

PsYcœspacios

ISSN-e: 2145-2776

Vol. 17, Nº 31, julio-diciembre, 2023



Contribuciones de las funciones ejecutivas sobre los procesos emocionales: una revisión sistemática

Contributions of executive functions on emotional processes:
a systematic review

LEIDY ALEJANDRA SÁNCHEZ CEBALLOS
Universidad Maimónides, Argentina
<https://orcid.org/0000-0002-6858-0457>
alejasanchezceballos@hotmail.com

Recibido: 17 abril 2023 • Aceptado: 4 octubre 2023 • Publicado: 12 octubre 2023

Cómo citar este artículo: Sánchez Ceballos, L.A. (2023). Contribuciones de las funciones ejecutivas sobre los procesos emocionales: una revisión sistemática. *Psicoespacios*, 17(31). <http://doi.org/10.25057/21452776.1527>

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo general identificar las contribuciones de las funciones ejecutivas sobre los procesos emocionales, aportados en las investigaciones científicas empíricas publicadas en las diferentes bases de datos entre los años 2017 y 2022. Se llevó a cabo un estudio documental siguiendo las directrices de la declaración PRISMA guía 2020, con una muestra de 43 artículos seleccionados en las bases de datos ScienceDirect, Scopus, EbscoHost, Proquest, Oxford Academic, PudMed, APA PsycInfo, APA PsycArticles, APA PsycNet, SciElo, Redalyc, Dialnet y Web of Science, con un resumen de términos “funciones ejecutivas AND emociones”, “executive functions AND emotions”, “executive functions AND emotional processing”. Como resultados se encontraron las siguientes categorías de análisis: *control inhibitorio*, *memoria de trabajo* y *flexibilidad cognitiva*. En conjunto se concluye que varios aspectos de las funciones ejecutivas tienen asociación directa sobre varios dominios de los procesos emocionales, lo que deja claro que el procesamiento de las emociones depende del funcionamiento ejecutivo en más de un aspecto; no obstante, al parecer tres habilidades básicas de las funciones ejecutivas (control inhibitorio, memoria de trabajo y flexibilidad cognitiva) son claves en aspectos de los procesos emocionales como la regulación emocional.

Palabras clave: funciones ejecutivas, control inhibitorio, procesos emocionales, regulación emocional, memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva.

Abstract

The general objective of this study was to identify the contributions of executive functions on emotional processes, provided in empirical scientific research published in different databases between 2017 and 2022. A documentary study was carried out following the PRISMA declaration guidelines, with a sample of 43 articles selected from the ScienceDirect, Scopus, EbscoHost, Proquest, Oxford Academic, PudMed, APA PsycInfo, APA PsycArticles, APA PsycNet, SciELO, Redalyc, Dialnet and Web of Science databases, with a summary of terms “executive functions AND emotions”, “executive functions AND emotions”, “executive functions AND emotional processing”. As results, the following categories of analysis were found: inhibitory control, working memory and cognitive flexibility. Overall, it is concluded that several aspects of executive functions have a direct association with several domains of emotional processes, which makes it clear that the processing of emotions depends on executive functioning in more than one aspect, however, it seems that three skills basic executive functions (Inhibitory Control, Working Memory and Cognitive flexibility), are key in aspects of emotional processes such as emotional regulation.

Key words: Executive functions, inhibitory control, emotional processes, emotional regulation, working memory, cognitive flexibility.

Introducción

El estudio de los procesos emocionales ha sido uno de los grandes intereses de los expertos en neurociencia a lo largo de las últimas décadas. El creciente auge por la comprensión de este proceso ha dado como resultado el desarrollo de diversos modelos explicativos que tratan de resolver interrogantes sobre sistemas neuronales que están implicados en una respuesta emocional determinada, emociones universales e innatas en el ser humano, emociones que operan por sí solas o que dependen de mecanismos cognitivos subyacentes, regulación o gestión emocional, entre otros, dándole un valor fundamental a la cultura y la actividad social como ejes que permiten la construcción de las emociones (Feldman Barrett, 2017; Burkitt, 2019).

Según Ardila (2013) en etapas de desarrollo como la infancia, las funciones ejecutivas (FE) se encuentran altamente relacionadas con el procesamiento emocional, por ejemplo, las FE “frías” llamadas metacognitivas o intelectuales responsables de funciones como resolución de problemas, abstracción, pensamiento lógico, anticipación de consecuencias, planeación y memorias de trabajo

interfieren en los procesos de las FE calientes (emocionales o motivacionales), sobre todo en aspectos como el control inhibitorio que media la capacidad de coordinar la cognición y la emoción.

Esta capacidad de modulación intencional de las reacciones emocionales es denominada regulación o gestión emocional, la cual depende del trabajo conjunto entre las funciones ejecutivas frías y calientes, gracias a la activación de las áreas corticales subyacentes; áreas prefrontales en regiones dorsolaterales para FE frías y regiones del córtex ventral y medial para FE calientes (Zelazo & Carlson, 2020; Pesce et al., 2021). De modo que se pueden entender a las funciones ejecutivas como un mecanismo de control cognitivo-emocional que dirige y coordina la conducta de manera adaptada cuando no existe un esquema mental preestablecido (Broche-Pérez et al., 2015; Donovan, 2021). Otros autores como Schmeichel y Tang (2014), en sus estudios con resonancia magnética funcional (RMF), encuentran en sujetos que realizaron tareas de reevaluación cognitiva de estímulo emocional, activación de áreas

del control ejecutivo como el dorsolateral y ventrolateral del córtex prefrontal, mientras que las áreas de la respuesta emocional como la amígdala y el estriado ventral presentaron menor activación, lo que explica una relación poco clara de la función ejecutiva y el procesamiento emocional; no obstante, los lóbulos frontales juegan un valor importante para ambos procesos.

Al respecto, Zelazo y Carlson (2020) determinan que la función central del lóbulo prefrontal es encontrar justificaciones aceptables para los impulsos y las emociones, y adaptarlas al medio social. Lo que coincide con lo explicado por Schmeichel y Tang (2015), en cuanto a que el papel de las funciones ejecutivas sobre los procesos emocionales y motivacionales sigue siendo poco estudiando; sin embargo, revelan que la capacidad cognitiva juega un valor importante para darle forma y significado a la vida emocional humana. En este sentido, la presente investigación documental tiene como objetivo identificar las contribuciones de las funciones ejecutivas sobre los procesos emocionales, aportados en las investigaciones científicas empíricas publicadas en las diferentes bases de datos entre los años 2017 y 2022, es decir en los últimos 6 años.

Funciones ejecutivas

Las funciones ejecutivas son un término que se utiliza para agrupar diferentes procesos cognitivos que son el resultado observado de la función de los lóbulos frontales en el córtex prefrontal, en el que se involucran la regulación de comportamientos, la resolución de problemas, el autocontrol, la inhibición de respuestas o impulsos, el desarrollo e implementación de estrategias, la planificación y la memoria de trabajo (Zelazo & Carlson, 2020). Luria (s.f citado en Portellano et al., 2005; Zelazo & Carlson, 2020) caracterizó el funcionamiento ejecutivo por niveles jerárquicos en la corteza cerebral, en el que los niveles más altos ubicados en la corteza prefrontal están ejerciendo control sobre las funciones de estructuras cerebrales como el tallo cerebral. Estas funciones ejecutivas tienen como objetivo facilitar la adaptación del sujeto a situaciones nuevas o complejas en ausencia de aprendizajes previos, respuestas automáticas o sobreaprendidas (Andrés et al., 2016), que a su vez sustentan el rendimiento de numerosos desafíos cognitivos, como pueden ser el razonamiento lógico, las tareas duales, el mantenimiento de objetivos y la planificación de tareas (Schmeichel & Tang, 2015). En general existe un consenso en la literatura científica sobre los componentes más influyentes de las funciones ejecutivas, a saber: memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva y control inhibitorio (Davidson, 1998; Diamond, 2006; Davidson & Sharon, 2012; Fuster, 2015; Andrés et al., 2016; Donovan, 2021).

Procesos emocionales

El término *procesos emocionales* al igual que el término funciones ejecutivas hace referencia a una categoría de elementos que involucran aspectos como regulación o gestión de emociones, consciencia emocional (Donovan, 2021), estado emocional, sentimientos (Fox, 2018), reconocimiento de expresiones faciales emocionales (Ekman, 2003), competencia emocional, valencia emocional (Dubois & Adolphs, 2015), evaluación cognitiva de las emociones, percepción emocional (Damasio, 2000; 2005), entre otros. Comparativamente, no existe un consenso sobre la comprensión en la literatura de las emociones y sus procesos, por la falta objetividad en la forma de medir las emociones, por las posiciones diversas frente a la naturaleza de las emociones y a la multidisciplinariedad que abarca el estudio de las emociones; aun así, las emociones son elementos de común interés en el estudio

de la neurociencia cognitiva y afectiva (Fox, 2018). Las líneas de investigación se centran en diferentes aspectos, entre los que se destaca la tendencia en la comprensión de las funciones ejecutivas como un mecanismo de control cognitivo-emocional que dirige y coordina la conducta de las personas (Broche-Pérez et al., 2015), siendo elementos claves la relación entre control inhibitorio y regulación emocional (Donovan, 2021), flexibilidad cognitiva, reevaluación cognitiva y memoria de trabajo con la regulación emocional (Andrés et al., 2016). Así pues, la regulación emocional se refiere al esfuerzo intencional de las personas para reducir la duración e intensidad de las respuestas emocionales evitativas (ira y miedo), la cual se sirve del control inhibitorio para reducir la expresión externa de la emoción que favorece la reevaluación cognitiva de la experiencia emocional, así como la supresión de expresiones emocionales socialmente inapropiadas (Schmeichel & Tang, 2015). De manera que la regulación emocional comprende cinco estrategias de gestión: selección de situaciones, modificación de situaciones, despliegue atencional (distracción: desviar la atención del estímulo emocional; o concentración: centrarse en la experiencia emocional), cambio cognitivo (reevaluación: reinterpretar la situación emocional) y modulación de la respuesta (supresión: modificación de la respuesta emocional conductual-fisiológica) (Berboth & Morawetz, 2021, p.1).

Al respecto, en la revisión sistemática realizada por Cibralic et al. (2019) se exploró la regulación emocional en estudios científicos que vincularon a niños con trastorno del espectro autista (TEA), encontrando que los problemas en la gestión emocional se refieren a la capacidad del funcionamiento ejecutivo, sumados a factores como el nivel de cociente intelectual (IQ)-cociente de desarrollo (DQ), problemas de externalización-internalización, habilidades de lenguaje y gravedad

de la sintomatología del TEA. Por esta vía, los estudios realizados por Caes et al. (2021) destacan que un adecuado funcionamiento ejecutivo constituye la base de procesos importantes como la regulación emocional y el automanejo o autocontrol. En particular, el modelo cíclico de las FE y la salud expone que la relativa inmadurez en el proceso ejecutivo durante la adolescencia presenta un impacto negativo sobre la autogestión de las emociones, dejando a los individuos más propensos a la falta de control sobre aspectos como el dolor emocional y el dolor físico agudo o crónico (Caes et al., 2021).

Por su lado, Berboth y Morawetz (2021) establecen que la regulación emocional sostiene a gran escala una interacción con múltiples redes neuronales: dos redes corticales implicadas en la regulación de la emoción y una red subcortical involucrada en la percepción y generación de emociones, y otra red subcortical asociada a procesos como la reactividad emocional (LeDoux, 1996; 2002; Morawetz et al., 2020). Asimismo, el metaanálisis realizado por Berboth y Morawetz (2021) determina que las bases neuronales de la regulación emocional, independientemente de la estrategia, son la conectividad entre la amígdala y la corteza prefrontal ventrolateral izquierda, y mediante la estrategia de reevaluación cognitiva (aspecto altamente relacionado con el control inhibitorio) se encontró “conectividad convergente entre la amígdala y la corteza prefrontal dorsolateral derecha, la corteza prefrontal ventrolateral izquierda y la corteza prefrontal dorsomedial” (p. 1).

En otra vía, Ching y Chan (2020) manifiestan que los procesos emocionales así como las funciones ejecutivas se relacionan en la medida en que las personas realizan valoraciones del entorno que les rodea. Es decir, las emociones tanto negativas como positivas son una construcción compleja que asocia aspectos como la felicidad, el optimismo y el bienestar subjetivo; por tanto, las emociones

no solo incluyen los aspectos placenteros, como alegría, contexto, interés y amor, sino también la cognición, es decir, la interpretación de los eventos y las circunstancias de la vida que desencadenan la reacción emocional y la respuesta conductual. Esa acción de interpretación es la comúnmente llamada reevaluación cognitiva que depende en gran parte del control inhibitorio perteneciente a las FE frías. Si bien el control inhibitorio en relación con la regulación emocional es clave en la investigación científica, otros artículos plantean dominios importantes en la asociación como es el caso de la actualización que ejerce un rol de monitoreo y actualización en la memoria de trabajo, la cual ayuda a mantener la intención de suprimir emociones en situaciones inapropiadas, y a generar y mantener valoraciones emocionales de eventos no emocionales (Schmeichel & Tang, 2015). En ese sentido, la memoria de trabajo es fundamental para el éxito de dos formas de regulación emocional, para la supresión expresiva y la reevaluación cognitiva (Schmeichel et al., 2008). Al parecer, las personas con una gran capacidad de memoria de trabajo suelen presentar menores emociones negativas gracias a la gran eficiencia en la regulación emocional espontánea o no instruida (Schmeichel & Demaree, 2010).

Otro sustrato cognitivo poco estudiado ha sido el control cognitivo y la flexibilidad de regulación emocional, así como las tres estrategias de regulación, a saber: detener o cambiar la estrategia, mantener la estrategia y monitorear, que dependen en gran medida de las FE en relación con el cambio de objetivos y el comportamiento dirigido a objetivos en varios contextos emocionales (Pruessner et al., 2020). Así, la actualización describe la capacidad de monitorear, almacenar y manipular la información en la memoria de trabajo, para ajustarla a los contextos relevantes de la respuesta emocional y mantener los objetivos actualizados. Por otro lado, la

flexibilidad de la estrategia de regulación es la capacidad de alternar entre múltiples tareas o conjunto mentales, para ajustar el comportamiento y la respuesta emocional a contextos o estímulos emocionales que cambian constantemente. Según la literatura, una mayor capacidad de flexibilidad cognitiva o cambio se asocia con menos rumiación y una reevaluación cognitiva exitosa ajustada a los objetivos explícitos (Canet-Juric et al., 2016; Pruessner et al., 2020). Seguidamente, Gross y Jazaieri (2014) indican que esa capacidad adaptativa de la regulación emocional está sujeta a tres factores dependientes del funcionamiento ejecutivo: 1) consciencia de la emoción, encargada de activar y actualizar las estrategias de la regulación o gestión emocional; 2) conocimiento de los objetivos de la regulación emocional que permiten la implementación de las estrategias de gestión de las emociones, y 3) la habilidad de cambiar y elegir estrategias para pasar al estado emocional deseado (Gross & Jazaieri, 2014).

Desde otra perspectiva, la evidencia aportada por estudios científicos sugiere que las alteraciones conductuales demuestran claramente alteraciones de base en las FE frías y calientes, por lo que personas con marcada tendencia al comportamiento violento e impulsivo, y falta de regulación emocional suelen presentar a la vez bajo desempeño en las pruebas neuropsicológicas que típicamente evalúan los componentes cognitivos fríos como resolución de problemas, control inhibitorio, planeación, abstracción, entre otros (Broche-Pérez et al., 2015). Así, la presencia de síndromes disejecutivos en pacientes con patología prefrontal con anomalías intelectuales se asocian a la vez a cambios emocionales y conductuales, con marcada impulsividad, desinhibición, agresividad y trastornos de la personalidad, y, en presencia de daño orbitofrontal y frontal medial se dan síntomas como comportamientos inapropiados, irritabilidad, cambios en el estado

de ánimo, falta de tacto, distracción y desatención de eventos importantes (Fuster, 2015; Ardila, 2013).

Según Ardila (2013), las lesiones en los dos sistemas anatómicos principales del lóbulo frontal (dorsolateral y orbitomedial) presentan síntomas neuropsicológicos diferentes pero, a la vez, revelan la asociación entre las funciones ejecutivas y los procesos emocionales; por ejemplo, la lesión en el córtex dorsolateral se caracteriza por “alteraciones en la organización temporal de la conducta, dificultades en la resolución de problemas, alteraciones en la abstracción y planificación y defectos de la memoria de trabajo (síndrome de disfunción ejecutiva metacognitiva)” (Ardila, 2013, p. 3), mientras que en la lesión en el córtex orbitomedial predominan los síntomas como: “defectos en el control inhibitorio (síndrome de disfunción ejecutiva emocional/motivacional)” (p. 3), que finalmente afectan de forma negativa el procesamiento emocional y las respuestas conductuales de los individuos.

En relación con el desarrollo de las funciones ejecutivas en la niñez y la adolescencia, se cree que las perturbaciones en el desarrollo del cerebro, así como las experiencias traumáticas y el estrés en estas edades, interrumpen el desarrollo y la maduración de los sistemas neuronales de las funciones ejecutivas tanto frías como calientes con secuelas sociales y emocionales como neuroticismo, baja amabilidad, desesperanza y dificultades en la regulación motivacional y emocional (Butman & Allegri, 2001; Diamond, 2006; Singer, 2006; Castellanos-Ryan et al., 2016; Zelazo & Carlson, 2020).

Finalmente, teniendo en cuenta la evidencia planteada se pretende dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación: ¿cuáles han sido las contribuciones de las funciones ejecutivas sobre los procesos emocionales en la literatura científica publicada entre los años 2017 y 2022?

Método

Protocolo de búsqueda

Este estudio de revisión documental se realizó con base en los estamentos de la declaración PRISMA guía 2020, la cual orienta a través de sus 27 elementos de verificación los métodos para identificar, seleccionar, evaluar y sintetizar la información de los artículos científicos reportados (Page et al., 2021), con el propósito de mejorar la calidad científica de la presente revisión sistemática. Para el rastreo de los artículos se utilizaron las bases de datos: ScienceDirect, Scopus, EbscoHost, Proquest, Oxford Academic, PubMed, APA PsycInfo, APA PsycArticles, APA PsycNet, SciElo, Redalyc, Dialnet y Web of Science. Se utilizó el siguiente resumen de términos: “funciones ejecutivas AND emociones”, “executive functions AND emotions”, “executive functions AND emotional processing”. El proceso de búsqueda de los artículos científicos se realizó desde octubre de 2021 hasta marzo de 2022. Los criterios de inclusión de los artículos fueron: a) investigaciones publicadas en los últimos 6 años, es decir, entre el 2017 y 2022; b) artículos empíricos; c) artículos científicos que asociaron algún aspecto de las funciones ejecutivas y el procesamiento emocional; d) artículos publicados en español, inglés y portugués, sin discriminación geográfica. Los criterios de exclusión utilizados fueron: a) investigaciones desarrolladas en animales.

Proceso de elegibilidad y registro

El proceso de elegibilidad se realizó inicialmente por título, con todos aquellos artículos que relacionaran las funciones ejecutivas con algún aspecto del procesamiento emocional en seres humanos. Posteriormente a la selección por título, el investigador vació en una base de datos del programa

Excel características importantes como título, cita en APA, palabras claves, resumen, método, población, fuente, conclusiones y referencia bibliográfica en APA.

Procedimiento

Una vez realizadas las búsquedas de los artículos en las bases de datos y la identificación de las características importantes, los investigadores sometieron cada artículo a análisis de calidad con el propósito de evitar los sesgos en la selección de la muestra, por medio de la Escala Para Evaluar Artículos Científicos en Ciencias Sociales y Humanas (EACSH) de López-López et al., (2019), la cual permitió otorgarle una puntuación promedio a cada artículo con base en los criterios de esta, siendo el número 3 la puntuación estándar de inclusión de un artículo de la muestra del presente estudio documental.

Síntesis y método de análisis

El método de análisis utilizado fue por categorías de análisis que emergen a partir de la similitud de la información recolectada. Es un método de análisis base de las investigaciones cualitativas que ha sido ampliamente utilizado en estudios cuyos datos son de características heterogéneas (Hernández Sampieri et al., 2014; Castaño-Pulgarín et al., 2021). De tal modo que las categorías de análisis que se establecieron a través del proceso de codificación de los resultados y

discusiones de cada artículo de la muestra fueron: *control inhibitorio* con un récord de 21 estudios, *memoria de trabajo* con 11, y *flexibilidad cognitiva* con 11 investigaciones. Para un total de 43 artículos analizados.

Consideraciones éticas

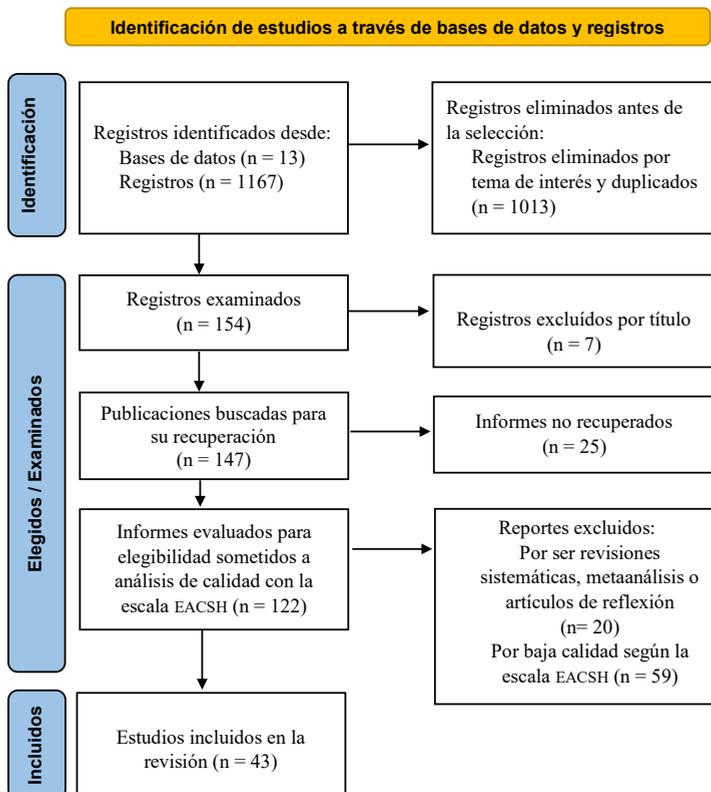
Este estudio se construyó respetando los principios éticos establecidos en la Ley 1090 (Congreso de la República de Colombia, 2006), que declara el Código deontológico del psicólogo en el territorio colombiano, en el capítulo VII donde se establece la investigación con seres humanos y la protección de los derechos de autor, así como los principios éticos del código de conducta de la Asociación Americana de Psicología (2010), Enmiendas 2010, para la correcta citación de las investigaciones aportadas en este artículo.

Resultados

Se identificaron 1167 registros en las bases de datos que vinculaban las dos variables de estudio (funciones ejecutivas y procesos emocionales). Luego de la revisión de cada registro por título se seleccionaron 154, que posteriormente al proceso de inspección de contenido y valoración por la escala de calidad EACSH permitió la inclusión de una muestra final de 43 investigaciones (figura 1), las cuales fueron sometidas a análisis cualitativo bajo la metodología de categorías de análisis.

Figura 1

Diagrama de flujo, proceso de selección de la muestra.



Fuente: elaboración propia siguiendo la estructura del flujograma PRISMA de Page et al. (2020).

Memoria de trabajo (MT)

Las funciones ejecutivas complejas son mejores predictores de las habilidades regulatorias. Por ejemplo, utilizar una tarea de regulación emocional implícita puede mostrar un vínculo directo con el rendimiento de la memoria de trabajo que, según los estudios, se puede ver reflejado en medidas importantes de las estrategias de regulación emocional (RE), como la actualización afectiva, la cual requiere de la capacidad para controlar el procesamiento de la información emocional (Sperduti et al., 2017; Marceau et al., 2018; Rowlands et al., 2020; Mohammed & Lyusin, 2020). No obstante, un estudio realizado por

Marceau et al. (2018) determinó que las FE de cambio de tareas en comparación con otras FE básicas (memoria de trabajo e inhibición) se asociaron únicamente con dificultades en la RE. En ese sentido, la RE se puede manifestar de dos formas (implícita y explícita), las cuales son elementos importantes en la vida diaria, que dependen parcialmente de estructuras cerebrales, vinculadas típicamente con las habilidades de control cognitivo (Sperduti et al., 2017). Otro elemento importante de la MT es el control atencional, el cual es necesario para la activación y el mantenimiento de la representación emocional; al

parecer, un efecto sobre la reacción emocional hacia las imágenes o los elementos de la vida diaria dependen de estos factores (Sperduti et al., 2017; Sivaratnam et al., 2018).

Estudios realizados con niños con TDAH sugieren que los problemas en la regulación de las emociones se dan en al menos tres vías: 1) la desregulación de las emociones se refleja en la expresión conductual de la MT subdesarrollada; 2) la desregulación emocional es secundaria a aspectos adicionales del síndrome de TDAH no relacionados con los déficits subyacentes del funcionamiento ejecutivo, (3) la desregulación emocional representa aproximadamente el 16 % de la variación en la regulación emocional. En conclusión, una MT más desarrollada en comparación con el control inhibitorio o el cambio de configuración predice menos síntomas de TDAH y mejores habilidades de regulación emocional (Radakovic et al., 2017; Poenitz & Román, 2020; Groves et al., 2021).

Otro aspecto de la memoria de trabajo asociado con el factor emocional hace referencia al reconocimiento de emociones faciales. Los problemas en la precisión del reconocimiento emocional pueden deberse a déficits en las funciones cognitivas superiores que alteran notoriamente la conexión y la comunicación cerebral encargada del procesamiento emocional, lo cual tiene un impacto negativo sobre las relaciones y el bienestar social. Consecuentemente, para este proceso se involucran diferentes fases de la MT como la codificación de información visual, que requiere principalmente de habilidades básicas de percepción y atención. Por ejemplo, la información codificada de una expresión facial se integra con el conocimiento semántico y afectivo preexistente, lo que permite identificar una emoción en particular, luego la información de la cara vista y la información recuperada de la memoria a largo plazo deben mantenerse y monitorearse en la memoria de trabajo (Correro et al.,

2019; Operto et al., 2020; Muñoz Ladrón de Guevara et al., 2021).

En otro orden de ideas, en trastornos como la alexitimia se puede presentar un peor funcionamiento en la memoria de trabajo, que radica en la dificultad para la percepción de las emociones (identificar sentimientos), el cual tiene de base la disfunción ejecutiva (Correro et al., 2019).

Por último, algunos estudios recomiendan que las intervenciones de control de emociones se basen en dos mecanismos neurocientíficos propuestos: a) reorientar los sesgos hacia la acción impulsiva (es decir, un enfoque de abajo hacia arriba) y b) fortalecer las FE (es decir, un enfoque de arriba hacia abajo), lo cual puede ser potencialmente efectivo en los problemas de control emocional (Marceau et al., 2018).

Control inhibitorio

Los sistemas de control cognitivo y, en particular, el control inhibitorio juegan un papel importante en la supervisión de la conducta, ya que comparten interacciones complejas y recíprocas con el procesamiento de emociones, las cuales son necesarias para el control de comportamientos dirigidos a objetivos (Yep et al., 2018). En algunas investigaciones se reportan participantes con menor uso de estrategias de la regulación emocional como la reevaluación cognitiva, en la que se encuentra de base la disfunción ejecutiva y fallas en el cambio atencional, lo que sugiere que la disfunción ejecutiva juega un papel transdiagnóstico en la psicopatología. Así pues, podría entenderse la reevaluación cognitiva como la tendencia a participar activa y cognitivamente en el control emocional, lo que implica cambiar la interpretación de la situación para cambiar la experiencia emocional (Li et al., 2018; Waring et al., 2019; Moreno-Manso et al., 2020; Quinn & Joormann, 2020; Beaulieu-Pelletier et al., 2021; Shakehnia et al.,

2021; Gong et al., 2022). En ese sentido, los cambios atencionales como estrategias de regulación resultan ser efectivos; por ejemplo, el cambio de atención hacia aspectos no afectivos de la información positiva ayuda a regular mejor la atención y, a la vez, a activar el sistema inhibitorio que apoya la regulación adaptativa, reduciendo la reactividad emocional negativa, lo que favorece la valoración cognitiva del reconocimiento del contexto emocional y la conciencia emocional (Yep et al., 2018; Aguirre-Loaiza et al., 2019; Jahromi et al., 2019).

En otro orden de ideas, la presencia de déficits en la inhibición de respuesta emocional dependiente del circuito fronto-estriado y del circuito del sistema límbico desregulan a la vez la función de la amígdala cerebral (Eckland et al., 2021; Grol & De Raedt, 2021). En complemento, estudios en RMf lograron hallar que una vía cerebral emocional general comparte nodos neuronales involucrados en el afecto general, el lenguaje, la percepción de las emociones, el control ejecutivo y la conceptualización (Crouch et al., 2018; Huang et al., 2018; Zinchenko et al., 2019). Esta vía general parece ser la encargada de procesar emociones básicas como la alegría, la tristeza, la ira y el miedo; no obstante, otras emociones parecen depender de la construcción social afectiva que predicen la valencia emocional y las características interpersonales (King, 2020; Khosravi et al., 2020; Molavi et al., 2020; Hoorelbeke et al., 2022). Otro aspecto relevante menciona que la capacidad de regulación emocional, aparte de estar mediada por el control inhibitorio, se ve afectada por factores como la edad, la cual permite el desarrollo de una capacidad más fina de distinguir y comprender las respuestas emocionales (elementos claves de las competencias sociales) (Cabello Cuenca et al., 2019; Malagoli et al., 2020).

Flexibilidad cognitiva

Según Álvarez Valbuena et al. (2021), la flexibilidad cognitiva hace referencia a la capacidad de cambiar de respuesta cognitiva, empleando diferentes estrategias mentales, lo que implica analizar las consecuencias de la conducta y el aprendizaje de errores. Con respecto a su asociación con los procesos emocionales, algunos estudios plantean que la flexibilidad cognitiva tiene gran impacto sobre la regulación emocional, debido a que se requiere para estrategias de regulación como la reevaluación cognitiva; sin embargo, para las estrategias como la supresión expresiva de la emoción no se encuentra relación significativa, pero esta última sí depende al parecer de la capacidad visoconstructiva que facilita la supresión de emociones inapropiadas (Ramsook et al., 2020; Kahl et al., 2021).

Es importante resaltar que el proceso de regulación emocional está mediado por el vínculo entre inhibición y flexibilidad cognitiva, lo que indica que los sujetos con estas capacidades desarrolladas tienen mejor habilidad para suprimir, reevaluar, regular sus pensamientos desadaptativos y conducta impulsiva, así como la reactividad e intensidad emocional (Segura et al., 2017; Stanciu et al., 2019; Fatima & Shahid, 2020; Álvarez Valbuena et al., 2021; Cuvillier & Bayard, 2021). Otro elemento mencionado en los estudios es que la flexibilidad cognitiva supone un vínculo directo en el desarrollo de la capacidad verbal en los niños, que mejora la comprensión de las emociones, permite la identificación de sentimiento y sus causas, lo que les facilita adaptar rápidamente sus pensamientos y comportamientos a las demandas y objetivos ambientales cambiantes (Maire et al., 2017; Lessing et al., 2019; Cioffi et al., 2021; Wang et al., 2021). En la tabla 1 se muestran aspectos de las funciones ejecutivas que contribuyen en los procesos emocionales.

Tabla 1.

Resumen: aspectos de las funciones ejecutivas que contribuyen en los procesos emocionales

Funciones ejecutivas-control ejecutivo	Procesos emocionales
1. Control inhibitorio -Reevaluación cognitiva	1. Capacidad de regulación emocional (RE) -Supresión expresiva
2. Memoria de trabajo -Actualización -Mantenimiento de estrategia -Generación de objetivos	-Flexibilidad afectiva -Cambio atencional al estímulo emocional
3. Flexibilidad cognitiva -Cambio de estrategia -Adaptabilidad de la RE -Control ejecutivo de la atención	2. Conciencia y comprensión emocional 3. Estado de ánimo 4. Valencia emocional 5. Reconocimiento de expresiones faciales emocionales

Fuente: elaboración propia.

Discusiones y conclusiones

El presente trabajo tuvo como objetivo identificar las contribuciones de las funciones ejecutivas sobre los procesos emocionales, aportados en las investigaciones científicas empíricas publicadas en las bases de datos entre los años 2017 y 2022. Para lo cual, los resultados de la presente revisión documental y el análisis cualitativo arrojaron lo siguiente: se evidencia que varios aspectos de las funciones ejecutivas tienen asociación directa sobre varios dominios de los procesos emocionales, lo que deja claro que el procesamiento de las emociones depende del funcionamiento ejecutivo en más de un aspecto. Por ejemplo, Dickey et al. (2021) develan que el procesamiento de las emociones es dinámico y en él existen interacciones de las regiones corticales como las dorsolateral, ventrolateral y lateral, implicadas en las regulaciones emocionales y el control cognitivo, lo que es congruente con lo planteado por Caes et al. (2021), que argumentan una relación cíclica entre el funcionamiento ejecutivo y los procesos emocionales. De este modo, se cree que una relativa inmadurez en las funciones ejecutivas durante la infan-

cia y la adolescencia genera dificultades en el procesamiento emocional, sobre todo en áreas como la capacidad de autogestión emocional, autocontrol y bienestar, motivo por el que resulta evidente que los procesos emocionales y ejecutivos comparten relaciones mucho más profundas que una simple asociación entre dominios. Esto está relacionado con el modelo de funciones ejecutivas frías y calientes, en las que la FE operan de modo conjunto constituyendo un mecanismo cognitivo-emocional que adapta la conducta al medio ambiental y a los objetivos (Zelazo & Carlson, 2020; Pesce et al., 2021).

Dado que las funciones ejecutivas abarcan tanto aspectos intelectuales como emocionales, el desarrollo adecuado de las FE en la niñez y la adolescencia tiene un efecto beneficioso en áreas como el rendimiento académico, la salud física y mental, el desempeño profesional y las habilidades sociales (De Greeff et al., 2018; Hillman et al., 2019; Berboth & Morawetz, 2021; Caes et al., 2021). Por lo anterior, las intervenciones tempranas en las funciones ejecutivas pueden convertirse en aspectos centrales de

escenarios tanto pedagógicos como clínicos, lo que puede contribuir a la salud cerebral y a la salud mental, al ser espacios de estimulación para la gestión de las emociones y la resiliencia (Daly-Smith et al., 2018; Ratcliff et al., 2019).

En otro orden de ideas, un gran número de estudios aportados demuestran la importancia de tres funciones ejecutivas básicas que contribuyen en el procesamiento emocional, a saber: flexibilidad cognitiva, control inhibitorio y memoria de trabajo, lo que es consecuente con los resultados de la creciente literatura sobre el control ejecutivo y sus subconjuntos de operaciones como la autorregulación emocional, dirigidas a objetivos y a la adaptación de las conductas involucradas en la selección, programación y la coordinación subyacente a la percepción, la memoria y la acción (Pruessner et al., 2020). De modo que la inhibición (llamada control inhibitorio o control atencional) se refiere a la capacidad de anular la atracción interna y externa para actuar adaptadamente a los estímulos ambientales y sociales; por su lado, la memoria de trabajo (llamada también actualización o capacidad de la memoria de trabajo) es la habilidad de mantener la información en la mente para manipularla y actualizarla contantemente, y por último, la flexibilidad cognitiva (conocida como cambio de configuración o flexibilidad mental) facilita el cambio de perspectiva o pensamiento de forma rápida y flexible, así como el cambio de atención (Ardila, 2013; Hillman et al., 2019). Estas tres capacidades son fundamentales para el procesamiento emocional, sobre todo para la regulación o gestión emocional, en estrategias como la reevaluación cognitiva y la supresión expresiva emocional; no obstante, los estudios no dan una evidencia contundente sobre la asociación exitosa entre estos constructos, ya que la regulación emocional necesita de una comprensión más

profunda sobre los requisitos cognitivos que varían de las diferencias individuales en el funcionamiento ejecutivo.

La supresión expresiva puede depender de la habilidad para prestar atención a un estímulo emocional y al mismo tiempo monitorear la reactividad emocional, así como la capacidad de focalizar la respuesta emocional que surja. Adicionalmente, tanto el control inhibitorio como la actualización son importantes, sin desconocer la mediación de la flexibilidad cognitiva, como la habilidad de alternar la atención al estímulo emocional y prestar atención a la reacción emocional con su respectiva intensidad. Otras estrategias de regulación también dependen de ello, particularmente la reevaluación cognitiva, la distracción, la automejora y la selección de situaciones, que develan la presencia de múltiples procesos cognitivos involucrados en aspectos emocionales. Contrariamente a lo que se creía; las FE solo tienen inferencia sobre los procesos de la regulación emocional, pero un pequeño número de artículos encontrados en este estudio demuestran que las FE están asociadas también con aspectos como conciencia y comprensión emocional, reconocimiento de expresiones faciales emocionales, valencia emocional y estado de ánimo (ver tabla 1) (Trujillo & Pineda, 2008; Schmeichel & Tang, 2015; Ching & Chan, 2020; Pruessner et al., 2020; Caes et al., 2021; Donovan, 2021).

Lo anterior es congruente con los hallazgos de la presente investigación, en los que al parecer no se puede atribuir una relación binaria entre un solo constructo del procesamiento ejecutivo y el procesamiento emocional, ya que ambos comparten relaciones dependientes entre múltiples dominios, por lo que el estudio de estos procesos requiere mayor profundización en investigaciones empíricas.

Limitaciones

La literatura aportada demuestra que el estudio de la dependencia de estos procesos se hace complejo debido a la gran variedad de modelos teóricos explicativos de las FE, lo que hace difícil su operatividad en los estudios empíricos y documentales.

Conflictos de interés

La autora declara que no tenemos ningún conflicto de interés financiero, profesional o personal, que pueda influir de forma inapropiada en los resultados obtenidos o las interpretaciones propuestas.

Referencias

- Aguirre-Loaiza, H., Arenas, J., Arias, I., Franco-Jiménez, A., Barbosa-Granados, S., Ramos-Bermúdez, S., Ayala-Zuluaga, F., Núñez, C. & García-Mas, A. (2019). Effect of Acute Physical Exercise on Executive Functions and Emotional Recognition: Analysis of Moderate to High Intensity in Young Adults. *Frontiers in Psychology*, *10*, 2774. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02774>
- Álvarez Valbuena, V., Maldonado-Ferrete, R., Catalán-Camacho, M. & Jáuregui-Lobera, I. (2021). Quién influye en quién: el trío Flexibilidad Cognitiva –Emociones–Trastornos de la Conducta Alimentaria. *Journal of Negative and No Positive Results*, *6*(1), 47-67. <https://doi.org/10.19230/JONNPR.3687>
- Andrés, M. L., Castañeiras, C., Stelzer, F., Canet Juric, L. & Introzzi, I. (2016). Funciones Ejecutivas y Regulación de la Emoción: evidencia de su relación en niños. *Psicología desde El Caribe*, *2*(33), 169-189 <https://www.redalyc.org/pdf/213/21351764005.pdf>
- Ardila, A. (2013). There are Two Different Dysexecutive Syndromes. *Journal of Neurological Disorders*, *1*(1), 1-4. <https://doi.org/10.4172/2329-6895.1000114>
- Asociación Americana de Psicología. (2010). *Principios Éticos de los Psicólogos y Código de Conducta. Enmiendas 2010*. APA. https://www.academia.edu/35081026/Código_Conducta_APA
- Beaulieu-Pelletier, G., Bouchard, M. A. & Philippe, F. L. (2021). Loss-related mental states impair executive functions in a context of sadness. *Heliyon*, *7*(3). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06599>
- Berboth, S. & Morawetz, C. (2021). Amygdala-prefrontal connectivity during emotion regulation: A meta-analysis of psychophysiological interactions. *Neuropsychologia*, *153*, 107767. <https://doi.org/10.1016/J.NEUROPSYCHOLOGIA.2021.107767>
- Broche-Pérez, Y., Cortés-González, L. & Omar-Martínez, E. (2015). Toma de decisiones en jóvenes con conductas antisociales: Evidencias desde el Iowa Gambling Task. *Neurología Argentina*, *7*(3), 140-147. <https://doi.org/10.1016/J.NEUARG.2015.03.006>
- Burkitt, I. (2019). Emotions, social activity and neuroscience: The cultural-historical formation of emotion. *New Ideas in Psychology*, *54*, 1-7. <https://doi.org/10.1016/J.NEWIDEAPSYCH.2018.11.001>
- Butman, J. & Allegri, R. F. (2001). A Cognição Social e o Córtex Cerebral. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, *14*(2), 275-279. <https://doi.org/10.1590/S0102-79722001000200003>
- Cabello Cuenca, E., Pérez Escoda, N., Ros-Morente, A. & Filella Guiu, G. (2019). Los programas de educación emocional happy 8-12 and happy 12-16. Evaluación de su impacto en las emociones y el bienestar. *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, *30*(2), 53-66. <https://doi.org/10.5944/REOP.VOL.30.NUM.2.2019.25338>
- Caes, L., Dick, B., Duncan, C. & Allan, J. (2021). The Cyclical Relation Between Chronic Pain, Executive Functioning, Emotional Regulation, and Self-Management. *Journal of Pediatric Psychology*, *46*(3), 286-292. <https://doi.org/10.1093/JPEPSY/JSAA114>

- Canet-Juric, L., Introzzi, I., Andrés, M. L. & Stelzer, F. (2016). La contribución de las Funciones Ejecutivas a la Autorregulación. *Cuadernos de Neuropsicología/Panamerican Journal of Neuropsychology*, 10(2), 106-128. <https://www.cnps.cl/index.php/cnps/article/view/238/253>
- Castaño-Pulgarín, S. A., Suárez-Betancur, N., Tilano Vega, L. M. & Herrera López, H. M. (2021). Internet, social media and online hate speech. *Systematic review, Aggression and Violent Behavior*, 58, 101608. <https://doi.org/10.1016/j.avb.2021.101608>
- Castellanos-Ryan, N., Briere, F. N., O'Leary-Barrett, M., Banaschewski, T., Bokde, A., Bromberg, U., Biichel, C., Flor, H., Frouin, V., Gallinat, J., Garavan, H., Martinot, J. L., Nees, F., Paus, T., Pausova, Z., Rietschel, M., Smolka, M. N., Robbins, T. W., Whelan, R., Shumman, G., Conrod, P. & The IMAGEN Consortium. (2016). The structure of psychopathology in adolescence and its common personality and cognitive correlates. *Journal of Abnormal Psychology*, 125(8), 1039-1052. <https://doi.org/10.1037/ABN0000193>
- Ching, C. L. & Chan, V. L. (2020). Positive emotions, positive feelings and health: A life philosophy. *Linguistics and Culture Review*, 4(1), 1-14. <https://doi.org/10.37028/lingcure.v4n1.16>
- Cibralic, S., Kohlhoff, J., Wallace, N., McMahon, C. & Eapen, V. (2019). A systematic review of emotion regulation in children with Autism Spectrum Disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 68, 101422. <https://doi.org/10.1016/J.RASD.2019.101422>
- Cioffi, C. C., Griffin, A. M., Natsuaki, M. N., Shaw, D. S., Reiss, D., Ganiban, J. M., Neiderhiser, J. M. & Leve, L. D. (2021). The role of negative emotionality in the development of child executive function and language abilities from toddlerhood to first grade: An adoption study. *Developmental Psychology*, 57(3), 347-360. <https://doi.org/10.1037/DEV0000972>
- Congreso de la República de Colombia. (2006). *Ley 1090 de 2006. Código Deontológico y Bioético de la profesión de Psicología*. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=66205>
- Correro, A. N., Paitel, E. R., Byers, S. J. & Nielson, K. A. (2019). The role of alexithymia in memory and executive functioning across the lifespan. *Cognition and Emotion*, 35(3), 524-539. <https://doi.org/10.1080/02699931.2019.1659232>
- Crouch, J. L., McKay, E. R., Lelakowska, G., Hiraoka, R., Rutledge, E., Bridgett, D. J. & Milner, J. S. (2018). Do emotion regulation difficulties explain the association between executive functions and child physical abuse risk? *Child Abuse & Neglect*, 80, 99-107. <https://doi.org/10.1016/J.CHIABU.2018.03.003>
- Cuvillier, C. & Bayard, S. (2021). Apathy and executive functioning among non-demented community-dwelling elderly individuals in an everyday environment: the mediating effect of impulsivity. *Psychogeriatrics*, 21(4), 636-649. <https://doi.org/10.1111/PSYG.12725>
- Daly-Smith, A. J., Zwolinsky, S., McKenna, J., Tomporowski, P. D., Defeyter, M. A. & Manley, A. (2018). Systematic review of acute physically active learning and classroom movement breaks on children's physical activity, cognition, academic performance and classroom behaviour: understanding critical design features. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 4(1), e000341. <https://doi.org/10.1136/BMJSEM-2018-000341>
- Damasio, A. (2000). *El sentimiento de lo que sucede. Cuerpo y emoción en la construcción de la conciencia*. Vintage.
- Damasio, A. (2005). *En busca de Spinoza. Neurobiología de la emoción y los sentimientos*. CRÍTICA Barcelona.
- Davidson, R. & Sharon B. (2012). *El perfil emocional de tu cerebro. Claves para modificar nuestras actitudes y relaciones*. Destino.
- Davidson, R. J. (1998). Affective style and affective disorders: Perspectives from affective neuroscience. *Cognition and Emotion*, 12(3), 307-330. <https://doi.org/10.1080/026999398379628>
- De Greeff, J. W., Bosker, R. J., Oosterlaan, J., Visscher, C. & Hartman, E. (2018). Effects of physical activity on executive functions, attention and academic performance in

- preadolescent children: a meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(5), 501-507. <https://doi.org/10.1016/J.JSAMS.2017.09.595>
- Diamond, A. (2006). The Early Development of Executive Functions. En E. Bialystok & F. I. M. Craik (eds.), *Lifespan cognition: Mechanisms of change* (pp. 70-95). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195169539.003.0006>
- Dickey, L., Politte-Corn, M. & Kujawa, A. (2021). Development of emotion processing and regulation: Insights from event-related potentials and implications for internalizing disorders. In *International Journal of Psychophysiology*, 170, 121-132. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2021.10.003>
- Donovan, C. (2021). Control Inhibitorio y Regulación emocional: características, diferencias y desarrollo en la etapa preescolar. *Journal of Neuroeducation*, 1(2), 37-42. <https://doi.org/10.1344/joned.v1i2.32758>
- Dubois, J. & Adolphs, R. (2015). Neuropsychology: How Many Emotions Are There? *Current Biology*, 25(15), 669-672. <https://doi.org/10.1016/J.CUB.2015.06.037>
- Eckland, N. S., Letkiewicz, A. M. & Berenbaum, H. (2021). Examining the latent structure of emotional awareness and associations with executive functioning and depression. *Cognition and Emotion*, 35(4), 805-821. <https://doi.org/10.1080/02699931.2021.1885349>
- Ekman, P. (2003). Expression: panel discussion. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1000(1), 266-278. <https://doi.org/10.1196/ANNALS.1280.013>
- Fatima, S. & Shahid, Z. (2020). Conditional indirect relations between executive functions, emotion regulation, and Machiavellianism in young men and women. *Personality and Individual Differences*, 165. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2020.110140>
- Feldman Barrett, L. (2017). La vida secreta del cerebro: Cómo se construyen las emociones (5.ª ed.). Paidós.
- Fox, E. (2018). Perspectives from affective science on understanding the nature of emotion. *Brain and Neuroscience Advances*, 2(1-2), 1-8. <https://doi.org/10.1177/2398212818812628>
- Fuster, J. M. (2015). *The Prefrontal Cortex*. (5.ª ed.). Elsevier. <https://shop.elsevier.com/books/the-prefrontal-cortex/fuster/978-0-12-407815-4>
- Gong, J., He, Y., Zhou, L., Mo, Y., Yu, F., Liu, M., Yang, L. & Liu, J. (2022). Associations of autistic traits, executive dysfunction and the FKBP5 gene with emotion regulation in Chinese college students. *Personality and Individual Differences*, 186, 111293. <https://doi.org/10.1016/J.PAID.2021.111293>
- Grol, M., & De Raedt, R. (2021). The relationship between affective flexibility, spontaneous emotion regulation and the response to induced stress. *Behaviour Research and Therapy*, 143, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2021.103891>
- Gross, J. J. & Jazaieri, H. (2014). Emotion, Emotion Regulation, and Psychopathology: An Affective Science Perspective. *Clinical Psychological Science*, 2(4), 387-401. <https://doi.org/10.1177/2167702614536164>
- Groves, N. B., Wells, E. L., Soto, E. F., Marsh, C. L., Jaisle, E. M., Harvey, T. K. & Kofler, M. J. (2021). Executive Functioning and Emotion Regulation in Children with and without ADHD. *Research on Child and Adolescent Psychopathology* 50, 721-735. <https://doi.org/10.1007/S10802-021-00883-0>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill.
- Hillman, C., Logan, N. E. & Shigeta, T. (2019). A Review of Acute Physical Activity Effects on Brain and Cognition in Children. *Translational Journal of the American College of Sports Medicine*, 4(17), 132. https://www.researchgate.net/publication/335603450_A_Review_of_Acute_Physical_Activity_Effects_on_Brain_and_Cognition_in_Children
- Hoorelbeke, K., Van den Bergh, N., De Raedt, R., Wichers, M., Albers, C. J. & Koster, E. H. W. (2022). Regaining control of your emotions? Investigating the mechanisms underlying

- effects of cognitive control training for remitted depressed patients. *Emotion*, 23(1), 194-213. <https://doi.org/10.1037/emo0001067>
- Huang, Y. A., Jastorff, J., Van den Stock, J., Van de Vliet, L., Dupont, P. & Vandembulcke, M. (2018). Studying emotion theories through connectivity analysis: Evidence from generalized psychophysiological interactions and graph theory. *NeuroImage*, 172, 250-262. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2018.01.026>
- Jahromi, L. B., Chen, Y., Dakopoulos, A. J. & Chorneyau, A. (2019). Delay of gratification in preschoolers with and without autism spectrum disorder: Individual differences and links to executive function, emotion regulation, and joint attention. *Autism: The International Journal of Research and Practice*, 23(7), 1720-1731. <https://doi.org/10.1177/1362361319828678>
- Kahl, T., Grob, A. & Möhring, W. (2021). Does emotion regulation compensate deficits in various executive functions in children's and adolescents' mathematical achievement?. *Learning and Individual Differences*, 89. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2021.102034>
- Khosravi, P., Parker, A. J., Shuback, A. T. & Adleman, N. E. (2020). Attention control ability, mood state, and emotional regulation ability partially affect executive control of attention on task-irrelevant emotional stimuli. *Acta Psychologica*, 210, 103-169. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2020.103169>
- King, J. S. (2020). Sad mood, emotion regulation, and response inhibition. *Journal of Cognitive Psychology*, 32(5-6), 573-579. <https://doi.org/10.1080/20445911.2020.1777418>
- LeDoux, J. (2002). *Synaptic Self: How Our Brains Become Who We Are*. Viking Books. <https://nyuscholars.nyu.edu/en/publications/synaptic-self-how-our-brains-become-who-we-are>
- LeDoux, J. E. (1996). *The emotional brain: The mysterious underpinnings of emotional life*. New York. Simon & Schuster. <https://psycnet.apa.org/record/1996-98824-000>
- Lessing, N., Kappes, C., Greve, W. & Mähler, C. (2019). Developmental conditions of accommodative coping in childhood: The role of executive functions. *Cognitive Development*, 50, 56-65. <https://doi.org/10.1016/J.COGDEV.2019.02.002>
- Li, F., Yin, S., Feng, P., Hu, N., Ding, C. & Chen, A. (2018). The cognitive up- and down-regulation of positive emotion: Evidence from behavior, electrophysiology, and neuroimaging. *Biological Psychology*, 136, 57-66. <https://doi.org/10.1016/J.BIOPSYCHO.2018.05.013>
- López-López, E., Tobón, S. & Juárez-Hernández, L. G. (2019). Escala para Evaluar Artículos Científicos en Ciencias Sociales y Humanas-EACSH. *REICE. Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 17(4), 111-125. <https://doi.org/10.15366/REICE2019.17.4.006>
- Maire, H., Brochard, R., Kop, J. L., Dioux, V. & Zagar, D. (2017). Effect of emotions in a lexical decision task: A diffusion model analysis. *Swiss Journal of Psychology*, 76(2), 71-79. <https://doi.org/10.1024/1421-0185/A000193>
- Malagoli, C., Cerro, P. F., Vecchiato, C. & Usai, M. C. (2020). Cognitive and emotional regulation in adolescents and young women with eating disorders. *Eating and Weight Disorders - Studies on Anorexia, Bulimia and Obesity*, 26(1), 375-383. <https://doi.org/10.1007/S40519-020-00859-X>
- Marceau, E. M., Kelly, P. J. & Solowij, N. (2018). The relationship between executive functions and emotion regulation in females attending therapeutic community treatment for substance use disorder. *Drug and Alcohol Dependence*, 182, 58-66. <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2017.10.008>
- Mohammed, A. R. & Lyusin, D. (2020). The role of affective updating in the cognitive reappraisal strategy of emotion regulation. *Psychological Thought*, 13(2), 308-321. <https://doi.org/10.37708/psycet.v13i2.515>
- Molavi, P., Aziziaran, S., Basharpour, S., Atadokht, A., Nitsche, M. A. & Salehinejad, M. A. (2020). Repeated transcranial direct current

- stimulation of dorsolateral-prefrontal cortex improves executive functions, cognitive reappraisal emotion regulation, and control over emotional processing in borderline personality disorder: A randomized, sham-controlled, parallel-group study. *Journal of Affective Disorders*, 274, 93-102. <https://doi.org/10.1016/J.JAD.2020.05.007>
- Morawetz, C., Riedel, M. C., Salo, T., Berboth, S., Eickhoff, S. B., Laird, A. R. & Kohn, N. (2020). Multiple large-scale neural networks underlying emotion regulation. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 116, 382-395. <https://doi.org/10.1016/J.NEUBIOREV.2020.07.001>
- Moreno-Manso, J. M., García-Baamonde, M. E., Guerrero-Barona, E., Godoy-Merino, M. J., Bueso-Izquierdo, N. & Guerrero-Molina, M. (2020). Emotional, Behavioural and Executive Functioning Problems in Children in Residential Care. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(10), 3596. <https://doi.org/10.3390/IJERPH17103596>
- Muñoz Ladrón de Guevara, C., Reyes Del Paso, G. A., Fernández-Serrano, M. J. & Duschek, S. (2021). Facial Emotion Recognition and Executive Functions in Fibromyalgia. *Pain Medicine (Malden, Mass.)*, 22(7), 1619-1629. <https://doi.org/10.1093/PM/PNAB024>
- Operto, F. F., Pastorino, G. M. G., Mazza, R., Di Bonaventura, C., Marotta, R., Pastorino, N., Matricardi, S., Verrotti, A., Carotenuto, M. & Roccella, M. (2020). Social cognition and executive functions in children and adolescents with focal epilepsy. *European Journal of Paediatric Neurology*, 28, 167-175. <https://doi.org/10.1016/J.EJPN.2020.06.019>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372(71), 790-799. <https://doi.org/10.1136/BMJ.N71>
- Pesce, C., Stodden, D. F. & Lakes, K. D. (2021). Physical Activity “Enrichment”: A Joint Focus on Motor Competence, Hot and Cool Executive Functions. *Frontiers in Psychology*, 12, 549. <https://doi.org/10.3389/FPSYG.2021.658667>
- Poenitz, V. & Román, F. (2020). Trajectory of the Recognition of Basic Emotions in the Neurodevelopment of Children and Its Evaluation Through the “Recognition of Basic Emotions in Childhood” Test (REBEC). *Frontiers in Education*, 5, 488-491. <https://doi.org/10.3389/FEDUC.2020.00110>
- Portellano, J. A. (2005). *Introducción a la neuropsicología* (1st. ed.). Madrid, España. McGraw-Hill.
- Pruessner, L., Barnow, S., Holt, D. V., Joormann, J. & Schulze, K. (2020). A cognitive control framework for understanding emotion regulation flexibility. *Emotion*, 20(1), 21-29. <https://doi.org/10.1037/EMO0000658>
- Quinn, M. E. & Joormann, J. (2020). Executive control under stress: Relation to reappraisal ability and depressive symptoms. *Behaviour Research and Therapy*, 131, 103634. <https://doi.org/10.1016/J.BRAT.2020.103634>
- Radakovic, R., Stephenson, L., Newton, J., Crockford, C., Swingler, R., Chandran, S. & Abrahams, S. (2017). Multidimensional apathy and executive dysfunction in amyotrophic lateral sclerosis. *Cortex*, 94, 142-151. <https://doi.org/10.1016/J.CORTEX.2017.06.023>
- Ramsook, K. A., Benson, L., Ram, N., & Cole, P. M. (2020). Age-related Changes in the Relation between Preschoolers’ Anger and Persistence. *International Journal of Behavioral Development*, 44(3), 216-225. <https://doi.org/10.1177/0165025419866914>
- Ratcliff, N. J., Mahoney-Nair, D. T. & Goldstein, J. R. (2019). The Area of Resilience to Stress Event (ARSE): A New Method for Quantifying the Process of Resilience. *The Quantitative Methods for Psychology*, 15(2), 148-173. <https://doi.org/10.20982/TQMP.15.2.P148>
- Rowlands, L., Coetzer, R. & Turnbull, O. H. (2020). Good things better? Reappraisal and

- discrete emotions in acquired brain injury. *Neuropsychological Rehabilitation*, 30(10), 1947-1975. <https://doi.org/10.1080/09602011.2019.1620788>
- Schmeichel, B. J. & Demaree, H. A. (2010). Working Memory Capacity and Spontaneous Emotion Regulation: High Capacity Predicts Self-Enhancement in Response to Negative Feedback. *Emotion*, 10(5), 739-744. <https://doi.org/10.1037/A0019355>
- Schmeichel, B. J. & Tang, D. (2014). The relationship between individual differences in executive functioning and emotion regulation: A comprehensive review. En J. P. Forgas & E. Harmon-Jones (eds.), *Motivation and its regulation: The control within* (pp. 133-151). Psychology Press. <https://psycnet.apa.org/record/2014-19964-007>
- Schmeichel, B. J., & Tang, D. (2015). Individual Differences in Executive Functioning and Their Relationship to Emotional Processes and Responses. *Current Directions in Psychological Science*, 24(2), 93-98. <https://doi.org/10.1177/0963721414555178>
- Schmeichel, B. J., Volokhov, R. N. & Demaree, H. A. (2008). Working memory capacity and the self-regulation of emotional expression and experience. *Journal of Personality and Social Psychology*, 95(6), 1526-1540. <https://doi.org/10.1037/A0013345>
- Segura, M., Roncero, M., Oltra-Cucarella, J., Blasco, L., Ciscar, S., Portillo, M., Malea, A., Espert, R. & Perpiñá, C. (2017). Entrenamiento en remediación cognitiva y habilidades emocionales en formato grupal para pacientes con obesidad. Un estudio piloto. *Revista de Psicopatología y Psicología Clínica*, 22(2), 127-138. <https://doi.org/10.5944/RPPC.VOL.22.NUM.2.2017.19115>
- Shakehnia, F., Amiri, S. & Ghamarani, A. (2021). The comparison of cool and hot executive functions profiles in children with ADHD symptoms and normal children. *Asian Journal of Psychiatry*, 55. <https://doi.org/10.1016/j.ajp.2020.102483>
- Singer, T. (2006). The neuronal basis and ontogeny of empathy and mind reading: Review of literature and implications for future research. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 30(6), 855-863. <https://doi.org/10.1016/J.NEUBIOREV.2006.06.011>
- Sivaratnam, C., Newman, L. & Rinehart, N. (2018). Emotion-recognition and theory of mind in high-functioning children with ASD: Relationships with attachment security and executive functioning. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 53, 31-40. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2018.05.005>
- Sperduti, M., Makowski, D., Arcangeli, M., Wantzen, P., Zalla, T., Lemaire, S., Dokic, J., Pelletier, J. & Piolino, P. (2017). The distinctive role of executive functions in implicit emotion regulation. *Acta Psychologica*, 173, 13-20. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2016.12.001>
- Stanciu, M. A., Rafal, R. D. & Turnbull, O. H. (2019). Preserved re-experience of discrete emotions: Amnesia and executive function. *Journal of Neuropsychology*, 13(2), 305-327. <https://doi.org/10.1111/JNP.12147>
- Trujillo, N. & Pineda, D. A. (2008). Función Ejecutiva en la Investigación de los Trastornos del Comportamiento del Niño y del Adolescente. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 77-94. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3987502>
- Wang, X., Liu, X. & Feng, T. (2021). The continuous impact of cognitive flexibility on the development of emotion understanding in children aged 4 and 5 years: A longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 203. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2020.105018>
- Waring, J. D., Greif, T. R. & Lenze, E. J. (2019). Emotional Response Inhibition Is Greater in Older Than Younger Adults. *Frontiers in Psychology*, 10(961). <https://doi.org/10.3389/FPSYG.2019.00961>
- Yep, R., Soncin, S., Brien, D. C., Coe, B. C., Marin, A. & Munoz, D. P. (2018). Using an emotional saccade task to characterize executive functioning and emotion processing in attention-deficit hyperactivity disorder and bipolar disorder. *Brain and Cognition*, (124), 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2018.04.002>

- Zelazo, P. D. & Carlson, S. M. (2020). The neurodevelopment of executive function skills: Implications for academic achievement gaps. *Psychology & Neuroscience*, 13(3), 273-298. <https://doi.org/10.1037/pne0000208>
- Zinchenko, A., Chen, S. & Zhou, R. (2019). Affective modulation of executive control in early childhood: Evidence from ERPs and a Go/Nogo task. *Biological Psychology*, 144, 54-63. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2019.03.016>