellas, la creatividad.

La creatividad proporciona otra forma de pensar, otra manera de acercarnos a los problemas y en su aplicación ayudará a tener una forma amplia de entender a los demás, más abierta, y con una mayor empatía. Es un concepto con múltiples dimensiones entre las que se pueden destacar la originalidad, el propósito, la imaginación, la novedad, la resolución de problemas, el producto y el valor (Mohammed, 2018), aquí el contexto escolar es de lo más relevante para impulsarla (Judkins, 2016). Por todo ello, el objetivo principal del presente trabajo es analizar las funciones ejecutivas y la creatividad, su desarrollo y su correlación.

Funciones ejecutivas y creatividad

Tradicionalmente, aunque el término de funciones ejecutivas se atribuye a la neuropsicóloga Muriel Lezak (1982), su conceptualización se debe a los trabajos previos de Luria (1973) que, separándose de la visión tradicional del funcionamiento mental en base a localización de áreas anatómicas, instaura una visión centrada en la coordinación de unidades funcionales del cerebro. Las funciones ejecutivas son definidas de forma general como los procesos cognitivos que controlan y regulan la conducta para obtener un fin, lo que implica la optimización de dichos procesos para resolver metas más complicadas (Tirapu-Ustárroz *et al.*, 2002). De manera más específica, Gilbert y Burgess (2008) las explican como aquellas habilidades integradas en la génesis, monitorización, regulación, ejecución y readaptación de las conductas apropiadas para alcanzar objetivos complicados fundamentalmente si implican novedad y creatividad. Por tanto, proporcionan nuevas formas de actuar en aquellas situaciones cambiantes e imprevistas del día a día con el objetivo de tener éxito en la tarea. Además, autores como Verdejo-García y Bechara (2010) explican cómo las funciones ejecutivas integran informaciones del pasado con características de las situaciones en el momento presente para poder dar una respuesta adecuada en el futuro. Siguiendo a Portellano y García (2014) ninguna otra especie tiene este mecanismo cognitivo tan evolucionado y de gran desarrollo de la inteligencia que refleja tres características fundamentales: i) la capacidad de conseguir objetivos y ejecutar tareas con éxito lo que

exige deducir entre varias opciones, fijar y planificar objetivos, predecir consecuencias, seguir el proceso y evaluar los resultados, ii) la capacidad de resolver problemas complejos novedosos y de los que no se tiene una respuesta aprendida y iii) la capacidad de adaptación y respuesta ante situaciones nuevas de las que no se tiene experiencia.

Tal es la amplitud de su definición que aún está sujeta a la interpretación de diferentes expertos e, igualmente, a la explicación desde diferentes modelos teóricos. Tirapu-Ustárrroz *et al.* (2008a, 2008b) hacen una revisión de los más representativos incluyendo los modelos de sistema simple, donde se exponen la teoría de la información contextual y las teorías representacionales; los modelos de constructo unitario, donde destacan los modelos de memoria de trabajo o de factores de inteligencia; los modelos de procesos múltiples, donde se encuentran la teoría integradora y modelos factoriales; los modelos de supervisión atencional y los modelos jerárquico-funcionales.

En cuanto a sus componentes, en la actualidad hay un consenso referido a la actualización, planificación, fluencia, flexibilidad, inhibición y toma de decisiones (Portellano y García 2014; Tirapu-Ustárrroz *et al.*, 2017). Aun así, cuando hablamos del desarrollo temprano parece entenderse que el núcleo de componentes de las funciones ejecutivas es: inhibición, memoria de trabajo y flexibilidad cognitiva (Bardikoff y Sabbagh, 2017; Diamond, 2013) con una posterior aparición de las habilidades de pensamiento de orden superior: razonamiento, resolución de problemas y planificación (Collins y Koechlin, 2012; Diamond, 2013, 2020).

Por su parte, la creatividad es un área con una larga trayectoria dentro de la psicología. Ya en los años 20, Wallas (1926) hizo una primera aproximación desde las matemáticas, definiendo el proceso creativo en torno a

cuatro fases. Desde entonces, la creatividad suscita un gran interés por las inmensas implicaciones que está demostrando tener en el desarrollo del potencial humano, y así existen multitud de teorías que explican, conectan o descomponen la creatividad estableciendo distintos puntos de referencia (Prieto *et al.*, 2003). Desde una perspectiva unificadora se puede entender que la creatividad es aquella habilidad para producir algo nuevo (original), de alta calidad y apropiado, que utiliza tanto el pensamiento divergente como el convergente, combinando ideas para dar el mejor resultado (Sternberg, 2003). Se entiende como un concepto multidimensional con diferentes componentes que pueden aparecer de forma temprana o incorporados a través de la motivación, la intención o la estrategia y que se aplica tanto a productos, procesos o resolución de tareas concretas. Es la capacidad de utilizar la información y los conocimientos de una nueva manera y de encontrar soluciones diferentes a un mismo problema (Alonso Monreal, 2000) y está relacionada con el pensamiento divergente, la inteligencia fluida, el descubrimiento o *insight* y la inmersión en la tarea o *flow* (Csikszentmihalyi, 2005). En una reciente conceptualización Sternberg y Karami (2022) han desarrollado un modelo compuesto por ocho componentes esenciales, conocido como las *ocho Pes*. Estos componentes incluyen persona, producto, proceso, presión-contexto, persuasión y potencial (Isaksen *et al.*, 2000; Simonton, 1999), así como problemas y propulsión. Teniendo todo esto en cuenta, es fundamental recordar que el éxito del proceso depende del producto creativo y sus características pero que está mediada por el contexto sociocultural y lo que en él se valore. Así que, es de gran relevancia lo que los y las docentes y familias definan y valoren a la hora de desarrollar un clima que favorezca el desarrollo posterior de la creatividad.

Bases neuroanatómicas y neuropsicológicas de las funciones ejecutivas y la creatividad

Para explicar la neuroanatomía de las funciones ejecutivas Tirapu *et al.* (2011) y Portellano y García (2014) establecen tres demarcaciones fundamentales con sus funciones dentro del área prefrontal: el área dorsolateral, el área cingulada anterior y el área orbitaria-ventral. El área dorsolateral está situada en el polo anterior y lateral y es la estructura neocortical más desarrollada. Es la parte más responsable del control ejecutivo superior implicada en los procesos de formación de conceptos, razonamiento, atención selectiva que ayude a evitar las distracciones e interferencias y memoria de trabajo. También está relacionada con la flexibilidad, la metacognición y con la evaluación y monitorización de los procesos. El área cingulada anterior está situada en las caras internas de los lóbulos frontales por encima del cuerpo caloso y está implicada en la activación e inicio de la respuesta, la atención sostenida, dividida, detección de errores, motivación y acción intencionada (Lezak *et al.*, 2004). Es fundamental en los procesos iniciales del aprendizaje y cuando la tarea requiere una alta carga de activación. Finalmente, el área orbitaria-ventral, situada en la cara ventral del lóbulo frontal y por encima de las órbitas de los ojos, recibe conexiones de la amígdala y de todas las áreas sensoriales gestionando el procesamiento emocional y la interacción entre razonamiento y sentimiento (Redolar, 2023). Además, hay tres estructuras fundamentales con las que se coordinan las funciones ejecutivas: los ganglios basales, el tálamo y el cerebelo (Tirapu *et al.*, 2011; Portellano y García, 2014).

Igualmente, gracias a los avances de la neurociencia, el foco de atención se ha puesto en encontrar los correlatos neurobiológicos de la creatividad entendiéndolo como un sistema de conectividad funcional general (Lee *et al.*, 2003) más allá de una localización

única. Entre las conexiones más estudiadas están las que presenta con el lóbulo frontal (Flaherty, 2005) y especialmente el córtex prefrontal dorsolateral, zona vinculada con algunas funciones cognitivas como la atención y las funciones ejecutivas. Autores como Beaty y Silvia (2012) explican el pensamiento divergente (uno de los procesos de creatividad) gracias al papel de las funciones ejecutivas en el control de la atención, el uso de estrategias y el mantenimiento de objetivos. Y a nivel estructural Benedek *et al.* (2014) encuentran, para las ideas creativas, activaciones en la corteza prefrontal izquierda y en el lóbulo temporal medial derecho y la desactivación de la unión temporoparietal derecha y, para la creación de nuevas ideas, la activación en la corteza parietal inferior izquierda, que ayuda a la integración flexible de conocimientos previos para la simulación mental, la imaginación y el pensamiento futuro. Además, relacionan que la activación cerebral en la parte orbital de la circunvolución frontal inferior aumenta en función de la creatividad (es decir, originalidad y adecuación) de las ideas, lo que señala el papel de los procesos ejecutivos para apoyar la inhibición de ideas que son dominantes, pero no creativas.

Un aspecto importante para tener en cuenta en la edad infantil es el desarrollo evolutivo. En la actualidad, el desarrollo de las funciones ejecutivas se enmarca en base a tres perspectivas. La primera resalta la importancia madurativa de las diferentes zonas cerebrales al explicar la aparición de nuevas funciones. Así Diamond *et al.* (2016) explican que la maduración dorsolateral permite realizar de forma exitosa tareas de “go/no go – hacer/no hacer”, en las que se automatiza una conducta motora para luego dar la orden de no ejecutarla. La segunda se centra en la especialización interactiva de las diferentes áreas cerebrales produciendo una mejor organización de los procesos cognitivos. Y la tercera marca la importancia que el aprendizaje de habilidades tiene en

la variación de los patrones de activación cerebral haciendo que según se aumenta su complejidad más se activa la zona prefrontal. Parece adecuado señalar que probablemente la combinación de todos los procesos explique la evolución de las funciones ejecutivas (Portellano y García, 2014). Igualmente, aunque existía la creencia de que su desarrollo no se iniciaba hasta los seis años, en la actualidad se han encontrado indicios en el primer año de vida y una etapa de crecimiento exponencial entre los 5 y 8 años (Portellano, 2018). Entre los hitos más significativos están la memoria de representaciones simples a los 6 meses, controlar impulsos básicos y representar una regla entre los 18 meses y los 2 años y la flexibilidad mental y orientación a futuro a los 3 años. Además, desde los 5 años, se empiezan a desarrollar las habilidades cognitivas esenciales que permiten planificar, organizar y manejar información para regularse y adaptarse al entorno para, a los 7 años, encontrarse instauradas las tres dimensiones de función ejecutiva que señala Diamond (2020). Con respecto a la creatividad, las investigaciones de Beaty *et al.* (2019), Benedek *et al.* (2018) o De Dreu *et al.* (2012) entre otros, en los últimos años, demuestran que está altamente asociada a las funciones ejecutivas y que además sigue un patrón de desarrollo no lineal a lo largo del desarrollo infantil. Si bien hay un aumento que se mantiene durante un periodo inicial, hay una serie de fluctuaciones durante los años que una persona pasa en la escuela, ya sea por la propia asincronía u olas del desarrollo, por la influencia del contexto o por las pruebas usadas para evaluarla (Barbot *et al.*, 2018). En lo que sí hay un consenso es en la importancia de los primeros años en el desarrollo de las funciones ejecutivas y la creatividad, así como en la incidencia del ambiente familiar, social y emocional en su correcto desarrollo (Obradović, 2010; Masten *et al.*, 2012).

Materiales y métodos

Hipótesis de investigación

Existe relación estadísticamente significativa entre función ejecutiva, y creatividad, de forma que los alumnos que tengan mejores niveles de función ejecutiva también los tendrán en creatividad.

Diseño

La investigación presenta un diseño descriptivo y correlacional, no experimental.

Población y muestra

La muestra está formada por 30 alumnos de educación infantil de edades comprendidas entre los 3 años y 1 mes y los 5 años y 11 meses, de los que 19 son niños y 11 son niñas. Todos los alumnos han sido escolarizados a los 3 años y acudieron previamente a una guardería. Los alumnos no tienen diagnosticado ningún trastorno o problema de aprendizaje, no hay afectación en los ojos, oídos, ni usan lentes correctivas ni presentan dificultades sensoriales o cognitivas. Las familias presentan un nivel socioeconómico medio-alto, formadas por 3, 4 o 5 miembros, todas presentan ocupación laboral en al menos uno de los progenitores.

Variables e instrumentos aplicados

El estudio mide dos variables: función ejecutiva y creatividad. Los instrumentos utilizados para la obtención de puntuaciones de las variables se detallan a continuación.

- **Función ejecutiva**

Para la evaluación de las funciones ejecutivas se utilizó el BRIEF-P, evaluación conductual de la función ejecutiva, versión

infantil (Gioia *et al.*, 2016). El BRIEF-P es un cuestionario estandarizado dirigido a familias, maestros o cuidadores para evaluar la función ejecutiva en niños de entre 2 años y 0 meses y 5 años 11 meses, mediante el análisis de sus comportamientos habituales teniendo en cuenta los últimos 6 meses tanto en casa como en el colegio. Está basado en los estudios que demuestran el origen temprano de indicadores de función ejecutiva, en el control y la regulación motora y de los impulsos, la memoria de trabajo y la flexibilidad mental. Contiene 63 ítems que se contestan en 10 y 15 minutos distribuidos en cinco escalas clínicas correspondientes a aspectos del funcionamiento ejecutivo: inhibición (Inh), flexibilidad (Fle), control emocional (Cem), memoria de trabajo (Mtr) y planificación y organización (Por). Estas cinco escalas se agrupan en tres índices: Índice de Autocontrol Inhibitorio (IAI), Índice de Flexibilidad (IFL) e Índice de Metacognición Emergente (IME). Todos los índices se resumen en el Índice Global de Función Ejecutiva (IGE). El IAI está formado por las escalas de inhibición y control emocional, mostrándose en dificultades para regular las acciones, respuestas, emociones o conducta a través de una inhibición adecuada. El IFL está formado por las escalas de flexibilidad y control emocional y explica las dificultades para ser flexibles en los cambios de acciones, respuestas emocionales o comportamientos. El IME se compone de las escalas de memoria de trabajo y planificación y organización y presenta las dificultades en la planificación, organización, implementación y mantenimiento de las soluciones de problemas. Finalmente, el IGE es una medida general de todas las escalas que puede resultar útil para determinar la presencia de dificultades en este ámbito.

De cara a dotar de validez la prueba, se han establecido dos escalas: i) inconsistencia, que señala el grado en que las respuestas del informador son poco coherentes o son inconsistentes y ii) negatividad (Neg) que

indica el grado en que el informador puede estar respondiendo de forma especialmente negativa.

La puntuación de la prueba se realiza marcando la opción de “nunca (N)”, si la respuesta no se ha dado, “a veces (AV)”, si se ha dado en ocasiones, y “frecuentemente (F)”, si la conducta ha resultado ser una dificultad la mayoría de las veces en los últimos 6 meses. La corrección y puntuación del BRIEF-P se realiza mediante procedimiento informáticos en la plataforma de TEA Corrige que dispone de baremos por sexos y edades y que establece el valor de las puntuaciones y las compara con la puntuación típica (T) de 50 como puntuación media obtenida de la muestra de validación. El manual establece el valor T de 65 como la desviada 1,5 desviaciones típicas de la muestra, valor que marca el considerar la presencia de dificultades.

• Creatividad

Para valorar la creatividad se usó el Cuestionario para alumnos preescolares (Tuttle, 1980), que consta de tres escalas: lenguaje, habilidades motrices y creatividad, en este caso solo se usó la última. La escala de creatividad cuenta con siete ítems con los que los docentes (en este caso tres maestras) indican la frecuencia que mejor define a los alumnos en una escala del 1 al 4, siendo el 1 definido como “raramente”, el 2 “de vez en cuando”, el 3 “frecuentemente” y el 4 “casi siempre”. Las puntuaciones oscilan entre 7 y 28, considerándose por encima de 15 como creativa.

Procedimiento

El estudio contó con la colaboración del centro. La aplicación de los cuestionarios se realizó durante la jornada escolar y fueron rellenados por parte de tres maestras de educación infantil. Con cada maestra la

investigadora destinó un tiempo individual para poder solventar las dudas que fueran necesarias en el proceso de evaluación, así como de devolución de resultados. Los alumnos no vieron interrumpida su actividad escolar diaria.

Análisis de datos

El análisis estadístico se ha realizado mediante el programa de Excel de Microsoft. Los análisis realizados incluyen estadísticos descriptivos como la media, la desviación típica, el valor mínimo y máximo que reflejan los datos de la muestra y el estadístico de correlación paramétricos de Pearson, cuyos valores se expresa en rangos de (-1, 0 y 1). Es importante señalar que debido a que en el BRIEF-P un mayor nivel de puntuación denota más dificultad ejecutiva se espera encontrar un valor de r en negativo que reflejaría que a mayor dificultad ejecutiva, menor habilidad creativa.

Resultados

Resultados descriptivos

En la **tabla 1** aparecen los resultados de los estadísticos descriptivos de los 30 alumnos en los cuestionarios de función ejecutiva y creatividad. Con respecto a la función ejecutiva, siendo la puntuación de media de la población normal 50, se destaca que todos los valores de las medias de los diferentes índices se encuentran por debajo, siendo la media del Índice General de Función Ejecutiva (IGE) de 47,67. Igualmente las medias de los diferentes índices también se encuentra por debajo: 48,33 en el IAI, 48 en el IFL y 47,47 en IME. En cuanto a la desviación típica, el índice que presenta la mayor dispersión sería el IFE con un valor de 14,78 y el que muestra la menor es el IME con 8,26. Igualmente los valores mínimos y máximos corresponden al IFE con un valor de 28 y uno de 89 respectivamente. Puesto que el límite de dificultad del test se marca en una puntuación de 65, todas las escalas presentan valores por encima, siendo 79 para IGE, 78 para IAI, 89 para IFL y 68 para IME. Con respecto a la creatividad, dado que el valor por el que se marca la existencia de creatividad es 15, la media de 19,27 muestra que la mayoría de los alumnos se encuentran en valores de creatividad, aun así, el valor mínimo es de 8, bastante por debajo y el máximo de 25.

Tabla 1.

Estadísticos descriptivos en resultados de función ejecutiva y creatividad

| Estadísticos descriptivos | I. Autocontrol Inhibitorio (IAI) | I. Flexibilidad Cognitiva (IFL) | I. Metacognición Emergente (IME) | I. General F. Ejecutiva (IGE) | Creatividad |
|---------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-------------|
| Media | 48,33 | 48 | 47,47 | 47,67 | 19,27 |
| Desv. típica | 11,45 | 14,78 | 8,26 | 11,43 | 5,49 |
| Mínimo | 39 | 28 | 40 | 37 | 8 |
| Máximo | 78 | 89 | 68 | 79 | 25 |

Nota. Elaboración propia.

Resultados correlacionales

Para verificar la hipótesis acerca de si existe correlación entre la función ejecutiva y la creatividad se ha empleado la correlación de Pearson entre los tres índices específicos de función ejecutiva, Índice de Autocontrol Inhibitorio (IAI), Índice de Flexibilidad IFL) e Índice de Metacognición Emergente (IME) y el Índice Global de Función Ejecutiva (IGE), y

la creatividad. También se han analizado las correlaciones de las cinco escalas de función ejecutiva y la creatividad, para determinar las habilidades que correlacionan. En las **tablas 2 y 3** se presentan los valores de las correlaciones, así como el nivel de significatividad. Con un valor de $-0,39$ y un nivel de significatividad de $0,03$ el IGE sí presenta correlación estadísticamente significativa con la creatividad.

Tabla 2.

Correlación de Pearson y nivel de significatividad entre índices de función ejecutiva y creatividad

| Correlaciones | IAI- Creatividad | IFL- Creatividad | IME- Creatividad | IGE- Creatividad |
|-------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| r (correlación Pearson) | -0,26 | -0,24 | -0,54 | -0,39 |
| P (nivel de significatividad) | 0,16 | 0,21 | 0,002 | 0,03 |

Nota. Elaboración propia.

Tabla 3.

Correlación de Pearson y nivel de significatividad entre escalas de función ejecutiva y creatividad

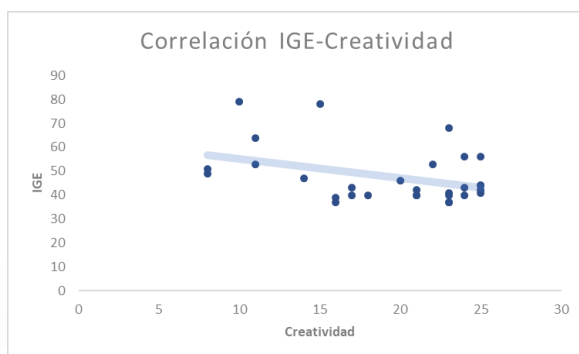
| Correlaciones | Inhibición – creatividad | Flex cog- creatividad | Contrl emoc- creatividad | Memoria tr- creatividad | Plan y Org- creatividad |
|-------------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
| r (correlación Pearson) | -0,28 | -0,30 | -0,18 | - 0,53 | -0,48 |
| P (nivel de significatividad) | 0,13 | 0,11 | 0,33 | 0,003 | 0,007 |

Nota. Elaboración propia.

La **figura 1** representa los valores y la recta de la correlación. Puesto que el IGE está compuesto por tres índices, analizándolo en detalle, las únicas variables que correlacionan de forma estadísticamente significativa son el Índice de Metacognición Emergente (IME) y creatividad. Con un valor de $-0,54$ y un nivel de significatividad de $0,02$ la correlación es moderada. Estos datos aparecen representados en la **figura 2**. Viendo los datos de las escalas del IME muestran que a niveles altos en la prueba de función ejecutiva de las escalas de memoria de trabajo ($r: -0,53$, $p: 0,003$) y planificación y organización ($r: -0,48$, $p: 0,007$) menores valores en la prueba de creatividad. El resto de los índices y escalas no presentan correlación estadísticamente significativa.

Figura 1.

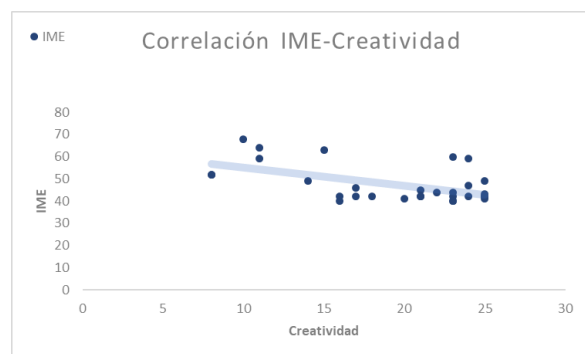
Correlación entre el IGE y creatividad



Nota. Elaboración propia.

Figura 2.

Correlación entre el IME y creatividad



Nota. Elaboración propia.

Resultados por rangos de edad

De cara a valorar el desarrollo y evolución de los alumnos se analizaron los resultados de ambas variables, función ejecutiva en base a las 5 escalas, y creatividad teniendo en cuenta los rangos de edad. Las **figuras 3, 4 y 5** muestran los perfiles de función ejecutiva en base a los 3, 4 y 5 años. Las líneas horizontales señalan por un lado los niveles de puntuaciones típicas que reflejan la media de la población normal (línea verde de 50), y la puntuación típica que indica el límite de dificultad (línea roja de 65).

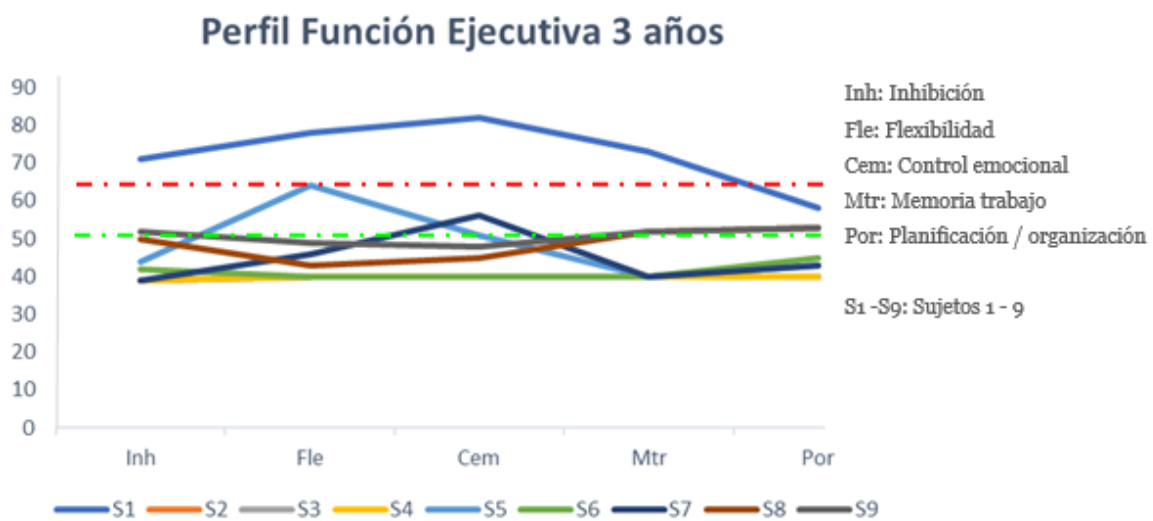
En la **figura 3** se muestran los perfiles de los alumnos de 3 años. Solo un sujeto, el de menor edad, está por encima de la línea de

dificultad en 4 de las escalas, presentando un punto fuerte en la planificación y organización. La escala en la que más dificultad aparece es la de control emocional. Otros dos alumnos presentan un perfil con algún pico, el S5 con 64

en flexibilidad, situándose justo por debajo del nivel de dificultad y el S7 también con un pico de discrepancia en control emocional, aunque dentro de los valores de no preocupación.

Figura 3.

Perfil de las escalas de función ejecutiva. Alumnos 3 años



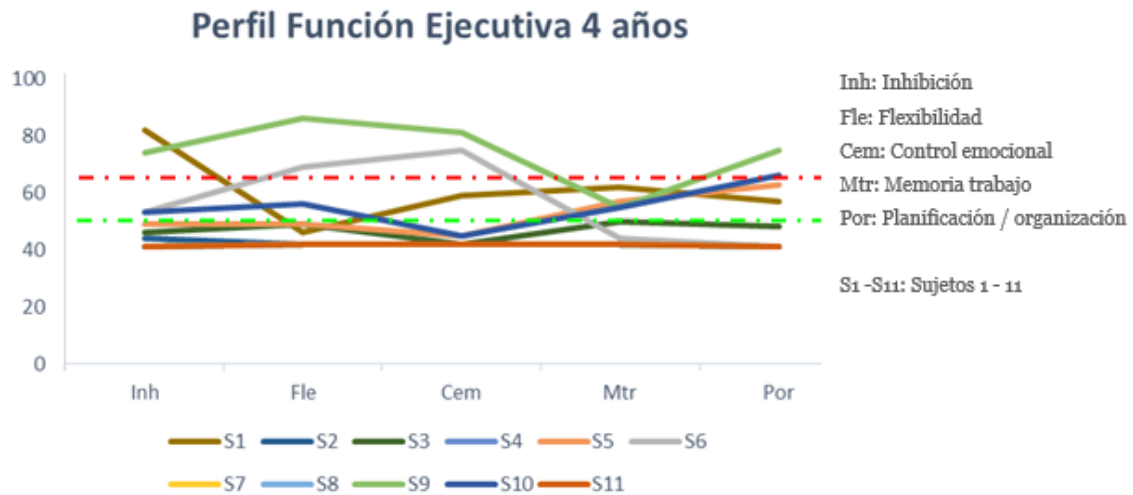
Nota. Elaboración propia.

En la **figura 4** se muestran los perfiles de los alumnos de 4 años. Tres de los alumnos presentan alguna puntuación por encima del nivel de dificultad de 65. El S1 con el valor de inhibición más alto del grupo por encima del nivel de dificultad, sin dificultad en el resto de las escalas, y con una puntuación en memoria de trabajo y planificación y organización por encima de la media. El S9 (**figura 4**, color verde) presenta los valores con dificultad más altos del grupo en flexibilidad, control emocional y planificación y organización. También presenta

como punto fuerte una memoria de trabajo con puntuaciones cerca de la media. El S6 (**figura 4**, color gris) presenta dificultad en flexibilidad y en control emocional, sus valores en inhibición son cercanos a la media, y presenta unos niveles por debajo de la media en memoria de trabajo y planificación y organización. Otros dos alumnos, el S5 y S10, presentan un perfil similar con un valor de control emocional por debajo de la media, y unos valores de memoria de trabajo y planificación y organización sin dificultad, pero cerca de estos valores.

Figura 4.

Perfil de las escalas de función ejecutiva. Alumnos 4 años



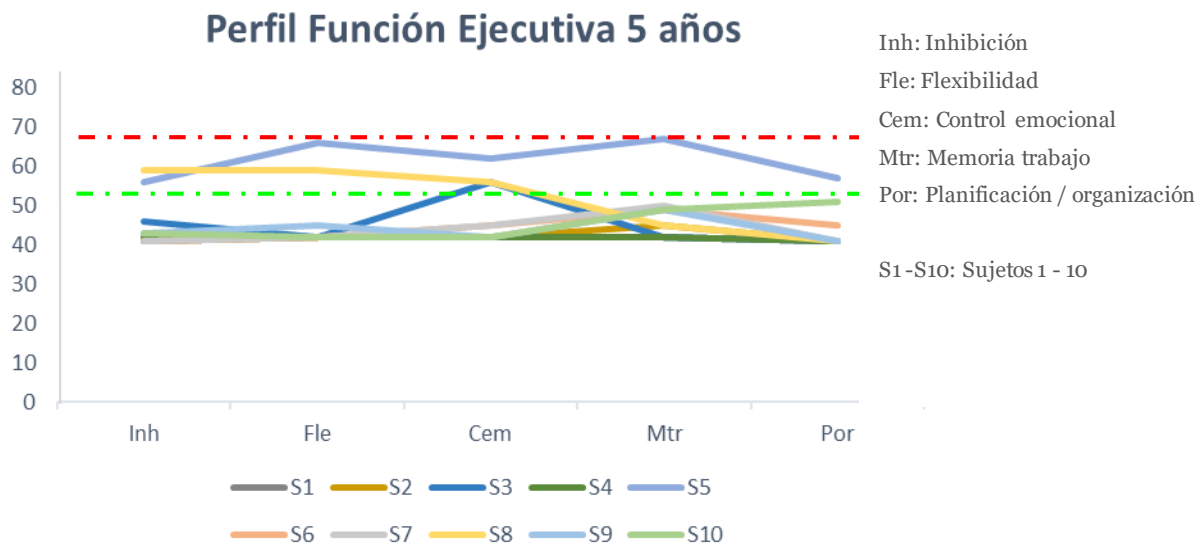
Nota. Elaboración propia.

En la **figura 5** se muestran los perfiles de los alumnos de 5 años. Solo 1 alumno, S5, presenta valores por encima de las escalas de flexibilidad y memoria de trabajo. Dos alumnos presentan un perfil con picos, el S8 con valores en inhibición, flexibilidad y control emocional por encima de la media, y con valores en memoria de trabajo y planificación y organización por debajo de la media, lo que

denota un punto fuerte. El otro alumno, el S3, presenta unos valores en todas las escalas por debajo de la media, salvo un valor por encima de la media en control emocional. Finalmente es de destacar que el resto de los alumnos, un total de 7 se encuentran en valores por debajo de la media, siendo los mejores valores los de inhibición, control emocional y flexibilidad.

Figura 5.

Perfil de las escalas de función ejecutiva. Alumnos 5 años



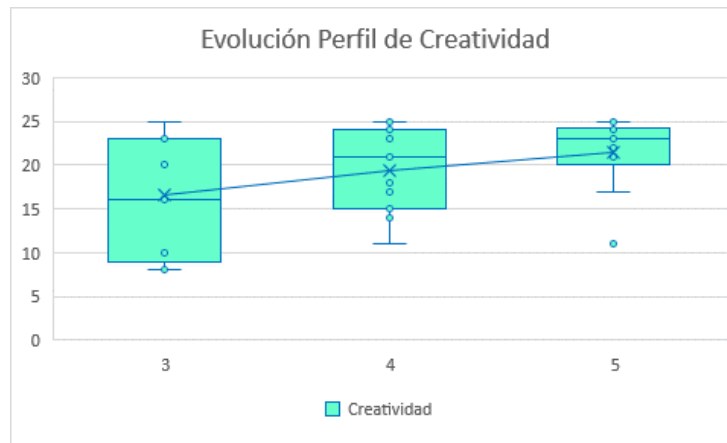
Nota. Elaboración propia.

Para analizar el perfil de evolución de creatividad se utilizó un diagrama de caja con indicación de la media. Los resultados que se muestran en la **figura 6** muestran que la variable edad influye en la prueba de creatividad, teniendo los alumnos de 3 años

valores comprendidos entre 8 y 25, los alumnos de 4 años valores entre 11 y 25, y los 5 años valores entre 17 y 25. El grupo más creativo es el grupo de mayor edad, aunque presenta un alumno que se sale del rango con una puntuación baja de 11.

Figura 6.

Evolución perfil creatividad. Alumnos 3, 4 y 5 años



Nota. Elaboración propia.

Discusión

En el presente trabajo se explora la existencia de correlación entre funciones ejecutivas y creatividad en base a dos cuestionarios realizados por los docentes. En un primer análisis estadístico los resultados sí demuestran la hipótesis de investigación encontrando correlación estadísticamente significativa entre la función ejecutiva y la creatividad, específicamente el Índice General de Función Ejecutiva (IGE).

En un análisis en detalle se observa que los resultados de este estudio no estarían en concordancia con la teoría de Diamond (2013). Esta teoría establece que el núcleo de componentes de las funciones ejecutivas son inhibición, memoria de trabajo y flexibilidad cognitiva y que la creatividad se desarrollaría en base a esta última. Sin embargo, en nuestro trabajo no se ha encontrado correlación entre el Índice de Flexibilidad (IFL), formado por las escalas de flexibilidad cognitiva y control emocional, con la creatividad. Es interesante señalar que el índice de flexibilidad (IFL)

presentaba los valores mayores de desviación típica, así como los valores mínimos y máximos de todas las escalas, lo que podría afectar a los datos.

Paralelamente, los datos sí estarían en la línea de autores como De Dreu *et al.* (2012) que señalan la importancia de la memoria de trabajo y la persistencia, ambos factores de la función ejecutiva, ya que se ha observado correlación entre el Índice de Metacognición Emergente (IME), formado por memoria de trabajo y planificación y organización, con la creatividad. Sería interesante valorar, siguiendo la línea de estos autores, si el desempeño en creatividad de los alumnos de infantil se puede ver afectado porque encuentren estresante algunas de las tareas como para ejecutarlas de forma creativa, siendo por tanto fundamental que alcancen una maduración de la aptitud de control emocional y flexibilidad (De Dreu *et al.*, 2011).

En cuanto a los resultados por edades, se encontró que los alumnos de 3 y 4 años presentan más dificultades en las áreas de

inhibición, control emocional y flexibilidad, lo que es acorde con los estudios de García-Molina *et al.* (2009) y Portellano (2018) acerca del desarrollo evolutivo de las funciones ejecutivas de las que a partir de los 5 años se producirá un incremento de habilidades. Igualmente, en la evolución en el desarrollo de la creatividad se observa un perfil en aumento de las aptitudes en las diferentes edades siendo más creativos el grupo de 5 años, datos que respaldan igualmente el desarrollo de la creatividad y su mejora en función del desarrollo de función ejecutiva.

En relación con los perfiles individuales de los alumnos que presentan puntuaciones fuera de los rangos, estos podrían ser explicados por la existencia de algún problema del neurodesarrollo asociado a las dificultades en función ejecutiva y el área prefrontal como es el trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) con una prevalencia mundial del 7,2 % (Thomas *et al.*, 2015), el trastorno del espectro del autismo (TEA), el trastorno específico del lenguaje (TEL) o las dificultades ejecutivas de los bebés prematuros (Zubiaurre-Elorza, 2012). Es por tanto necesario tener en cuenta los rasgos centrales de estos diagnósticos para diseñar intervenciones que potencien tanto la función ejecutiva y la creatividad, como sus áreas de dificultad. Según el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales, DSM-V (APA, 2013), será relevante vigilar la desatención o hiperactividad e impulsividad para el TDAH, las dificultades en la comunicación social y los comportamientos, intereses y actividades repetitivas y estereotipadas en el TEA, pudiendo realizar una prueba de *screening* temprano para la detección precoz del autismo como el M-CHAT-R (Robins *et al.*, 2009), las dificultades en la comunicación tanto en su nivel expresivo como comprensivo y a nivel fonológico, morfosintáctico, semántico y pragmático para el TEL y alteraciones neuropsicológicas

diversas a nivel cognitivo y de lenguaje, de memoria y aprendizaje, de visuopercepción, visuostrucción y praxias en los bebés prematuros (Zubiaurre-Elorza, 2012).

Además, es fundamental realizar un análisis crítico de los resultados de este estudio comenzando con una limitación en el número de estudios y de información académica existente centrada en la etapa de infantil, siendo más numerosos los estudios realizados en otras etapas escolares. Igualmente, los datos recogidos podrían no ajustarse al posterior progreso ya que la edad entre los 3 y 6 años es cuando las funciones ejecutivas y la creatividad se encuentran en pleno desarrollo evolutivo. Este trabajo aspira a que tenga un carácter aplicado y se diseñen programas educativos exitosos (Diamond *et al.*, 2016) y beneficiosas para el alumnado proporcionen protección en situaciones de estrés físico o emocional (Wenzel y Gunnar, 2013).

Conclusiones

En este estudio, cuyo objetivo primordial era explorar la correlación entre el nivel de función ejecutiva y la creatividad, se ha confirmado estadísticamente una relación significativa entre estas variables. Esta conexión sugiere la necesidad de más investigaciones en este campo, abarcando una muestra más amplia y diversos niveles educativos. También sería recomendable hacer un énfasis en la potenciación de las funciones ejecutivas y la creatividad, se destaca la importancia de diseñar e implementar programas educativos en la etapa de Educación Infantil exitosos.

Referencias

- Alonso Monreal, C. (2000). *Qué es la creatividad*. Biblioteca Nueva.
- Barbot, B., Besançon, M. and Lubart, T. (2018). Creative potential in educational settings: Its nature, measure, and nurture. In T. Cremin (Ed.), *Creativity and Creative Pedagogies in the Early and Primary Years* (pp. 12-22). Routledge.
- Bardikoff, N. and Sabbagh, M. (2017). The differentiation of executive functioning across development: Insights from developmental cognitive neuroscience. In N. Budwig, E. Turiel and P. D. Zelazo (Eds.), *New perspectives on human development* (pp. 47-66). Cambridge University Press.
- Beaty, R. E. and Silvia, P. J. (2012). Why do ideas get more creative across time? An executive interpretation of the serial order effect in divergent thinking tasks. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 6(4), 309-319.
- Beaty, R. E., Seli, P. and Schacter, D. L. (2019). Network neuroscience of creative cognition: Mapping cognitive mechanisms and individual differences in the creative brain. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 27, 22-30.
- Benedek, M., Schües, T., Beaty, R. E., Jauk, E., Koschutnig, K., Fink, A. and Neubauer, A. C. (2018). To create or to recall original ideas: Brain processes associated with the imagination of novel object uses. *Cortex*, 99, 93-102.
- Benedek, M., Jauk, E., Fink, A., Koschutnig, K., Reishofer, G., Ebner, F. and Neubauer, A. C. (2014). To create or to recall? Neural mechanisms underlying the generation of creative new ideas. *NeuroImage*, 88, 125-133.
- Collins, A. and Koechlin, E. (2012). Reasoning, learning, and creativity: frontal lobe function and human decision making. *PLoS Biology*, 10(3). <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1001698>
- Csikszentmihalyi, M. (2005). *Fluir (Flow): una psicología de la felicidad*. Kairós.
- De Dreu, C. K. W., Nijstad, B. A., Baas, M., Wolsink, I. and Roskes, M. (2012). Working Memory Benefits Creative Insight, Musical Improvisation, and Original Ideation Through Maintained Task-Focused Attention. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 38(5), 656-669.
- De Dreu, C. K. W., Nijstad, B. A. and Baas, M. (2011). Behavioral activation links to creativity because it promotes cognitive flexibility. *Social Psychological and Personality Science*, 2, 72-80.
- Diamond, A. (2020). Executive functions. In M. Aminoff, F. Boller and D. Swaab (Eds.), *Handbook of clinical neurology* (Vol. 173, pp. 225-240). Elsevier.
- Diamond, A. (2013). Executive Functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135-168.
- Diamond, A., Carlson, S. M. and Beck, D. M. (2016). Preschool children's performance in task switching on the dimensional change card sort task: Separating the dimensions aids the ability to switch. *Developmental Neuropsychology*, 28(2), 689-729.
- Flaherty, A. W. (2005). Frontotemporal and dopaminergic control of idea generation and creative drive. *The Journal of Comparative Neurology*, 493, 147-143.

- García-Molina, A., Enseñat-Cantalops, A., Tirapu-Ustárroz, J. y Roig-Rovira, T. (2009). Maduración de la corteza prefrontal y desarrollo de las funciones ejecutivas durante los primeros cinco años de vida. *Revista de Neurología*, 48, 435-40.
- Gilbert, S. J. and Burgess, P. W. (2008). Executive function. *Current Biology*, 18(3), 110-114.
- Gioia, G. A., Espy, K. A. e Isquith, P. K. (2016). *BRIEF-P. Evaluación Conductual de la Función Ejecutiva. Versión infantil*. TEA Ediciones.
- Isaksen, S. G., Dorval, K. B. and Treffinger, D. J. (2000). *Creative approaches to problem solving: A framework for change*. Kendall Hunt Publishing Company.
- Judkins, R. (2016). *The art of creative thinking: 89 ways to see things differently*. Perigee Books.
- Lee, L., Harrison, L. M. and Mechelli, A. (2003). A report of the functional connectivity workshop, Düsseldorf 2002. *NeuroImage*, 19(2), 457-465.
- Lezak, M. D. (1982). The problem of assessing executive functions. *International Journal of Psychology*, 17(2-3), 281-297.
- Lezak, M. D., Howieson, D. B. and Loring, D. W. (2004). *Neuropsychological assessment*. Oxford University Press.
- Luria, A. (1973). *The working brain: An introduction to neuropsychology*. Basic Books.
- Masten, A. S., Herbers, J. E., Desjardins, C. D., Cutuli, J. J., McCormick, C. M., Sapienza, J. K., Long, J. D. and Zelazo, P. D. (2012). Executive function skills and school success in young children experiencing homelessness. *Educational Researcher*, 41(9), 375-384.
- Mohammed, R. (2018). *Creative Learning in the Early Years: Nurturing the Characteristics of Creativity*. Routledge.
- Obradović, J. (2010). Effortful control and adaptive functioning of homeless children: Variable-focused and person-focused analyses. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 31(2), 109-117.
- Portellano, J. A. (2018). *Neuroeducación y funciones ejecutivas*. Síntesis.
- Portellano, J. A. y García, J. (2014). *Neuropsicología de la atención, las funciones ejecutivas y la memoria*. Síntesis.
- Prieto, M. D., López, O. y Ferrándiz, C. (2003). *La creatividad en el contexto escolar. Estrategias para favorecerla*. Pirámide.
- Redolar, D. (2023). *Neurociencia cognitiva*. (2ª ed.). Editorial Médica Panamericana.
- Robins, D., Fein, D. and Barton, M. (2009). *The Modified Checklist for Autism in Toddlers, Revised with Follow-Up (M-CHAT-R/F)*. Self-published.
- Simonton, D. K. (1999). Talent and its development: An emergent and epigenetic model. *Psychological Review*, 106(3), 435-457.
- Sternberg, R.J. (2003). El desarrollo de la creatividad como proceso de toma de decisiones. En R. K. Sawyer, V. John-Steiner, S. Moran, R. J. Sternberg, DH Feldman, J. Nakamura and M.

- Csikszentmihalyi (Eds.), *Creatividad y desarrollo* (pp. 91–138). Oxford University Press. Sternberg, R. J. and Karami, S. (2022). An 8P theoretical framework for understanding creativity and theories of creativity. *The Journal of Creative Behavior*, 56(1), 55-78.
- Thomas, R., Sanders, S., Doust, J., Beller, E. and Glasziou, P. (2015). Prevalence of attention-deficit/hyperactivity disorder: A systematic review and meta-analysis. *Pediatrics*, 135(4), 994-1001.
- Tirapu, J., Ríos, M. y Maestú, F. (2011). *Manual de neuropsicología*. (2ª ed.). Viguera.
- Tirapu-Ustárrroz, J., Cordero-Andrés, P., Luna-Lario, P. y Hernández-Goñi, P. (2017). Propuesta de un modelo de funciones ejecutivas basado en análisis factoriales. *Revista de Neurología*, 64, 75-84.
- Tirapu-Ustárrroz, J., García-Molina, A., Luna-Lario, P., Roig-Rovira, T. y Pelegrín-Valero, C. (2008a). Modelos de funciones y control ejecutivo (I). *Revista de Neurología*, 46(11), 684-692.
- Tirapu-Ustárrroz, J., García-Molina, A., Luna-Lario, P., Roig-Rovira, T. y Pelegrín-Valero, C. (2008b). 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, 673-685.
- Tuttle, L. (1980). Cuestionario para alumnos preescolares. Dade County Public Schools South Central District.
- Verdejo-García, A. y Bechara, A. (2010). Neuropsicología de las funciones ejecutivas. *Psicothema*, 22(2), 227-235.
- Zubiaurre-Elorza, L., Soria-Pastor, S., Junque, C., Sala-Llonch, R., Segarra, D., Bargallo, N. and Macaya, A. (2012). Cortical thickness and behavior abnormalities in children born preterm. *PLoS One*, 7(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0042148>
- Wallas, G. (1926). *The art of thought*. Brace and Company.
- Wenzel, A. and Gunnar, M. R. (2013). *Protective role of executive function skills in high-risk environments*. <https://lc.cx/9nI0RP>