

## CAPÍTULO 9

# Las funciones ejecutivas, conceptualización, dificultades, maduración y posibilidades de intervención<sup>40</sup>

*Executive functions, conceptualization, difficulties, maturation and possibilities of intervention*

**Oscar A. Erazo Santander**

Universidad Santiago de Cali, Cali, Colombia

© <https://orcid.org/0000-0002-3380-2048>

✉ [oscar.erazo01@usc.edu.co](mailto:oscar.erazo01@usc.edu.co)

**Omar R. Munévar Mesa**

Institución Educativa Manuela Beltrán,

Cali, Colombia

© <https://orcid.org/0000-0002-1328-3922>

✉ [omarmunevar@cali.edu.co](mailto:omarmunevar@cali.edu.co)

**Marcela Rosero Pérez**

Universidad Santiago de Cali, Cali, Colombia

© <https://orcid.org/0000-0003-4713-9555>

✉ [marcelarosero4@hotmail.es](mailto:marcelarosero4@hotmail.es)

## Resumen

**Introducción:** Las funciones ejecutivas son un conjunto de procesos neuropsicológicos de alta complejidad, intervinientes en procesos de adaptabilidad y son determinantes en procesos de tipo cognitivo,

---

<sup>40</sup> El capítulo, es producto del proyecto, *Programa de entrenamiento en funciones ejecutivas, para el mejoramiento de las dimensiones cognitiva, afectiva y conductual, en niños y niñas de 8 a 10 años escolarizados en instituciones educativas vulnerables con el radicado No 448-621120-1567 del 20 de octubre del 2020 y financiado por la DGI-USC.*

### *Cita este capítulo / Cite this chapter*

Erazo, O.; Rosero, M. y Munévar, O. (2022). Las funciones ejecutivas, conceptualización, dificultades, maduración y posibilidades de intervención. En: Erazo, O. (eds. científico). *Alcances en neurociencias cognitivas. Fundamentación línea de investigación en neurociencias y neurodesarrollo*. Tomo 2. (pp. 253-347). Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali. Doi: <https://doi.org/10.35985/9786287604421.9>

afectivo, conductual y social. La productividad ejecutiva y su desempeño en las diferentes dimensiones humanas dependen de la recursividad madurativa y del desarrollo del sistema nervioso central. Estos procesos madurativos solo terminan hacia la segunda década de vida y se encuentran influenciados de forma impactante por condiciones de tipo ambiental.

Los ambientes hostiles y vulnerables, caracterizados por la pobreza y la ausencia de recursos económicos, nutricionales y recreativos; familias con pautas de crianza maltratante o negligente; así como vivencias de experiencias traumáticas en la infancia, como la violencia y el abuso, junto con una educación deficiente, terminan generando retrasos madurativos que se expresan en irregularidades del funcionamiento ejecutivo y consecuencias en la adaptabilidad del sujeto.

El mejoramiento de las funciones ejecutivas es una necesidad en países Latinoamericanos y en especial en Colombia, caracterizada por la existencia de ambientes vulnerables para casi el 42% de su población y en donde los más afectados son los niños. Este hecho requiere iniciar con la reflexión, en la estructuración de programas de intervención aplicados en ambientes empobrecidos y definir sus capacidades de impacto y efecto potencial.

**Metodología:** El producto académico presenta tres apartados, en el primero se referencia las condiciones conceptuales de las funciones ejecutivas, tipología, madurez y dificultades, justificando la búsqueda del mejoramiento de la habilidad neuropsicológica. El segundo describe, con modelo de revisión literaria, las conclusiones generadas a través de una búsqueda de artículos centrados en el mejoramiento de las funciones ejecutivas, pero en ambientes ecológicos y vulnerables y el tercer apartado, nombra la propuesta hipotética para mejorar las habilidades ejecutivas en instituciones educativas vulnerables del municipio de Santiago de Cali.

**Resultados:** se presenta un producto académico, con el objetivo de desarrollar reflexiones sobre las funciones ejecutivas, además de la

necesidad para implementar programas de mejoramiento e intervención en la niñez vulnerable.

**Palabras clave:** Funciones ejecutivas, problemáticas, intervención.

## **Abstract**

**Introduction:** Executive functions are a set of highly complex neuropsychological processes, involved in adaptability processes and determinants in cognitive, affective, behavioral, and social processes. Executive productivity and its performance in the different human dimensions depend on maturational recursion and the development of the central nervous system. These maturational processes only end towards the second decade of life and are impactingly influenced by environmental conditions.

Hostile and vulnerable environments, characterized by poverty and lack of economic, nutritional, and recreational resources; families with abusive or negligent parenting patterns and experiences of traumatic experiences in childhood such as violence and abuse and poor education, end up generating maturational delays that are expressed in irregularities of executive functioning and consequences in the subject's adaptability.

The improvement of executive functions is a necessity in Latin American countries and especially in Colombia, characterized by the existence of vulnerable environments for almost 42% of its population and where the most affected are children. This fact requires starting with reflection, in the structuring of intervention programs applied in impoverished environments and defining their impact capacities and potential effect.

**Methodology:** The academic product presents three sections, the first refers to the conceptual conditions of executive functions, typology, maturity, and difficulties, justifying the search for the improvement of neuropsychological ability. The second describes with a li-

terary review model the conclusions generated through a search for articles focused on the improvement of executive functions, but in ecological and vulnerable environments and the third section names the hypothetical proposal to improve executive skills in educational institutions. vulnerable in the municipality of Santiago de Cali.

**Results:** an academic product is presented, with the aim of developing reflections on executive functions, in addition to their need to implement programs for their improvement and intervention in vulnerable children.

**Keywords:** Executive functions, problems, intervention.

## **Las Funciones Ejecutivas, concepto, tipología y dificultades**

### **Las Funciones Ejecutivas**

Las funciones ejecutivas (FE)<sup>41</sup>, son un conjunto de operaciones mentales de alta complejidad que suceden después de la percepción y antes de la acción (Aran y López, 2013; Marino, 2010) su funcionalidad incluye la ubicación de metas, planificación, elaboración de estrategias, evaluación de secuencias (Tirapu-Ustarroz, Cordero-Andrés, Luna-Lario, y Hernaez-Goñi, 2017) y desarrollo de habilidades cognitivas, comportamentales y motivacionales (Robalino, 2013). Su resultado permite tener autonomía, adaptabilidad, consciencia, empatía y sensibilidad social (Fernandez-Olaria y Florez, 2017).

Su estudio inicio en el siglo XIX con el lóbulo frontal (García, 2012), pero su apogeo se presenta en la década de 1960 con la descripción funcional del cerebro de Luria, quien, para la década de 1980 describía tres unidades, 1) alerta – motivación (sistema límbico y reticular), 2) recepción, procesamiento y almacenamiento de información (áreas

---

<sup>41</sup> FE: Abreviatura para función ejecutiva o funciones ejecutivas.

corticales, post-rolándicas) y 3) programación, control y verificación de actividad (corteza prefrontal).

Pero solo es hasta 1983 que Lezak define a las FE como procesos cognitivos diferentes a los procesos sensoriales y de percepción y los define como un conjunto de habilidades aplicables a diferentes instancias humanas. Condición que se profundizaría con los estudios de Baddeley en 1986 quien iniciaría una carrera por su definición de tipología y caracterización (Ardila y Ostrosky-Solis, 2008). Con la llegada de la neuroimagen en la década de 1990 se concluiría que las FE son un producto de la corteza prefrontal (CPF)<sup>42</sup>, pero además se nombra que no son propiedad exclusiva de esta área, sino de una compleja red sistémica que compromete a áreas corticales y subcorticales del sistema nervioso central<sup>43</sup> (García, 2012).

### **Tipología de las funciones ejecutivas**

Las FE son un conjunto de procesos neuropsicológicos que permiten el desarrollo del comportamiento intencional y adaptativo. Autores como Lezak consideran que los procesos de volición, planificación, acción intencional y desempeño eficaz son integrantes de este procedimiento (Florez y Ostrosky-Solis, 2008). Sin embargo, la evidencia de las últimas décadas ha perfilado otras funciones como la memoria de trabajo (MT)<sup>44</sup>, atención - concentración, flexibilidad cognitiva, fluidez verbal y motriz, planificación e inhibición (Aran y López, 2013; Barkley 2012; Stelzer, Cervigni y Martino, 2010) y en las últimas décadas algunos autores han referenciado las habilidades de la toma de decisiones (TD)<sup>45</sup>, cognición social y teoría de la mente.

a) Memoria de trabajo (MT)<sup>46</sup>: es un subtipo de memoria a corto plazo que permite el procesamiento de la información para la genera-

---

<sup>42</sup> CPF: Abreviatura para corteza prefrontal.

<sup>43</sup> SNC: Abreviatura para sistema nervioso central.

<sup>44</sup> MT: Abreviatura para memoria de trabajo.

<sup>45</sup> TD: Abreviatura para toma de decisiones.

<sup>46</sup> MT: abreviatura para memoria de trabajo.

ción de respuestas rápidas y flexibles ante las necesidades del ambiente. El procesamiento implica la organización de información entre la memoria a largo plazo y corto plazo, pero además genera recursos para el sostenimiento y mantenimiento de información, lo cual permite procesos de lectura, reconocimiento, aprendizaje, solución de problemas y proyección futura.

Para Baddeley (1990 en Tirapu-Ustarroz, García-Molina, Luna-Lario, Roig-Rovira, y Pelegrin- Valero; 2008) la MT está compuesta por tres estructuras que son el bucle fonológico, encargado del procesamiento y administración de información fonológica y semántica. La agenda visoespacial con referencia a la información viso construccional y el administrador central o también llamado sistema de supervisión atencional, el cual define qué recurso utilizar para solventar la necesidad con especificación fonológica o viso construccional (Abad-Mas, Ruiz-Andrés, Moreno-Madrid, Sirera-Conca, Cornesse, Delgado-Mejía y Etchepareborda, 2011).

- b) Regulación de la atención: centrada en la capacidad de la CPF para enfocar, atender y ser consciente en periodos amplios de tiempo y los que según Petersen y Posner (2012) se organizan en redes de atención tipo orientación y sostenida. La especificación de atención sostenida se describe como la habilidad para mantener la concentración en un estímulo, en periodos de tiempo, su determinación temporal depende de la recursividad consciente e intencional del sujeto y de la madurez en la CPF.
- c) Flexibilidad mental: es una estrategia cognitiva que permite cambiar o modificar los esquemas en la resolución de problemas. La modificación y generación de programas alternativos para la resolución implica el control automático de programas de respuesta, pero además la necesidad de abstracción, organización e inteligencia en la estructuración de nuevos, creativos y emergentes procesos de planificación (Florez- Lázaro, 2016).
- d) Fluidez: es la velocidad y rapidez para procesar información, haciendo uso de habilidades como búsqueda, actualización, produc-

ción, abstracción, entre otras. Se activa con la estimulación del ambiente y exige habilidades para el procesamiento y organización de forma rápida, efectiva y de calidad. La fluidez implica procesamientos de información fonológica, semántica o visoespacial.

e) **Planeación:** capacidad para integrar secuencias y desarrollar pasos intermedios para lograr metas a corto, mediano y largo plazo (Tsuikiura, Fujii, & Takahashi, 2001 citado en Flores, Ostrosky-Solis & Lozano, 2008) su funcionamiento se dirige hacia varias direcciones de programación futura, indirecta o inversa (Gonzalez y Morales; 2017) y en todos los casos es posible anticipar resultados y medir las consecuencias (Pappazian, 2006). Su funcionalidad implica la complejidad y funcionamiento de la MT, flexibilidad, inhibición, atención y TD (Contreras-Osorio, Campos-Jara, Martínez-Salazar, Chiroso-Ríos & Martínez García, 2021).

f) **Control inhibitorio:** es la capacidad para controlar el desarrollo de comportamientos automáticos o impulsivos, realizando modificaciones por acciones cognitivas consientes y planificadas (Flores y Ostrosky-Solis; 2008), además su funcionalidad impide interferencias que pudieran afectar el desarrollo de la MT cuando está activa, logrando suprimir la información que para el momento es inútil (Aydmune y Lipina, 2018; Slachesvsky, 2005 citado en Gonzalez y Morales, 2017; Gamboa, Monico y Triana, 2018).

Existen tres tipos de inhibición. La automática que controla las condiciones de tipo neurológico y los procesos de información sensorial y atención. La motivacional, que actúa en los procesos de acción cognitiva y pensamiento, y se basa en el manejo de incentivos conceptuales y lenguaje. La ejecutiva que define los procesos de meta y comportamiento motor en relación con la MT.

g) **Toma de decisiones:** es una acción cognitiva y emocional que refiere la habilidad para elegir un curso de acción entre un conjunto de opciones disponibles (Michelini, Acuña y Godoy, 2016; Alcazar, Verdejo, Bouso y Ortega, 2015), su acción de alta frecuencia marca el impacto y posibilidad de adaptabilidad en los sujetos (Cardona y Tamayo, 2015).

La TD no es un producto completamente racional, sino de sensaciones, emociones y sentimientos que predisponen un comportamiento (Damazio, 2009), tomando partido y activando acciones cognitivas y neurológicas para realizar una conducta; incluso antes que el sujeto sea consiente (García, 2012). Esto no implica que exista una división entre procesos marcados en la TD y emociones – sentimiento y la TD y FE especializada, por el contrario, los dos son complementarios (Bechara y Damásio, 2004).

- h) Entre otras habilidades está la abstracción, que es la capacidad de percibir un amplio espectro de estimulación física y química para el análisis, comprensión y procesamiento de información. Su deficiencia se expresa en pobre imaginación o falta de organización de elementos para desarrollar conducta intelectual (Florez y Ostrosky-Solis, 2008) y a nivel verbal implica la capacidad para asociar elementos de sintaxis y semántica.
- i) Según Shimamura (2000) y Stuss y Levine (2002), también es una FE la metacognición, que permite el monitoreo y control de otros procesos cognitivos. Su estructura implica la organización por niveles (meta nivel) y estructura dural (monitoreo vs. Control).
- j) La mentalización o teoría de la mente: es la capacidad para valorar e inferir lo que otra persona pueda estar pensando (Shallice, 2001, citado en Flórez y Ostrosky-Solis, 2008). En pacientes con trastornos de espectro autista esta acción es deficiente con desencadenamiento en déficit para la empatía, interacción social y lenguaje.
- k) Cognición social: enfocada en el análisis de los procesos cognitivos y motivacionales para el desarrollo de habilidades sociales, regulación emocional y conductual y adaptabilidad (Stuss y Levine, 2002).

## **Las FE y su transferencia a procesos cognitivos, afectivos, conductuales y sociales**

Las FE son una habilidad neuropsicológica, que no solamente permiten la funcionalidad de tipo cognitivo, si no que además tienen transferencia con dimensiones de tipo intelectual, afectiva, conductual y social. La positiva o deficiente productividad en la habilidad neuropsicológica, marca la recursividad y posibilidad adaptativa del sujeto en diferentes ambientes y contextos.

En la actualidad, existen múltiples estudios realizados con diseños cuantitativos (análisis correlacional - significativo y predictivo) y de revisión literaria (modelo exploratorio o sistemático) que permiten concluir: *a mayor funcionalidad y productividad del comportamiento ejecutivo, mejor es la regulación cognitiva, afectiva, conductual y social y en contraposición, el reducido funcionamiento ejecutivo, está asociado a deficiencias en el aprendizaje, rendimiento académico e inteligencia; con tendencia a problemas en la regulación de las emociones como la depresión, ansiedad, ira y problemas de conducta, con tendencia negativista – desafiante y disocial.*

La relación entre la funcionalidad ejecutiva reducida y las dificultades de aprendizaje (lectura, escritura, matemática y rendimiento académico -RA-<sup>47</sup>) se describen en las conclusiones de Rodríguez, Zapata y Puentes (2008) en una muestra de 31 sujetos de 8 a 11 años de 43 colegios en Barranquilla (Colombia), incluyendo en la conclusión que también se asocian a deficiencias de tipo perceptivo y motor. Con respecto al RA, se concluye en Ramos – Galarza, Jadan – Guerrero y Gómez – García (2018), realizado en 250 estudiantes, entre 12 a 18 años (M=16,26) de instituciones públicas de Quito (Ecuador). En cuanto al rendimiento matemático, lo describe, Martínez, Suarez y Valiente (2019) en una muestra de 519 alumnos de primaria, de edad promedio 10 años.

Con diseño de revisión literaria y describiendo la relación con la dificultad de lectura y escritura, lo nombra Restrepo, Calvachi, Cano y

---

<sup>47</sup> RA: abreviatura para rendimiento académico.

Ruiz (2019); además con deficiencias en inteligencia y RA en García (2012), en una muestra de 139 estudiantes, de segundo ciclo de primaria de centros escolares de tipo público, concertado y privado de la Comunidad Autónoma de Madrid (España).

Los sujetos con mejor funcionalidad ejecutiva se relacionan con procesos de cognición e inteligencia de mayor eficacia, así lo describió López y Calero (2018) en una muestra de 50 sujetos entre los 7 y los 11 años, en colegios de educación primaria de la provincia de Granada (España), de los cuales 16 eran superdotados, 9 talentosos, 3 con talento verbal, 6 destacados en razonamiento perceptivo y 25 con inteligencia normal, mostrando que a mayor coeficiente intelectual, mejor es el comportamiento ejecutivo.

La variable afectiva se encuentra intervenida por la capacidad recursiva de la FE, como lo describe la relación entre dificultades afectivas y la reducida habilidad neuropsicológica el estudio de Rebolledo y de la Peña (2017), indica la asociación con deficiencias en la inteligencia emocional (tanto interpersonal como intrapersonal) en una muestra de 87 escolares entre 6 y 9 años. Por otro lado, en un estudio con un diseño de revisión de literatura y análisis metaanalítico, los autores, Marino, Silva, Luna, Acosta (2014) describen que la menor productividad en el FE se asocia con la depresión, la ansiedad y un menor volumen de la corteza orbitofrontal y corteza cingulada anterior.

Muchiut, Dri, Vaccaro y Pietto (2019) encontraron que la mejor productividad ejecutiva se relaciona con una mejor regulación de la alegría y control emocional y también identificaron la relación inversa, en una muestra de 29 sujetos de 5 años de jardín de infantes públicos en la ciudad de Resistencia (Chaco – Argentina).

La identificación de las FE como mediadoras en la regulación de estados emocionales de estrés y su correlación con problemas de atención y memoria se encontró en una muestra de 743 universitarios con una edad media de 22 - 24 años, en las Universidades de Alicante y Miguel Hernández de Elche (España), mencionado en Molina – Rodríguez, Pellicer – Porcar, Mirete- Fructuoso (2018). En Colombia, se

identifica en sujetos con experimentación del conflicto armando, con consecuencias de trastorno por estrés postrauma y reducción del FE, descrito en 50 niños entre los 9 y 14 años de estratos socioeconómicos 1 y 2, de los cuales 25 eran experimentales y 25 control, de la zona del oriente antioqueño (Barrera – Valencia, Calderon – Delgado y Aguirre – Acevedo, 2017).

La asociación con la variable de trastorno límite de personalidad, caracterizada por deficiencias afectivas, impulsivas y tendencia suicida, la nombro Piñeiro, Cervantes, Ramírez, Ontiveros y Ostrosky (2008), en un estudio con 20 mujeres de una media de edad de 36 años 5 meses, de las cuales 10 eran pacientes hospitalizadas del Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz (INPRF) y 10 controles. Con similar condición, pero integrando la variable de conducta suicida, fue referenciada por Suárez (2010) en pacientes entre 2007 y 2009 de la sala de emergencia del Hospital Universitario Moncaleano Hernando Perdomo. En relación con anorexia nerviosa se identificó integrado a la teoría de la mente, TD y FE, en 30 sujetos de los cuales 15 experimentales diagnosticados con tiempo de 3 años y 15 control, entre la edad de 15 a 17 años (Zegarra- Valdivia y Chino-Vilca, 2018).

Con la conducta y sus problemas, fue relacionado en estudios que describen un peor comportamiento ejecutivo en sujetos con deficiencias en la autoregulación, tendencia agresiva y violenta con Romero, Benavides, Quesada y Álvarez (2016) en una muestra de 204 alumnos de cinco años de tercer curso de educación infantil, de centros concertados en la provincia de Granada (España). Con la variable trastorno negativista desafiante, conducta agresiva y comportamiento hostil; lo muestra el trabajo de Restrepo, Arana, Alvis, Gómez y Hoyos (2016) realizado con 9 adolescentes entre 9 y 12 años.

Con la variable maltrato físico y psicológico hacia la pareja y en una muestra de 34 hombres entre 25 a 58 años, de los cuales 17 presentaban el comportamiento y los otros 17 no, en Cáceres-Duran, Salas – Picón, Gutiérrez (2015) y con la variable de trastorno de conducta disocial, lo describe el estudio de Causadias, Zapata, Sánchez y Britton (2010), quienes en una muestra de 84 hombres entre los 22 y 75

años, con escolaridad de 2 a 16 años, sentenciados y pertenecientes al sistema penitenciario de la ciudad de Panamá y clasificados como grupo de feminicidas de pareja íntima (n=27), grupo de homicidas no relacionales (n=28) y grupo de perpetradores de delitos no violentos (n=29), (peculado, narcotráfico y robo), identificando en todos los casos una correlación con las FE de tipo significativa, siendo mayor la deficiencia en el grupo de feminicidas, en comparación con el grupo de perpetradores de delitos no violentos.

Similar condición se referenció en España, en una muestra de 100 sujetos de los cuales 26 eran condenados por delito sexual de tipo violación con una media de 37,8 años, de nacionalidad Española, Portuguesa y Ucraniana, otros 17 con condena de abusadores de niños con una media de 44 años, la mayoría Españoles y un sujeto Ecuatoriano, 35 delincuentes no sexuales de una media de 34,84 años (homicidio, robo, violencia de pareja, agresión, trata de drogas, fraude, y otros) y 32 controles, de edad media de 29 años (Herrero, Escorial, y Colom, 2018).

También se ha descrito que la reducción de las FE sería predisponente para conductas sociales negativas, como la tendencia al consumo de drogas en adolescentes, nombrado en Tapert, Baratta, Abrantes y Brown, (2002), que incluyó un diseño longitudinal por 8 años de 66 adolescentes; también, lo indicó Díaz, Arellanez, Rodríguez y Fernández (2015) relacionando el comportamiento con deficiencias de la CPF ventro medial, y con aplicación de instrumentos neuropsicológicos. Erazo (2020) lo describió en una muestra de 84 adolescentes entre los 12 y 15 años de un colegio público de Popayán (Colombia), existiendo una relación entre una mayor intencionalidad para consumir una droga con una menor eficacia del comportamiento ejecutivo, a similar conclusión llegaron Villegas (2014) y Gómez (2014).

En conclusión, existe evidencia que describe la asociación entre las FE y su proyección en dimensiones cognitivas, afectivas, conductuales y sociales en los sujetos. Evidencia en la que se puede referenciar que la forma de la productividad ejecutiva tiene impacto en las maneras en que se estructuran y organizan las dimensiones humanas.

## Neuropsicología de las funciones ejecutivas

Las FE son una proyección de los sistemas que incluyen la región cortical frontal con énfasis en la corteza prefrontal (CPF)<sup>48</sup>, pero con conexiones en áreas de tipo sensorial, diencefálica y subcortical; siendo además un producto de acciones moleculares y neurotransmisores que permiten la activación de esta región (Tirapu-Ustarroz, Muñoz-Céspedes y Pelegrin-Valero, 2002; Tirapu-Ustarroz, García-Molina, Luna-Lario, Roig-Rovira y Pelegrin-Valero, 2008; Bausela, 2007; Florez-Lazaro, 2016; Gómez, 2014).

La CPF es la región con mayor implicación en el procesamiento de las FE (Ardila, 2013), es una región de asociación terciaria y supramodal y que según la evidencia no procesa estímulos sensoriales directos, sino sus productos expresados en funciones neuropsicológicas y mentales. La CPF está dividida en tres estructuras: a) corteza orbitofrontal (COF)<sup>49</sup>, b) corteza ventromedial y c) corteza dorsolateral.

Corteza orbitofrontal: ubicada en la porción inferior de las áreas 25, 24 y 32 y el sector medial 10,11 y 12 de Brodmann. Su activación es provocada por la información de la corteza sensorial somática, pero además por la información de áreas diencefálicas y subcorticales. Sus productos ejecutivos de mayor representación son la TD, la regulación emocional, control inhibitorio (Stelzer et al., 2010; Najul y Witzke, 2008; Miller y Cummings, 2013), decodificación de recompensas y castigos, cognición social y teoría de la mente (ToM)<sup>50</sup> (Martínez-Selva, Sánchez-Navarro, Bechara y Roman, 2006).

CPF ventromedial (CPFVM)<sup>51</sup>, permite la integración de redes que habilitan la funcionalidad neuropsicológica de la COF y la corteza dorsolateral (CDL)<sup>52</sup> logrando la regulación de la motivación y las emo-

<sup>48</sup> CPF: Abreviatura para corteza prefrontal.

<sup>49</sup> COF: Abreviatura para corteza orbito frontal.

<sup>50</sup> ToM: Abreviatura para teoría de la mente.

<sup>51</sup> CPFVM: Abreviatura para corteza prefrontal ventromedial.

<sup>52</sup> CDL: Abreviatura para corteza prefrontal dorsolateral.

ciones, con enfoque en procesos de planeación, resolución de problemas y TD (Flores y Ostrosky-Solis, 2008).

Neuropsicológicamente se considera que el control inhibitorio podría tener su centro en la CPFVM (Papazian, Alfonso y Luzondo, 2006), pero su funcionalidad es dependiente de la maduración de la CPF dorsal, medial, orbital en conjunto con el cíngulo, cuerpo estriado y tálamo (González y Morales, 2017; Puentes, Jiménez y Pineda, 2015).

CPF dorsolateral, referenciada en el área anterior de la corteza frontal, su producción se asocia al procesamiento de funciones neuropsicológicas de tipo consiente e intencional, y entre las que están la planeación, MT y atención sostenida (Tirapu-Ustarruz, et al., 2008; Cardona y Tamayo, 2015).

Pero las FE no son un producto exclusivo de la CPF sino de una serie de sistemas que permiten su relación, organización y estructuración, en la cual se incluyen estructuras corticales y subcorticales y entre los que se referencian cinco circuitos:

- 1) Circuito motor, originado en el área motora y premotora del córtex frontal y parietal somato sensorial, proyectado hacia el putamen, pálido dorsolateral y núcleo ventromedial del tálamo y con retorno hacia el córtex frontal.
- 2) circuito óculo motor con origen en áreas de control ocular del córtex frontal y proyectado hacia el cuerpo del núcleo caudado. Continúa a través del pálido dorso medial y de ahí al área ventral anterior del tálamo, para luego volver al lóbulo frontal.
- 3) circuito frontal dorsolateral, parte del córtex dorsolateral, proyecta hacia la cabeza más dorsolateral del núcleo caudado y de ahí hacia el pálido dorsolateral y núcleo dorsomedial y ventral anterior del tálamo, desde donde vuelve a proyectar al córtex dorsolateral.
- 4) circuito frontal orbitolateral, se origina en el córtex orbital lateral del prefrontal y proyecta hacia el núcleo caudado y el pálido

dorsomedial, de ahí a los núcleos ventral anterior y medial dorsal del tálamo, para volver al córtex frontal orbital (García, Sánchez, y Montoya, 2015) modulando el ajuste personal, social e inhibición.

- 5) circuito cingular anterior, con origen en el córtex cingular anterior y proyección hacia el estriado ventral (límbico), al tubérculo olfatorio y hacia zonas del caudado y putamen ventromedial. El retorno se realiza a través del pálido rostro lateral y el núcleo dorsomedial del tálamo hacia el córtex cingular anterior. (Bausela, 2007a; Blanco-Meléndez y Vera de la Puente, 2013).

En el desarrollo de las FE se integra la acción de tipo molecular y neurotransmisores de a) serotonina, b) dopamina y c) noradrenalina, trabajando como moduladores de redes neuronales y permitiendo la inhibición o excitación de procesos sinápticos y conexión de redes corticales y subcorticales (Flórez y Ostrosky, 2012; Fernández-Olaria y Flórez, 2017; Miller y Cummings, 2013).

La serotonina o 5HT es sintetizada por el triptófano hidroxilasa, el cual es transportada por la vesícula de la monoamina y se metaboliza por el enzima monoamino oxidasa, que cataliza la 5HT no utilizada y regula los niveles de 5HT intracelular. Las células encargadas de la síntesis de la 5HT se ubican en el núcleo dorsal y central superior del rafe el cual tiene proyecciones hacia la CPF (Papazian et al., 2006), su acción se asocia con la sensibilidad al reforzador, aprendizaje por reforzamiento, extinción, TD, emoción, cognición, función motora, ritmo circadiano y endócrino, conducta alimenticia, sexual y sueño, su disminución se asocia en alteraciones del control de impulsos y conductas de violencia.

La dopamina, activada por el sistema dopaminérgico, que incluye el área tegmental ventral (VTA) y sustancia negra con proyección hacia el núcleo caudado, putamen del cuerpo estriado, estructuras límbicas y núcleo accumbens, sus neuronas son las nigroestriadas, mesocorticales y tuberhipofisales y su influencia permite la motivación, control emocional y cognición, su deficiencia se expresa en problemas en la MT e inhibición.

La noradrenalina, sintetizada por la hidroxilación de la dopamina y por medio de la enzima dopamina  $\beta$  hidroxilasa, relacionada con atención sostenida, desempeño de tareas go-no-go, flexibilidad cognitiva y MT (Orgar y Gorno-Tempini, 2007; Pedrero-Pérez, Ruiz-Sánchez de León, Rojo-Mota, Morales-Alonso, Pedrero-Aguilar, Lorenzo y Gonzales, 2016).

La acción de los sistemas de dopamina y serotonina permiten el balance de los procesos neurofisiológicos excitatorios e inhibitorios, su desorganización produce comportamiento impulsivo, desórdenes mentales y conductuales y adicciones (Papazian, et al. 2006).

### **Deficiencias en las funciones ejecutivas**

Las deficiencias en las FE son producto de daños en la CPF y sus sistemas, que pueden ser el resultado de lesiones, alteraciones neurológicas o problemas de maduración. Estos problemas de maduración pueden ser heredados o causados por acción ambiental (Flórez, Ostrosky-Solis & Lozano; 2008; Gómez, 2014). Un ejemplo histórico de este tipo de lesión es el caso de Phineas Gage, quien sufrió un accidente laboral en el que una varilla atravesó parte de la región orbital y ventromedial de la CPF. Este incidente resultó en la transformación de su personalidad y comportamiento. Pasó de ser un individuo responsable, con juicio moral y adaptabilidad a un individuo impulsivo, agresivo y con decisiones desventajosas (Barroso y Leon-Carrion, 2002; Cardona y Tamayo, 2015).

La funcionalidad y baja productividad de las FE fue identificada, inicialmente, en el estudio clínico de pacientes con lesiones neurológicas (trauma craneoencefálico, aneurismas) y trastornos neurodegenerativos (enfermedad de Alzheimer, párkinson, etc.), nombrándose, como síndrome disejecutivo (Rodríguez y Vargas, 2018). Su avance descriptivo ha permitido, también, identificarlo en sujetos con condiciones de dificultad en la conectividad y maduración cerebral, como sucede en los trastornos generales del desarrollo (Flórez, Ostrosky-Solis & Lozano, 2008).

En el daño neurológico, Bausela (2014b) y Grafman (2013) mencionan que, el lugar de la lesión, tamaño, lateralidad y compromiso de la corteza prefrontal predispone la deficiencia en la habilidad ejecutiva; por ejemplo:

- a) El síndrome prefrontal dorso lateral, altera la organización de programas motores (planeación - incapacidad para iniciar o terminar un comportamiento), conciencia (atención - concentración), reacción y procesamiento de un estímulo (memoria de trabajo), inhibición (no considera reglas, normas o guía de un plan), dificultad para resolver problemas y generación de estrategias (flexibilidad), perseveración, fluidez verbal (imitación - ecolalia) y trastornos pseudodepresivos (Abad-Mas et al., 2011; Gottwald, Achermann, Marciszko, Lindskog y Gredebäck, 2016; Lopera, 2008; Vayas y Carrera, 2012).
- b) el síndrome prefrontal ventromedial, compromete sus relaciones con el área cingular y el sistema límbico, expresando reducción de apatía, pérdida de iniciativa, alexitimia, hipolalia y restricción del lenguaje (laconismo, monosilábica) y pérdida de supervisión atencional. Además, causa suspensión de la comunicación entre las áreas emocionales y el procesamiento cognitivo, cohibiéndolas de información emotiva para la realización de metas y distorsionando la TD por la insuficiencia en conectar estados somáticos de recompensa y castigo, llevando a la incapacidad para prevenir beneficios o perjuicios y altera el marcador somático (eje. pierde dinero y no tiene sensación de castigo) (Gordillo, Arana, Salvador y Mestas, 2011).

En evaluación neuropsicológica no muestra deficiencias, pero sí en la expresión emocional y experimentación de sentimientos (Bechara & Damasio, 2004; Perales, Nogueira-Cruz, Cruz-Quintana, Laynez-Rubio, Verdejo-García y Pérez-García, 2014) con dificultad social como la mentalización, cognición social, metacognición, aprendizaje social (comportamiento de riesgo, robo, violencia y adicción) (Flores y Ostrosky-Solís, 2008), labilidad emocional, malas elecciones de amigos y actividades que llevan a pérdidas financieras y sociales, no aprendiendo de sus errores.

c) El síndrome prefrontal orbitofrontal, afecta la zona orbitaria o zonas de región polar, mesial y orbital, describiendo trastornos pseudopsicopáticos, cambios de personalidad, desinhibición, irritabilidad, agresividad, ecopraxia (introducción involuntaria de gestos), incapacidad para seguir normas, conducta emocional inadaptada, euforia, hipomanía, síndrome a cinético, moría (jocosidad sin motivo aparente), desinhibición social, impulsividad (Abad-Mas et al., 2011; Gamboa, Monico y Triana, 2018; Jiménez, 2013).

Afecta la referencia de valor afectivo en reforzadores primarios, como la expresión de la cara, tacto, gusto y textura e impidiendo su asociación con otros estímulos y no logrando construir representaciones de valor, como sucede en las recompensas esperadas en estímulos abstractos y monetarios e impidiendo respuestas o señales sociales coherentes al ambiente (Barez y Fernández, 2007; Broche-Pérez, Herrera, y Omar-Martinez, 2016); además, existe desinhibición, conductas inapropiadas, labilidad emocional, dependencia ambiental, desorden de autoregulación y depresión (Lopera, 2008).

Según la lateralidad, las lesiones de la CPF izquierda proyectan problemas del pensamiento verbal (receptivo y expresivo), pobre juicio moral, perseveración y déficit en procesos cognitivos y en la CPF derecha, cambios emocionales, defecto verbal (pobre generación de tipo no verbal) hipomanía e hiperreactividad (moría) e irrespeto a las normas (Miller y Cummings, 2013; Robalino, 2013).

En las deficiencias de comunicación y desarrollo del SNC, la Asociación Psiquiátrica Americana (2014) en su documento DSM-5, integro el capítulo denominado “trastornos generales del desarrollo”, incluyendo al trastorno por déficit de atención (hiperactividad – inatención), trastorno de espectro autista, trastorno de comunicación y lenguaje, trastorno motor, trastorno específico del aprendizaje, discapacidad intelectual y trastorno general del desarrollo no especificado y nombrándolo como un conjunto de trastornos, con origen neurológico y producto de la deficiencia en la maduración y desarrollo de áreas y conexiones del SNC, concluyendo en una funcionalidad ejecutiva

reducida y de menor adaptabilidad (Ardila y Ostrosky-Solis, 2008; Rodríguez y Vargas, 2018).

### **Las funciones ejecutivas y su productividad, relaciones con la maduración del sistema nervioso central**

Los avances en instrumentos de medición en la evaluación neuropsicológica (Roselli-Cock, Matute- Villaseñor, Ardila – Ardila, Botero – Gómez, Tangarige-Salazar, Echeverría-Pulido, Arbeláez- Giraldo, Mejía-Quintero, Méndez, Villa – Hurtado, y Ocampo-Agudelo, 2004) han permitido identificar la existencia heterogénea del funcionamiento ejecutivo de sujetos con coeficiente intelectual dentro de los rangos normales. Estas diferencias pueden manifestarse en niveles de productividad alta, regular o baja. La productividad reducida en una medición denominada como normal muestra diferencias en el funcionamiento ejecutivo, no tan extremas como sucede en los casos de sujetos con lesión neurológica, pero sí, diferencias que afectan la optimización de recursos neuropsicológicos.

Se debe anexar que la baja funcionalidad ejecutiva no implica una patología, pero sí la existencia de una habilidad inmadura (Matute, Chamorro, Inozemtseva, Barrios, Rosselli y Ardila, 2008; Puentes, Jiménez y Pineda, 2015); un precepto controversial en tanto puede ser definido con evaluaciones de tipo cognitivo y neuropsicológico (test o listas de observación), pero no con instrumentos de relación causal (Moreno y Bonilla, 2013).

La reducción ejecutiva implica bajos desempeños cognitivos, afectivos, conductuales y sociales, como lo expone McCarthy (1974, citado en Moreno y Bonilla, 2013) al indicar cien comportamientos, deficientes, sin explicación de daño neurológico y que responden a deficiencias madurativas como son: problemas de tipo psicomotor, inestabilidad emocional, problemas de orientación, trastornos de atención, impulsividad, trastornos de la memoria y raciocinio, dificultades de aprendizaje, etc. O que se nombran, como características en etapas del desarrollo, que son frecuentes, pero no generalizables, como sucede con las características conflictivas en la niñez, adolescencia y ju-

ventud (Alcazar, Verdejo, Bouso, y Ortega, 2015; Erazo, 2013; Vayas y Carrera, 2012).

La explicación del ¿por qué? el FE de los sujetos es diferente, se ubica en el concepto de madurez y desarrollo neuropsicológico, afirmando que el SNC para el momento del nacimiento no es un organismo terminado y por el contrario su desarrollo, que inicia en la gestación, solamente termina hacia la segunda década de vida y en la cual intervienen procesos genéticos, biológicos y ambientales (Ardila y Ostrosky-Solis, 2008; Ardila, 2013).

La madurez es un proceso en el cual se organizan las condiciones de a) procesos de mielinización, b) conexión interhemisférica, c) sinaptogénesis de estructuras frontales, d) crecimiento de áreas anatómicas, e) modulación de la actividad metabólica y eléctrica (García; 2012) entre otros. Procesos que se modifican y adaptan de forma progresiva como producto de la presión ambiental y la respuesta neurológica, y que concluyen en el modelamiento de un SNC único (Ramos, Albarrachin, Arguello, Chavez, Falconi, Jurado y Velez; 2016).

El avance progresivo de la madurez neurológica permite la emergencia de habilidades psicológicas, expresadas de forma muy temprana – temprana – intermedia y tardía (Rosselli, Jurado, y Matute, 2008). De manera muy temprana emerge el proceso de la inhibición, tal vez, por su implicación en todas las habilidades ejecutivas y que se identifica formalmente, en el primer año, en pruebas de A no B o respuesta demorada y se especializa hacia los cuatro años con la prueba stroop y con regularidad hacia los nueve y doce años (Puentes et al., 2015).

Esta habilidad se integra con el coeficiente verbal y los procesos de automatización de la lectura a los siete años y progresivamente se encuentra integrada en la habilidad de TD y el aprendizaje del marcador somático (Flórez y Ostrosky, 2012). La TD se devela de forma temprana entre los cuatro años con el uso de cartas de Báchara, con un máximo de funcionalidad a los ocho y manteniéndose hasta la adolescencia e implicando la madurez de la corteza orbitofrontal, con co-

nexiones con la corteza cingulada anterior y el sistema límbico, y su acción progresiva hacia la corteza ventromedial.

En la emergencia de la madurez ventromedial y dorsolateral de la corteza prefrontal se expresan las habilidades para la planeación, evaluada en torres de Hanói y Londres, desde los tres a cinco años, inicialmente con movimientos al azar, pero con perfección a los trece años y con resultados similares a los del adulto. En pruebas con torres de México se identifica, desde los nueve años, con límites entre los diez y doce años, a los doce y dieciséis años se muestra un leve descenso por la utilización de estrategias arriesgadas comunes de la edad. La medición neuropsicológica de esta habilidad sea descrita de forma tardía, hasta casi los veinte y nueve años (Rosselli et al., 2008).

La flexibilidad y uso de reglas emergen, en una etapa intermedia desde los 9 años, acompañado de procesos de autorregulación e implicando la maduración de la corteza orbitofrontal y sus conexiones, hacia el área ventromedial y dorsolateral (Flórez y Ostrosky, 2012). De ahí su expresión compleja con un mejor procesamiento del riesgo y beneficio, regulación emocional y TD, siendo progresiva hasta los 20 años. La MT con condición viso espacial, verbal-ordenamiento y numérica, emerge desde los 6 años, mejorando a los 9 años, con manejo de secuencias inversas y mostrando su potencialidad desde los 12 hasta los 20 años, indicando la maduración de la corteza dorso lateral, en esta misma etapa. Las funciones son complejas y se integran a la flexibilidad e inhibición, demostrado, por la generación de estrategias inteligentes y el desarrollo de conexiones con la corteza dorsolateral derecha.

De forma tardía y casi en la segunda década de vida, se muestra la fluidez verbal, con un máximo a los dieciséis años y producto de la especialización de la corteza dorsolateral izquierda, del área de broca y producto de la acción escolar (Flórez y Ostrosky, 2012). El pensamiento abstracto mejora progresivamente desde los once años hasta llegar a un proceso formal en los veinticinco años (Araujo, 2012, citado en Blaco-Melendez y Vera de la Puente, 2013) demostrado en acciones de clasificación, abstracción, conclusión, sentido figurado y metacogni-

ción (Flórez y Ostrosky, 2012; Florez-Lazaro, Castillo-Preciado y Jimenez-Miramonte, 2014).

La emergencia, no estandarizada y su dependencia de las acciones de madurez (interacción genética y ambiental), se manifiestan en el control inhibitorio. Este proceso comienza desde el primer año de vida y alcanza su máximo desarrollo en un rango de edades entre los 12 y 16 años. Sin embargo, en algunos sujetos, su máximo desarrollo solo se logra hasta los veintinueve años (Fernández-Olaria y Flórez, 2017; Sandoval y Ostrosky 2012).

La reducción de las FE y el comparativo de habilidades entre los sujetos, según edad y desarrollo, puede subsanarse a través de la continuidad temporal y estimulación, sin embargo, se ha identificado el mantenimiento de la funcionalidad baja a pesar de la edad, indicando la existencia de una habilidad inmadura (Matute et al., 2008; Moreno y Bonilla, 2013; Puentes et al., 2015).

La diferencia entre una alta o baja funcionalidad ejecutiva no solo representa la implicación neuropsicológica, sino también, la posibilidad recursiva de una mejor adaptabilidad y generación de respuestas coherentes ante las necesidades del ambiente. Las cuales se caracterizan, por un proceso inhibitorio con posibilidades de regulación emocional - conductual y social, el desarrollo de una planeación, propicia para la estructuración de proyectos de vida funcional, el sostenimiento de la concentración, a través de la atención, la positiva definición y reconocimiento de estímulos a través de la MT, la escogencia de decisiones con claridad en las consecuencias y la generación flexible de programas de cambio y actualización (Alameda-Bailen, Salguero-Alcañiz, Merchan-Clavellino y Paino-Quesada, 2014; Amici & Boxer, 2013; Barkley, 2012; Bausela, 2014b; Muchiut, Dri, Vaccaro y Pietto, 2019; Piñeiro, Cervantes, Ramirez, Ontiveros y Ostrosky, 2008; Rodríguez, Toledo, Díaz, Viñas, 2006; Tirapu-Ustarroz, Cordeiro-Andres, Luna-Lario y Hernaez-Goñi, 2017).

## **El ambiente y su impacto en las funciones ejecutivas**

El ambiente y su acción en la productividad ejecutiva es perturbadora, en tanto es de difícil control y tiene un alto impacto en la modelización del SNC (Bertella, Paz, Dalbosco y Alba- Ferrara, 2018). Los estudios de tipo cuantitativo y con diseños descriptivos, correlacional – significativo – predictivo y con análisis de literatura exploratoria y sistemática, concluyen que el perfil de las FE con tendencia a la deficiencia y baja productividad está asociada a variables como: a) pobreza, por la ausencia de recursos para la alimentación, agua potable, energía, recreación, cultura, información, tecnología, educación, entre otros; b) pautas de crianza con modelos negligentes, abandonadores, maltratantes o violentos; c) escolaridad, referenciada en la relación existente entre el número de años escolares realizados, y d) las experiencias negativas en el desarrollo de la infancia y adolescencia.

a) Entre los estudios que identifican la relación significativa entre la baja productividad ejecutiva y la pobreza está el realizado por Musso (2010) en una muestra de 80 sujetos entre 6 y 10 años, de los cuales 40 se ubican en pobreza y los otros 40 en nivel socioeconómico alto, de la ciudad de Paraná (Entre Ríos – Argentina); también, Korzeniowski, Cupani, Ison, y Difavio (2016), en una muestra de 178 sujetos entre los 6 y los 10 años, que cursaban primer y tercer grado de educación primaria de dos escuelas de gestión pública, marginadas en Mendoza (Argentina), de los cuales, en necesidad socioeconómica de nivel bajo superior eran el 41%, bajo inferior 39% y marginal el 20%, indicando que a mayor nivel de necesidad socioeconómica, mayor deficiencia existe en el FE, favoreciendo a estudiantes de mayor edad y mayor número de años de escolaridad.

Similar consideración identifican Bertella et al. (2018), en 18 niños entre los 6 y 12 años, agregando que el número de años escolares, mejoran el FE, no indicando que sea optima, pero sí con una mejor puntuación y llamando la atención de esta variable, en un ambiente de vulnerabilidad. También, Levine, Sims, Dearing y Spielvolge. (2018), en una muestra de 13.179 jóvenes de una media de 16 años y en

72 instituciones educativas de Estados Unidos, nombran la relación, pobreza, problemas de aprendizaje, tendencia a la depresión e ira y consumo de drogas.

A nivel comunitario, Najul y Witzke (2008) describen la evaluación socioeconómica y psicológica realizada en el 2002 a 931 familias del campamento del Guir (represa Raúl Leoni, Estado de Bolívar – Venezuela), quienes al experimentar desplazamiento por un desastre natural y con una nueva acomodación para la generación de una nueva comunidad, presentaron resultados negativos, en tanto los sujetos, retornaron a su lugar de origen con peligro de nuevos desastres, otros se desplazaron hacia las urbes, ampliando la marginalidad y muy pocos lograron adaptarse. El autor refiere que la acción fallida es el producto de comportamientos grupales, con deficiencia en el FE, caracterizado por consumo de alcohol, robo, violaciones, desacato a las normas, indisposición para armonizar, poca disposición para la conservación del ambiente y deserción escolar.

En Colombia, las diferencias comparativas entre población pobre y no pobre y su rendimiento ejecutivo es dramática, así lo demostró la Encuesta Nacional de Salud Mental (Min Salud y Colciencias, 2015) realizada en 14.496 sujetos, en edades entre 18 a 44 años; describiendo que en la medición de series motoras, los sujetos pobres tenían un rendimiento del 28.7% y en no pobreza del 69.2%, con pruebas de instrucción conflictiva en pobreza del 48.1% y en no pobreza del 81.6% y en control inhibitorio en pobreza del 36.4% y en no pobreza del 76.4% (Min Salud y Colciencias, 2015).

En conclusión, la pobreza caracterizada por la falta de recursos económicos, nutritivos, asistencia paterna, afectiva y educativa, son de alto impacto en la maduración y desarrollo del SNC y modelizando una FE irregular. Este hecho llama la atención, en tanto para Colombia y según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), para el 2020, el 42.5% de la población, casi 21 millones de personas, son pobres y un 15.1% están en pobreza extrema (DANE informe del 26 de abril de 2021, citado en Revista Forbes, 29 de abril de 2021).

b) En relación a la productividad de las FE y las pautas de crianza, se ha observado que la mejor funcionalidad se asocia con modelos de apoyo, reforzamiento positivo y afectivo y relaciones de tipo democrático. Por otro lado, la producción ejecutiva deficiente se asocia a modelos permisivos, maltratadores y negligentes, así lo describen, Cervigni, Stelzer, Mazzoni y Álvarez (2012) en un estudio de revisión literaria, en el que también destaca la importancia del ambiente hasta antes de los 6 años. Similar condición referencia, Cabascango, Pillajo, Bedon y Yopez (2020).

Además, existe un patrón circular, los padres con FE reducidas se relacionan con pautas de crianza negativas y coercitivas, y sus hijos desarrollan unas FE reducidas y tendencia al consumo de alcohol; así lo describe Villegas (2014) en un estudio con 297 sujetos entre 15 y 24 años de 10 instituciones de bachillerato técnico del área metropolitana de Monterrey (Nuevo León – México); similar, pero con hijos con comportamiento opositor desafiante, lo mostro, Cruz – Alanís, Bonillo y Jané (2018), en una muestra de 100 estudiantes entre 3 y 6 años; 98 madres de edad media de 34,9 años, y 89 padres de edad media de 37,7 años, de colegios públicos y privados de Bages (Cataluña – España).

La relación contraria, entre unas FE de mayor funcionalidad y pautas de crianza adecuadas, fue estudiada en una muestra de 310 estudiantes de 8 a 12 años, de 22 escuelas en la región del Gran Ámsterdam en los Países Bajos (Van Tetering, de Groot, Jolles, 2018). Jódar-Vicente (2004) confirma la relación y explica que ambientes familiares estresantes, castigantes y violentos generan niveles elevados de catecolaminas utilizados para la conducta de evasión – defensa y ataque; su elevada síntesis, reduciría la liberación de dopamina y norepinefrina, utilizada en el desarrollo de redes en regiones temporales, posteriores y subcorticales, mostrando un impacto en la madurez del SNC y reduciendo la funcionalidad de procesos, como la motivación e inteligencia. Abad-Mas et al. (2011) y Jiménez (2013) confirman esta relación con el SNC, y nombran a la violencia, con efectos en la corteza orbito frontal y expresada en una agnosia moral.

La relación entre estratos socioeconómicos, familia y pautas de crianza al parecer beneficia a familias en condiciones económicas altas. Esto debido a que sus padres y, en especial, las madres tienen mayor espacio y frecuencias de realización de interacciones de calidad, incluyendo juegos, contacto físico, lenguaje y comunicación, permitiendo plasticidad neurológica y madurez de la corteza prefrontal; por otro lado, a diferencia en la pobreza, la madre, que es la principal cuidadora y debido a la necesidad de obtener recursos económicos, tiene tiempos limitados para realizar interacciones con sus hijos, esta ausencia no estimula el SNC y genera retrasos en la maduración (González y Morales, 2017; Musso, 2010).

Colombia es un país con deficiencia en interacciones familiares apropiadas y con presencia de disfuncionalidad familiar (moderada y severa). Esta disfunción ha sido denunciada por un 11.2% de sujetos entre 12 a 18 años, 14.5% en edades de 18 a 44 años y del 16.3% en edades entre 45 o más. Además, un 18.8% de menores de edad han presenciado actos de violencia física entre sus padres, y un 51.5% de los niños entre 7 y 11 años tienen padres ausentes (Min Salud, y Colciencias, 2015).

C) La relación con las experiencias del desarrollo vital y su influencia en la neuroplasticidad ejecutiva, lo referencian Metsavaht, Bianchini, Araújo, Iochpe, Prigol, Santos, Sanvicente-Vieira, Grassi-Oliveira, Franco y Buchweitz en 2019, quienes encontraron en una muestra de 37 adolescentes, entre 10 y 14 años de edad, de escuelas públicas pobres en América Latina y con exposición crónica a la violencia, una reducción del funcionamiento ejecutivo y una menor activación de las redes que se conectan con la región frontal, circunvolución del cíngulo anterior, corteza frontal superior y lóbulo parietal superior. Similares hallazgos describen Barrera – Valencia et al. (2017) en sujetos con experiencias traumáticas en la infancia, como violencia y desplazamiento, con generación de trastorno de estrés postrauma y asociado a una FE deficiente, en una muestra de sujetos, entre 9 y 14 años, de estratos socioeconómicos 1 y 2 de la zona del oriente Antioqueño en Colombia.

En Colombia existe una relación mezquina con esta variable, en tanto el 18.7% de niños entre 7 y 11 años, han tenido experiencias de violencia, desplazamiento y conflicto armado; un 11.7% estuvo expuesto a un evento traumático y un 38.6% describe problemas psicológicos secundarios con riesgo de trastorno de estrés pos-trauma, presentándose con mayor tendencia en estratos socioeconómicos pobres (Min Salud y Colciencias, 2015).

En medio de las evidencias sobre el impacto del ambiente y sus características negativas en la modelización ejecutiva, emerge una variable prometedora y es la escolaridad. La variable, muestra una relación entre el número de años realizados y la habilidad ejecutiva, describiendo, que, a mayor número de años, mejor funcionamiento y al contrario. El estudio en Colombia de MinSalud y Colciencias (2015), realizado con 14.496 sujetos, encontró que, en pruebas de abstracción, los sujetos con educación primaria tenían un resultado productivo del 38.5%, a diferencia de los sujetos con educación universitaria del 64.5%. La medición de MT, con escolaridad primaria fue del 24.6% y con formación universitaria del 66%, resultados similares describen, Bertella et al. (2018) y Levine et al. (2018).

La relación y comportamiento entre las FE y los años de escolaridad se mantienen en estratos socioeconómicos pobres, sin embargo, en estratos altos, la relación presenta mayor potencia, así lo referencian Korzeniowski et al. (2018) y Levine et al. (2018). Para Codina (2015) la relación es producto de la acción frecuente de actividades estimulativas en promoción fonológica, regulación de conducta, actividades lúdicas, aprendizaje de matemáticas, artes y cultura, promoviendo la madurez en la fluidez verbal, coeficiente verbal y coordinación ojo – mano y reestructurando la organización neuronal.

El estudio de Van Tetering et al. (2018) realizado en una muestra de 310 estudiantes de 8 y 12 años de la región de Gran Ámsterdam de los Países Bajos, con involucramiento de 22 escuelas, confirmo las anteriores conclusiones, pero además, agregó que los estudiantes de mayor perfil ejecutivo eran hijos de padres con educación universitaria, a dife-

rencia de estudiantes con baja funcionalidad, quienes tenían padres de escolaridad básica y menor FE.

La variable educación y años de escolaridad en relación con el mejoramiento ejecutivo y cognitivo es de importancia y según la posición de los autores, debería tener una implicancia política, económica y social, en tanto sus resultados son prometedores y de impacto en la promoción, prevención e intervención de dificultades sociales.

En conclusión, existe relación entre el ambiente y las categorías de pobreza, pautas de crianza, experiencias en el ciclo de vida y años de escolaridad y la productividad ejecutiva de los sujetos; una variable que puede tornarse dramática, en tanto en países como Colombia, la intervención y mejoramiento de esta variable, no está identificada ni en el corto ni mediano plazo de una agenda política y económica. Hecho que permite justificar la generación de hipótesis interventivas, enfocadas en la identificación del mejoramiento de las FE en infantes, que se desarrollan en contextos de vulnerabilidad, además de identificar sus propiedades transferibles en dimensiones cognitivas, afectivas, conductuales y sociales.

## **Identificación y descripción de programas para el mejoramiento de las funciones ejecutivas en ambientes vulnerables**

### *Consideraciones para la identificación de programas de intervención en funciones ejecutivas*

Las FE son una habilidad neuropsicológica inherente a los seres humanos, su funcionalidad y capacidad productiva permite una mejor o peor adaptabilidad expresada en dimensiones cognitivas, afectivas, conductuales y sociales. Una de las variables con mayor impacto en la posibilidad de productividad ejecutiva es el ambiente, la cual impacta a través de acciones estimulativas al SNC generando respuestas que modifican la madurez y el mejor desempeño de diversas áreas y circuitos cerebrales (Juárez y Fuentes, 2018).

Desafortunadamente las condiciones ambientales, de países Latinoamericanos como Colombia, se caracterizan por presentar ambientes empobrecidos, con ausencia de padres y recursividad afectiva, además de presentarse continuas experiencias de violencia, conflictos y deficiencias en la educación, y que en interacción con un SNC en la etapa de la niñez, no permite una positiva plasticidad y posibilidades de estructuración de un FE con óptima funcionalidad.

Por esta razón, el presente apartado tiene el objetivo de identificar, caracterizar y definir las posibilidades efectivas de potencia en el mejoramiento de las FE en niños que se desarrollan en contextos de vulnerabilidad; además de describir sus posibilidades de transferencia en dimensiones cognitivas, afectivas y conductuales. Para lograr este objetivo, se realizó un estudio con metodología de revisión literaria, el cual identifica productos científicos y su análisis permite generar conceptualización, teoría y enfoques paradigmáticos, para la estructuración de propuestas efectivas en la intervención de las funciones ejecutivas en la niñez en ambientes pobres, marginales y vulnerables.

### ***Metodología para la identificación de programas con efectos en las funciones ejecutivas de la niñez vulnerable***

Se planteó un estudio con metodología de revisión de literatura, el cual permite realizar análisis y conclusiones de productos científicos terminados (Arnau y Sala, 2020; Velásquez, 2014); su descripción muestra el impacto y efectividad de los programas, producto del análisis en la confiabilidad y validez de los resultados (Cruz Benito, 2016; Grant & Booth, 2009).

El diseño fue estructurado según los planteamientos de Arnau y Sala (2020) descrito en cinco fases, 1) diseño de la estrategia de búsqueda, (palabras clave, bases de datos y criterios de inclusión); 2) definición de resultados de búsqueda, (criterios de selección, exclusión y control de calidad); 3) almacenamiento y registro de resultados, (almacenamiento, registro y resumen de referencias seleccionadas); 4) organización de resultados de búsqueda, enfocado en el método de índices y 5) discusión de resultados.

Fase 1. Diseño y estrategia de búsqueda: la búsqueda de artículos se realizó entre los meses de julio y agosto del 2020. mediante la identificación de palabras claves, que inicialmente se hizo con la estrategia PICO, describiendo, P: población (niñez en vulnerabilidad); I: (intervención FE – intervención control inhibitorio, intervención planeación, intervención toma de decisiones); C: control (muestras sin intervención); O: resultados (mejora de FE, mejora inhibición - planificación - TD).

Los registros electrónicos utilizados fueron Dialnet, pubmed, Scopus y scielo, para Pubmed y Scopus, se utilizaron, términos MeSH: niñez (child), función ejecutiva (executive function, executive functions), control inhibitorio (psychologicas inhibition), planificación (planning techniques) y toma decisiones (decisión making) y para Dialnet y scielo, se nombran palabras claves, en la definición, se utilizó operadores booleanos y cuatro filtros, 1) publicaciones entre 2015 - 2020; 2) acceso abierto; 3) tipo artículo (ensayo clínico, ensayo clínico aleatorizado, muestra especificadas, articulo, revisión final); 4) revisión título (palabra clave: intervención, modelos, programas estrategias en FE – planeación - inhibición, TD).

**Tabla 1.** Productos identificados según operadores booleanos, palabras clave y filtros de selección.

Plataforma: Pubmed					
Operadores booleanos.	T	F1	F2	F3	F4
(child) AND (intervention) AND (executive function OR executive functions)	3.333	1900	936	138	47
(child) AND (intervention) AND (inhibition, psychological OR psychological inhibition)	982	300	141	18	17
(child) AND (intervention) AND (planning OR planning techniques).	34446	12179	6251	724	3
(child) AND (intervention) AND (decision making)	16584	7690	3566	357	7
(Inglés y español)			Total		74

<b>Scopus</b>					
“child” AND “intervention” AND “executive function.”	1818	1818	380	210	123
“child” AND “intervention” AND “inhibition”	1142	457	182	179	6
“child” AND “intervention” AND “planning”	10794	3219	1495	1479	13
“child” AND “intervention” AND “decision making”	5947	2257	882	864	21
Inglés y español			Total		163
<b>Scielo</b>					
(intervención) AND (funciones ejecutivas)	30	19	3	-	-
(intervención) AND (inhibición)	3	-	-	-	-
(intervención) AND (planeación)	9	3	1	-	-
(intervención) AND (toma de decisiones)	16	1	-	-	.
Inglés y español			Total	4	
<b>Dialnet</b>					
<b>(no se tuvieron datos por búsqueda avanzada, se modificó a búsqueda normal)</b>					
Intervención-funciones ejecutivas	541	228	150	147	147
intervención – inhibición	95	95	53	-	53
intervención – planeación	157	137	100	-	100
intervención – toma de decisiones	11	3	-	-	3
			total		303

Abreviaturas: T: número de productos total identificados con el operador, F1 (filtro 1- publicados 2015 y 2020), F2: filtro 2 (acceso abierto), F3: filtro 3: (tipo de artículo), F4: filtro 4: revisión palabras clave).

**Fuente:** propia.

Fase 2: definición de resultados de búsqueda: los artículos escogidos, son el resultado de la revisión de los siguientes parámetros, criterios de inclusión - exclusión y revisión de calidad.

Los criterios de inclusión asumidos, referencian, artículos reportados entre el 2015 y 2020 (acceso abierto), especificaciones (intervención, modelo de mejoramiento, programa de intervención para FE o énfasis en inhibición, planeación o TD), metodología (experimental, cuasi experimental y ecológica), medición (pre y pos con instrumentos de evaluación neuropsicológica), intervención (modelo líneal: neuropsicológico, psicológico, social o combinado nutricional y neuropsicológico o farmacológico y neuropsicológico), uso de muestras con desarrollo normal (coeficiente intelectual).

Se rechazan artículo con referencia a contenido (editorial, metodología narrativa, sistemática, metaanálisis, reseñas, congresos, artículo corto o avance otros y con acceso restringido), con metodología (control de variable ambiental -económica, social-), muestra (diagnóstico clínico, especificación, lesiones o daño neurológico o neurodegenerativo, trastornos generales del desarrollo - trastorno por déficit de atención e hiperactividad, trastorno de espectro autista, trastornos específicos del aprendizaje, trastornos del lenguaje y la comunicación, trastornos del movimiento, discapacidad intelectual, síndrome de Down, u otros-, psiquiátrica -esquizofrenia, trastornos afectivos, conductuales, personalidad, u otros, adicción, consumo de medicación psiquiátrica y enfermedades crónicas -VIH, Sida, cáncer, u otras-), con intervención (modelo único, no complementario -solo nutricional o farmacológico, o intervención a distancia).

**Tabla 2.** Productos escogidos con revisión de criterios de inclusión y exclusión.

	Función ejecutiva		Planeación		Inhibición		Toma decisiones		Total
	R	E	R	E	R	E	R	E	
Dialnet	132	15	99	1	49	4	3	0	20
Pubmed	36	11	2	1	11	6	7	0	18
Scopus	101	22	11	2	5	1	17	4	29
scielo	2	2	-	-	-	-	-	-	2
total	263	58	112	4	65	11	27	4	69

Abreviaturas: R: artículos revisados de primera selección; E: artículos escogidos según criterios de inclusión y exclusión.

**Fuente:** propia.

El criterio de calidad permitió establecer la utilidad de 69 artículos, siguiendo las indicaciones de Hernández et al. (2014, p. 67) sobre el análisis del “resumen, palabras clave, introducción, metodología, resultados, discusión y referencias”, y se sometió a la valoración de los 13 criterios de calidad de Cruz (2016 revisado en García, 2017), solo se escogieron los artículos que cumplieran, 10 de los 13 ítems de la lista de calidad. De esta forma se aceptaron 47 y se excluyeron 22.

**Tabla 3.** Clasificación de programas – artículos – autores y numeración.

n	Autor	Título
<b>Programas de actividad física.</b>		
1	Martin - Martínez et al. (2015)	Efectos de la actividad física sobre las funciones ejecutivas en una muestra de adolescentes
2	Pereira et al. (2020)	Efectividad de una intervención preventiva psicológica y de surf combinada con niños y adolescentes en cuidado residencia: un ensayo controlado aleatorizado
3	Xuan Xiong et al. (2018).	La intervención con ejercicios aeróbicos altera la función ejecutiva y la integridad de la materia blanca en niños sordos: un estudio controlado aleatorio.
4	Stein et al. (2017)	Relaciones entre las funciones motoras y ejecutivas y el efecto de una intervención coordinativa aguda sobre las funciones ejecutivas en los niños de kindergarten.
5	Xu Wen et al. (2018)	Efecto de la actividad física con mini trampolín sobre las funciones ejecutivas en niños de edad preescolar.
6	Tottori et al. (2019)	Efectos del entrenamiento en intervalos de alta intensidad sobre la función ejecutiva en niños de 8 a 12 años.
7	Maureira et al. (2016)	Efectos del ejercicio físico sobre la inhibición de respuestas automática en estudiantes universitarios.
8	Lind et al. (2019)	Los juegos de fútbol de alta intensidad pueden mejorar el control inhibitorio de los niños y las medidas neurofisiológicas de atención.
9	Browne et al. (2016)	Efecto agudo del ejercicio aeróbico vigoroso sobre el control inhibitorio en adolescentes.
10	Moreau et al. (2017)	El entrenamiento de alta intensidad mejora la función ejecutiva en niños en un ensayo aleatorio controlado con placebo
<b>Programas cognitivo y físico</b>		
11	Vidarte et al. (2020)	Programa de entrenamiento deportivo sobre variables cognitivas en deportistas de selección colombiana de gimnasia artística. Serie de casos.

<b>n</b>	<b>Autor</b>	<b>Título</b>
<b>Programas cognitivo y físico</b>		
12	Gil- Arias et al. (2019)	Desarrollo de la experiencia deportiva en el deporte juvenil: un programa de entrenamiento de decisiones en baloncesto.
13	Reigal y Hernández (2014)	Efectos de un programa cognitivo-motriz sobre la función ejecutiva en una muestra de personas Mayores.
14	Pesce et al. (2016)	El juego deliberado y la preparación benefician conjuntamente el desarrollo motor y cognitivo: efectos mediados y moderados.
15	Egger et al. (2018)	El efecto de las interrupciones agudas de actividad física cognitivamente atractiva en las funciones ejecutiva de los niños: ¿demasiado bueno?
16	Egger et al. (2019)	¡Impulsa tu cerebro mientras te tomas un descanso! Los efectos de la actividad física de participación cognitiva a largo plazo interrumpen las funciones ejecutivas y el rendimiento académico de los niños.
17	De Greeff et al. (2016)	Efectos a largo plazo de las lecciones académicas físicamente activas sobre la aptitud física y las funciones ejecutiva en niños de escuela primaria.
<b>Programas computarizados</b>		
18	Ramos y Segundo (2018)	Juegos digitales en la escuela: mejorando atención y flexibilidad cognitiva.
19	Salvia et al. (2019)	Las propiedades locales de las fluctuaciones de señal audaces en reposo monitorean el entrenamiento de control inhibitorio en adolescentes.
20	Giovannetti et al. (2020)	Impacto de una intervención de entrenamiento cognitivo individualizado en preescolares de hogares pobres.
21	Duran et al. (2015)	Eficacia de un entrenamiento en funciones ejecutivas sobre las habilidades matemáticas básicas y la conciencia fonológica de educación infantil.

n	Autor	Título
<b>Programas académicos</b>		
22	Barcaccia et al. (2017)	¿Es la escritura expresiva eficaz para disminuir la depresión y aumentar el perdón y el bienestar emocional de los preadolescentes?
23	Romero-López et al. (2020)	Promoción de la competencia social en preescolar con un programa de funciones ejecutivas dirigida por maestros.
24	Aadland et al. (2018)	La función ejecutiva, la autorregulación del comportamiento y el bienestar relacionado con la escuela no mediaron el efecto de la actividad física en la escuela sobre el rendimiento académico en aritmética en niños de 10 años. El estudio de Active Smarter Kids (ASK).
25	Marder y De Mier (2018)	Relaciones entre comprensión oral y funciones ejecutivas en niños de nivel preescolar. Impacto de un programa de desarrollo integral.
26	Lezama et al. (2019)	Desarrollo e implementación de una propuesta didáctica para la promoción de la función ejecutiva “planificación y organización” en cursos de física de enseñanza media. Un estudio de caso realizado en Uruguay
27	Korzeniowski et al. (2017)	Intervención cognitiva grupal dirigida al fortalecimiento de las funciones ejecutivas en niños en riesgo social.
28	Mayoral et al. (2015)	Mejora de la capacidad de planificación cognitiva del alumnado de primer curso de Educación Secundaria Obligatoria
29	Cardoso et al. (2019)	Programa para la estimulación neuropsicológica de la cognición en estudiantes: efectos de impacto, efectividad y transferencia en el desempeño cognitivo del estudiante.
30	Aydmune y Lipina (2018)	Tarea de entrenamiento de inhibición de la respuesta para niños escolares: diseño, implementación y análisis de transferencia. Un estudio piloto
31	Traverso et al. (2019)	Eficacia de una formación en función ejecutiva en los servicios educativos preescolares italianos y efectos de transferencia lejana a las habilidades preacadémicas.
32	Gerholm et al. (2019)	Un ensayo controlado aleatorio para examinar el efecto de dos métodos de enseñanza sobre el lenguaje y la comunicación de los niños en edad preescolar, las funciones ejecutivas, la comprensión socioemocional y las habilidades matemáticas tempranas

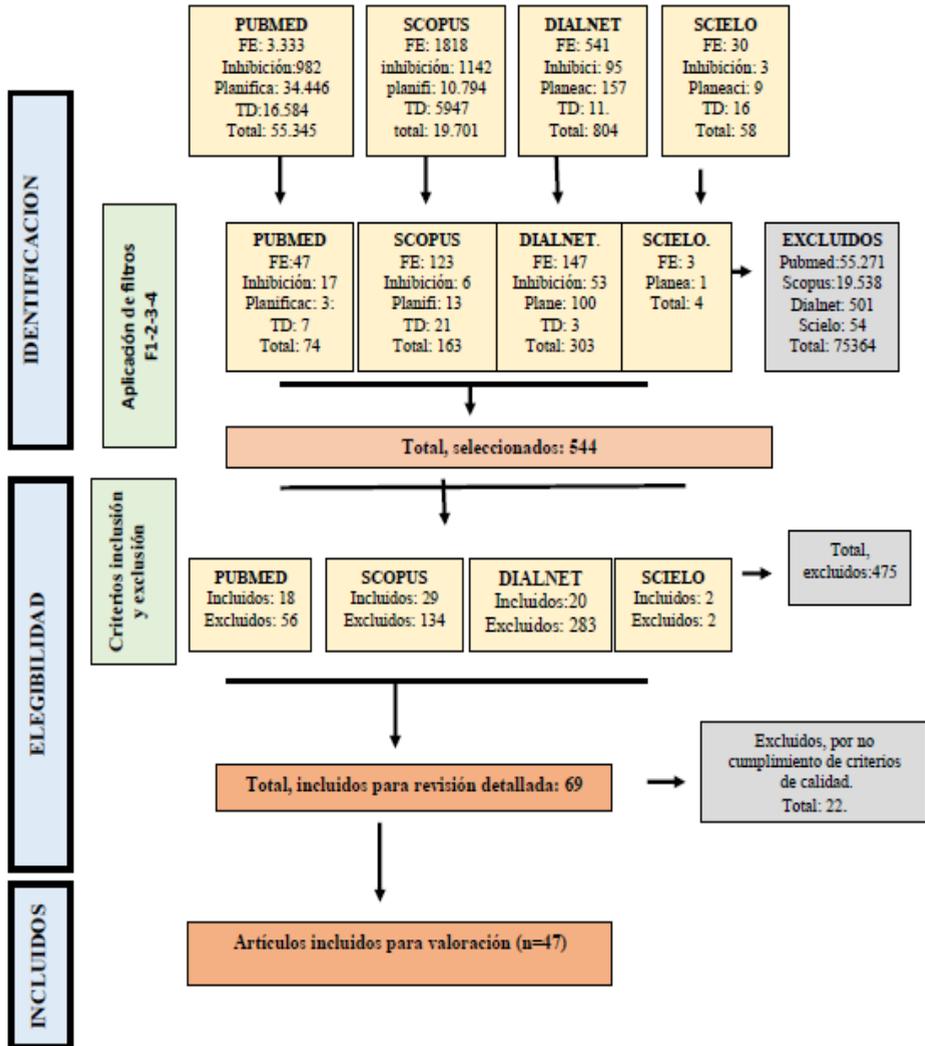
<b>n</b>	<b>Autor</b>	<b>Título</b>
<b>Programa de juegos</b>		
33	Amani et al. (2019)	El efecto del fortalecimiento de las funciones ejecutivas mediante juegos grupales en las habilidades sociales de los niños en edad preescolar.
34	Rosas et al. (2019)	Las funciones ejecutivas se pueden mejorar en los preescolares mediante el juego sistemático en entornos educativos: evidencia de un estudio longitudinal.
35	Muchiut A. (2019)	Juego y función ejecutiva de planificación en niños de nivel inicial.
<b>Programas en familia y crianza</b>		
36	Tamm et al. (2019)	Generación de atención, inhibición y memoria: un ensayo piloto aleatorizado para niños en edad preescolar con déficit de funcionamiento ejecutivo
37	Rybanska et al. (2018)	Los rituales mejoran la capacidad de los niños para retrasar la gratificación
38	Lamm et al. (2018)	Impacto de la institucionalización temprana en los mecanismos de atención subyacentes a la inhibición de una acción planificada.
<b>Programa en entrenamiento musical</b>		
39	Guo et al. (2018)	Alcance de dígitos mejorado en niños después de una intervención de 6 semanas tocando un instrumento música: una prueba exploratoria controlada aleatoria.
40	Shen et al. (2019)	Efecto sostenido de la formación musical en la mejora de la función ejecutiva en niños en edad preescolar.
41	Bowner et al. (2018)	Investigación del impacto de una intervención música en la función ejecutiva de los niños en edad preescolar.
<b>Programa en mindfulness y reflexión</b>		
42	Janz et al. (2019)	El programa basado en la atención plena integrado en el plan de estudios existentes mejora el funcionamiento ejecutivo y el comportamiento de niños pequeños: una prueba controlada por lista de espera.
43	Zelazo et al. (2018)	Entrenamiento de mindfulness plus reflexión: efectos sobre la función ejecutiva en la primera infancia.

n	Autor	Título
<b>Programa en modelos de terapia cognitivo y neuropsicológica</b>		
44	Romero-Martínez et al. (2017)	A cognitive-behavioral intervention improves cognition in caregivers of people with autism spectrum disorder: A pilot study
45	Jiménez – Jiménez y Marques (2018)	Impacto de la intervención neuropsicológica infantil en el desarrollo del sistema ejecutivo. análisis de un caso.
<b>Programa nutricional – cognitivo</b>		
46	Vesco et al. (2018)	Suplementación de omega-3 asociada con una función ejecutiva calificada por los padres mejorada en jóvenes con trastornos del estado de ánimo: análisis secundarios de los ensayos de terapia y omega 3 (OATS).
<b>Programa en arte</b>		
47	Andersen et al. (2019)	Arte de aprender: una intervención basada en el arte destinada a mejorar las funciones ejecutivas de los niños

**Fuente:** Propia.

Fase 3: almacenamiento y registro de resultados: el almacenamiento de referencias se hizo con carpetas virtuales, denominadas por motor de búsqueda y fecha de revisión. El contenido incluía, el título del artículo, autor, año, revista, numeración de la revista, dirección de url o doi. La fase 4: organización de los resultados de búsqueda: los artículos escogidos, fueron analizados y clasificados según el método de índices, consistente en clasificar el desarrollo teórico a partir de un índice general, que se va afinando con la selección de temas y subtemas y el desarrollo de la síntesis del contenido conceptual generado (Arnau y Sala, 2020).

**Figura 1.** Flujograma de búsqueda, elección y selección de artículos científicos.



Fase 5: Redacción y discusión de los resultados: Los resultados se presentan por índices, especificando los tipos de programas y en seis subtemas, 1) referenciación de artículos, por programas, 2) caracterización de los programas 3) análisis de efecto y 4) conclusiones.

**Fuente:** propia.

### Resultados programas de FE – identificación – caracterización

De 47 artículos revisados, se identificaron 11 tipos de programas que permiten mejorar las FE en la niñez vulnerable y se denominaron según las características de la estrategia: a) actividad física (21,5%), b) combinado de tipo físico y cognitivo (15%), c) computarizado (8,5%), d) académico (21,5%), e) juegos (6,5%), f) familia y crianza (6,5%), g) entrenamiento musical (6,5%), h) mindfulness y reflexión (4,6%), j) terapias (4,6%), k) nutricional - psicoeducativo (2,3%) y artes (2,3%).

**Tabla 4.** Clasificación de programas.

Clasificación	Nombre del programa	n	f	%
Actividad física	actividad física en juegos reducidos	1		
	ola a ola	2		
	ejercicio aeróbico	3		
	ejercicio coordinativo agudo	4		
	mini trampolín	5		
	programa de entrenamiento de intervalos de alta intensidad	6	10	21,5
	sesión ejercicio aeróbico y anaeróbico	7		
	juego de futbol en espacio reducido	8		
	ejercicio aeróbico vigoroso	9		
	programa de entrenamiento de alta intensidad	10		
Combinado: físico y cognitivo	mentality	11		
	formación de decisiones	12		
	actividad física y estimulación cognitiva	13		
	educación física enriquecida	14		
	ejercicio físico con entrenamiento cognitivo	15	7	15
	alto esfuerzo físico y cognitivo, alto esfuerzo físico y cognitivo bajo y bajo esfuerzo físico y alto cognitivo	16		
	lecciones académicas físicamente activas	17		

Clasificación	Nombre del programa	n	f	%
Computarizados	juegos digitales	18		
	entrenamiento de control inhibitorio computarizado	19	4	8,5
	entrenamiento computarizado cognitivo	20		
	intervención con tics y lápiz y papel	21		
Académicos	escritura expresiva	22		
	capacitación ejecutiva en preescolar (EFE-P)	23		
	active smarter kids	24		
	queremos aprender- klofky y sus amigos exploran el mundo	25		
	planificación y aprendizaje de física	26		
	intervención cognitiva grupal con currículo escolar	27	10	21,5
	PASS	28		
	PENCE estimulación neuropsicología y cognición en escolares	29		
	entrenamiento inhibición de respuesta	30		
	entrenamiento para promover FE	32		
programa SEMLA y DIL	32			
Juegos	juegos grupales	33	3	
	juegos	34		6,5
	roles sociales	35		
Crianza y familia	juego con niños y padres	36		
	conducta ritualista	37	3	6,5
	crianza institucional y hogar de acogida	38		

Clasificación	Nombre del programa	n	f	%
Entrenamiento musical	entrenamiento con armónica de teclado	39		
	entrenamiento musical	40	3	6,5
	entrenamiento musical para infantes	41		
Mindfulness y reflexión	Calmspace	42	2	4,6
	mindfulness+reflection vs BAU	43		
Terapias	intervencion cognitiva conductual	44	2	4,6
	intervencion neuropsicológica de actividad escolar	45		
Nutricional y psicoeducativo	omega 3 y psicoterapia psicoeducativa	46	1	2,3
artes	arte de aprender	47	1	2,3
<b>Total</b>		47	47	99,8

Abreviatura: n= número de código asignados para análisis; f=frecuencia; %=porcentaje programas de actividad física.

**Fuente:** propia.

a) La clasificación actividad física, estuvo integrada por 10 publicaciones de las revistas “anales de psicología”, “psicología clínica con niños y adolescentes”, “neural plativity”, “frontiers in psychology”, “biomed”, “research international, international journal of environment research and public health”, “sportis”, “peer J. Life & environment”, “digital de educación física”, “scandinavian journal of medicine & science in sports”, “revista paulista de pediatria” y “eLife”.

Los programas incluidos en esta categoría tenían el objetivo de mejorar la MT (1)<sup>53</sup>(3)(5)(6)(8), inhibición (1)(3)(4)(5)(8)(9), flexibilidad (1)(3)

<sup>53</sup> (No): El uso del paréntesis y la numeración, referencia de ahora en adelante la ubicación del programa y del título del artículo, referenciado en la tabla 3 denominada “clasificación de programas – artículos – autores y numeración” y tabla 4 denominado “clasificación de programas”.

(5) y planeación (6)(10) con transferencia en la prevención de la enfermedad mental (2) e impacto en la dimensión cognitiva, socioemocional (6), RA (7).

La estrategia implica la realización frecuente e intensa de actividad física de tipo aeróbica como el fútbol, baloncesto (1)(6)(9), surf (2), saltar y correr (3), mini trampolín (5); bicicleta estática – escalones (trabajo fuerza) (7), fútbol de alta intensidad en espacios reducidos (8), actividad intensa aeróbica y fitness (10) el adjetivo intenso, vigoroso, fuerte e intenso, se utiliza en la mayoría de los programas.

Las actividades presentaban dos tipos de estructuras la primera, iniciaba con calentamiento – intervención – relajación (1)(3)(4)(6)(7)(10) y la segunda incluye, a) revisión tema anterior, b) reflexión social, c) surf y d) evaluación grupal (2), con una frecuencia de 32(1), 21(2), 44 (3), 50(5), 12(6), 1(7), 2(9) y 30(10) sesiones de duración en minutos 60 y 120(1), 180(2), 45(3), 25(4), 20(5), 30(7) y bloques cada uno de 10m (8).

En grupos de 20(9), 28(3), 44(7), 60(1), 99(2), 57(5), 56(6), 81(8), 101(4) y 305(10) sujetos, de edades en 15 y 16(1), 7 a 17(2), 9 y 13(3), 5 a 7(4), 3 a 5(5), 8 a 12(6), 19 y 34(7),  $M=11,8(8)$ , 10 a 16 (9), 7 y 13 (10), en España (1) Lisboa (2), República Popular de China (3)(5), Alemania (4), Japón (6), Santiago de Chile (7), Dinamarca (8), Brasil (9) y Nueva Zelanda (10) de escuelas públicas (1)(5)(6)(8)(9) (10), institución de acogida (2)(3), universidad pública(7) y escuela socioeconómica- medio y bajo (4).

En la medición pre y pos con evaluación neuropsicológica, se identificó que en nueve programas (1)(2)(3)(4)(5)(6)(8)(9)(10) hubo mejoras en el FE, atención (8), control inhibitorio (8)(6)(3)(1)(4)(5), autorregulación emocional (2), planeación (10), flexibilidad (3)(1)(5), MT (6)(3) (1)(5) y se lograron habilidades de coordinación y equilibrio (4), con ampliación en onda P300 (8), cambios en la producción del BDNF (1) interviniente en procesos de aprendizaje y memoria y con modificaciones en la corteza y subcorteza (3). Solo un programa de tipo aeróbico y anaeróbico (7) con duración de una sesión no evidenció mejoras e indicando, valores z no significativos.

### b) Programas combinado - actividad física y actividad cognitiva

La clasificación combinada tipo físico y cognitivo, se revisó en 7 publicaciones de las revistas, “sportis, “peerJ. Life & environment,” “RICYDE revista internacional de ciencias del deporte,” “frontiers in psychology,” “psychology of sports and exercise,” “PLoS ONE” y “health education research.”

Los programas tienen el objetivo de mejorar la atención (11)(13)(14), inhibición (11)(13)(14)(15)(16)(17), TD (11)(12), flexibilidad (13), actualización (15)(16), MT (14)(17), coordinación y regulación emocional (14), RA (16) y RA lectura y escritura (16). A través de la acción de dos tipos de estrategias, en la primera la actividad física es intensa y frecuente atravesada con actividades cognitivas como el cálculo matemático (sumas, restas, multiplicación), español y literatura; y en la segunda los sujetos deportistas, al terminar su ejercitación realizan revisión de sus prácticas, generando reflexiones y metacognición, permitiendo generar conciencia de los pro y contra en su ejercitación.

Se aplicó en muestras de 8(11), 11(12), 57(13), 460(14), 216(15), 142(16), 499(17) sujetos, en edad, M=21,6(11), 12 y 13(12), 65 y 69(13), 5y 6(14), M=7,94(15), 7 y 9(16), M=8,01(16), caracterizados por ser, gimnastas profesionales (11), jugadores de baloncesto (12), familiares de estudiantes de escuela pública (13), niños en riesgo de mala coordinación y cognición (14) de escuela pública (15)(16)(17) en Colombia (11), España (12) (13), Italia (14), Suiza (15)(16) y países bajos (17).

Las actividades se realizaron en 24 (11), 16(12) y 40(13), 1(15), 200(16) y 66(17) sesiones. La duración por sesión fue de 30 y 120 minutos (11), 45 (12), 75(13), 80(15), 10(16) y 30(17), con estrategias dirigidas por docentes (14) de educación física (16)(17). La evaluación pre y pos identificó mejoría en la atención (11), TD de gimnastas (11) y jugadores de baloncesto (12), control inhibitorio (13)(14) (15) y flexibilidad (13), además transferencia en habilidades motrices finas (14), RA matemático (16), condición física cardiovascular (17).

### c) Programas computarizados

La revisión se realizó en cuatro artículos, “educacao & realidades, Portoalegre”, “development cognitive neuroscience”, “international journal of environmental research and public health” y “revista e investigación en psicología y educación”, buscando mejorar la flexibilidad (18)(19)(20)(21), planificación, (20) y MT, (20)(21).

Según los autores se caracteriza por ser desafiante, lúdico y creativo (18), sin embargo, los juegos electrónicos son costosos, y se requiere identificar, si los de acceso libre, tienen similar impacto (18) y si es posible su integración al currículo (20). La aplicación se realizó en muestras de 100(18), 52(19), 82(20), 12(21) sujetos, en edades entre 7 y 9 años (18),  $M=16,83(19)$ ,  $M=5,25(20)$ ,  $M=5$  años-8 meses (21) de escuela pública (18)(20)(21) y altos ingresos (19) en Brasil (18), Francia (19), Argentina (20) y España (21).

La estrategia es desarrollar juegos electrónicos con programas creados por los autores como el brain school games (2015) con actividades que incluyen, movimientos continuos de animales, cubos, bloques, números mixtos y secuencias (18), en otros se aplican juegos con paradigma stroop de tarea, color y señal stop (19), control inhibitorio con manejo stroop con bolas de colores, para MT, activando la planificación (construcción) y organización (20) y actividad de lectura y escritura con TICs (21). La duración de la actividad es de 15 minutos (18)(19) y 50m (21) en un número de sesiones de 30(18), 25(19), 12(20) y 10(21). Los resultados identifican mejoras en pre y pos, debido a la posibilidad de repetición y ejercitación con alta frecuencia (18), además es adecuado en contextos de pobreza (20) y mejoran múltiples FE y el programa de lápiz y papel fue más significativo en MT (21).

### d) Programas de tipo académico

Se revisaron 10 artículos, publicados en “terapia psicología”, “sustainability”, “pensamiento educativo”, “revista de investigación educativa Latinoamérica”, “Latin-American Journal of physics education”, “international journal of Psychological research”, “aula abier-

ta”, “panamerican journal of neuropsychology” y “BMC psychology” y “frontier in psychology”.

Buscando mejorar las FE en general (24)(30)(32), atención (27), planificación (25)(26)(27)(28)(29), inhibición (23)(27)(29)(30)(31), regulación emocional (24)(25), flexibilidad (23)(25)(27)(29), MT (23)(29)(31), memoria verbal (25), metacognición (27) y problemas afectivos - depresión (22), afectividad positiva (22), bienestar en la escuela (24), RA (28), física (26), aritmética (29)(31), literatura y escritura (29)(31).

Todos los programas se desarrollan con estrategia ecológica en ambientes de pobreza y marginalidad, con profesores formados en la estrategia (23)(29)(31) y operacionalizada en materias curriculares (24)(27)(32)(30). Realizando actividades como escritura de eventos traumáticos (22), lectura reflexiva y debate de dilemas sociales (peleas entre amigos), enseñanza de técnicas de control de impulsos (stop, tortuga) (23), actividad física con palabras en inglés, verbos, números y sumas (24), uso de texto educativo “klofky y sus amigos exploran el mundo 1” (25), sesiones juego de estatua (inhibición), receta de cocina (planeación) y escritura (programa computarizado)(26), juegos de hoja y papel (agrupamiento geométrico, tachado de números pares e impares, punteado)(27), historias con metáforas de planificación, conciencia, revisión, etc. (28), módulos de videos (29), programa computarizado paradigma go - no - go, (30), juegos y roles (arbitro, jugador y director)(31), SEMLA (conversación y escucha comentando experiencias de vida y escritura) - DIL (programa computarizado the magical garden en tabletas digitales) (32).

Las muestras utilizadas fueron 133(22), 100(23), 1115(24), 47 (25), 22(26), 178(27), 116(28), 113(29), 49(30), 126(31), 431(32), sujetos; de edades entre 11 y 15(22), 5 y 6(23)(31)(32), 10(24), 12,6(25), 16 y 19(26), 6 y 10(27), 12 a 14(28), 8 a 9(29), 6 y 7(30), de escuelas públicas y pobres (22)(24)(25)(26)(27)(28)(29)(31), estrato medio (23) y escuelas privada (30)(32) de Italia (22)(28)(31), España (23), Noruega (24), Argentina (25)(27)(30), Uruguay (26) y Suecia (32). Con duración de 30 sesiones (22)(21)(23), 120 (24), 56(25), 12(26), 30(27), 12(28), 38(29), 12(30)(31)(32), en minutos de 30(23), 135(24), 45(25)(26)(27), 60(28), 10 (30) y 30 (31).

La medición pre y pos, mostro cambios en nueve programas, solo el programa SEMLA y DIL (32) describió resultados negativos. Los programas con resultados positivos permitieron mejorar las FE de forma integral (23)(24)(31), MT (29), memoria verbal (25), planificación (25) y aprendizaje de física (26), inhibición (25)(27)(29)(30), flexibilidad (25) (27), metacognición (27) y auto regulación (24) y transferencia hacia el aprendizaje de matemática, (29)(31)(24); literatura (31)(29), escritura (31)(29), física (26), competencias sociales (23)(22).

Los programas con mayor impacto, son los que se desarrollan en la infancia y en periodos entre los 7 a 9 años (27) y se reducen las habilidades ejecutivas, cuando existe sobreprotección o exagerado control paterno (28), los programas aplicados en ambientes vulnerables y ecológico son funcionales (29)(25) y se requiere un análisis a los resultados de SEMLA y DIL, los cuales, mostraron cambios reducidos, no significativos y sin efecto, posiblemente por la dificultad de controlar, muestras ecológicas grandes y la condición de docente - capacitado (31).

#### e) Programa juegos

Revisado en tres publicaciones, “games for health journal”, “frontiers in psychology” y “cuadernos de neuropsicología”, buscando mejorar la inhibición (33)(34), flexibilidad, (33)(34), MT (34), planificación (35) y regulación emocional (33) a través de estrategias de juego grupal e inclusión de actividades con retos de armar figuras, teatro, olas de felicidad, imagen de espejo (33) o por fases de tipo 1: canto y baile, tipo 2: juego de FE y fase 3: metacognición con reflexión (34) y juego de roles sociales (35).

En muestras de 30(33), 70(34) y 34(35) sujetos, de edad preescolar (33) con 5 y 6 años (34)(35), de escuela pública (33)(34)(35) en Irán (33), Santiago de Chile (34) y Argentina (35). Realizados en 12 sesiones (33), 60(34) y 20(35) y entre 45 (33) y 60(34)(35) minutos. En los resultados todos los programas en medición pre y pos mejoran las FE y se mantienen con seguimiento de tres meses con reducción a los ocho (33), con transferencia en la regulación de conducta antisocial, agresiva e impulsiva (33).

#### f) Programa familia y crianza

Revisado en tres publicaciones, “journal of clinica child & adolescente psychologi”, “child development” y “neuropsychologia”, buscando mejorar FE en general, (36), atención (36), inhibición, (36)(37), cambio (36), MT (36), planificación (36) y regulación emocional (36). Las estrategias incluyen juegos con niños y padres de instituciones educativas, con uso frecuente de reforzamiento positivo (36) y realización de juegos rituales, en donde se da la orden y el estudiante la realiza sin cuestionamiento (37), y uno de los programas tuvo el objetivo de realizar el seguimiento de niños intervenidos por modelos institucionales de tipo hogar de acogida y no institucionalizados (38).

Las muestras fueron de 68(36), 210(37), 144(38) sujetos, entre 3 y 4 años (36),  $M=7.78(37)$  y 8 (36), 24(37) sesiones, de duración de 60 (36) y 45 minutos (37) en escuela pública (36)(37) de Estados Unidos. El programa de seguimiento a hogares institucionales y no institucionalizados se realizó con niños inicialmente de 6 meses hasta cumplir 12 años en Eslovaquia y Vanatu (37) y Rumania (38).

Los programas de juegos que incluyen a padres tienen efecto positivo en la medición pre y post, logrando mantenerse en los niños hasta los 3 meses y con transferencia en la auto regulación (36) y el programa de conductas rituales mejoro las FE y en especial el control inhibitorio (37). Pero el programa de seguimiento en FE de hogares de acogida y no instucionalizados, concluyó que las personas estimuladas e intervenidas en los hogares de acogida, presentan un reducción en la capacidad ejecutiva, además de presentar problemas moderados en la regulación emocional y conductual, siendo trascedentes los resultados en el control inhibitorio de pruebas go-no-go y con modificación en diversas redes neurológicas, en comparación con los niños intervenidos por programas no institucionalizados. (38).

#### g) Programa entrenamiento musical

Revisado en tres artículos de “frontiers in psychology” con objetivos de intervencion en planificación (41), flexibilidad (40), fluidez (39), MT

(39)(40) e inhibición (39)(40)(41) y con uso de estrategia en enseñanza de la armónica de teclado (39), artes de tipo musical, baile, arte, teatro, dibujo y otras (40)(41) y en muestras de 40(39), 58(40), 39(41) sujetos de edades entre 6 y 8(39), 4 y 6 (40)(41) en escuela pública (39)(41), escuela estrato medio (40) de Japón (39), China (40) y Londres (41).

El número de sesiones fue de 12 (39), 60(40) y 16(41), en un tiempo de 25 minutos (39), 150 por semana (40) y 40(41). Los resultados fueron positivos en medición pre y pos y con mejoras en el FE, siendo de efecto bajo para MT y fluidez verbal (39).

#### *h) Programas mindfulness y reflexión*

Revisado en dos artículos “frontiers in psychology” y con el objetivo de intervenir la atención (42)(43), inhibición (42)(43), metacognición (43), regulación emocional (42) y regulación de conducta (42). Entre las estrategias se incluye la utilización del libro “mindful monkey y happy panda”, durante tres veces al día, enseñando a generar el estado de calma con un goin y realizar actividades en atención plena (comer, pasear u otros) (42), pero además se hacen 14 actividades lúdicas, con títeres que enseñan la atención plena con reflexión al inicio y al final del ejercicio (43).

Las muestras utilizadas fueron 91(42), 218 sujetos (43), entre M=5 años y 7 meses (42) y 5(43) de escuela pública-marginal (42)(43) en Australia (42) y Estados unidos (43), expuestos a sesiones tres veces al día (42) y 30 en un mes (43) de 30 minutos (42) y 25(43). Entre los resultados se identifica que calmspace generó modificaciones en la atención y control inhibitorio (42) y si bien los programas de mindfulness + reflexión – alfabetización y BAU, en todos los niños mejoraban las FE, solo con mindfulness + reflexión, mejoran con mayor impacto, permitiendo mejorar atención y el control inhibitorio (43).

#### *i) Programa de terapia*

Revisado en dos artículos “psychosocial intervention” y “avances en psicología latinoamericana”, buscan mejorar la fluidez (44), inhibi-

ción (45), planeación (45), atención (44), memoria (44), aprendizaje de lectura y escritura (45) y FE en general (44). Los programas realizaron dos estrategias, la primera con modelo de terapia cognitivo conductual para trastornos afectivos (44) y la segunda con modelo de intervención neuropsicológica para problemas de aprendizaje con la organización de reglas, planeación, escritura y lectura (45).

En la terapia cognitiva conductual la muestra fue 17 padres de edad  $M=52,23$  de la Asociación Valenciana de padres con autismo en España (44) y la neuropsicológica una mujer de 8 años 6 meses de grado segundo de estrato medio en Colombia (45). Los resultados fueron positivos en el pre y pos y nombran la necesidad de trabajar en personas que atienden a pacientes crónicos (44), además, que tienen un impacto positivo en la niñez y con transferencia hacia el aprendizaje de lectura, escritura y RA (45).

j) *Programas de clasificación nutricional – cognitiva*

Publicado en “the journal of child y and psichiatry”, la estrategia implica el consumo de dos cápsulas diarias de omega 3 y psicoterapia psicoeducativa (46) durante 12 semanas, buscando mejorar la FE y regulación emocional (46). La muestra utilizada fueron 95 sujetos (46) entre 7 y 14 años (46) de estrato medio (46) en Estados unidos (46), se concluyó que el programa permite mejorar las FE y la regulación emocional (46).

k) *Programa artes*

Publicado en “frontiers in psychologí”, buscando mejorar las FE en general (47), control inhibitorio y auto regulación (47); la estrategia implicó actividades de música, teatro, drama, danza, literatura, poesía, artes visuales, fotografía, iniciando la actividad con calentamiento y terminando con reflexión (47) en muestras de 103(47) sujetos de edad de 7 y 8 años de escuela pública en Noruega (47) en 12 sesiones (47) de 240 minutos por semana (47). La medición concluyó que se mejoran las FE en especial el control inhibitorio y la autorregulación (47).

### **Análisis de potencia en el efecto del programa, la función ejecutiva y transferencias**

Para la identificación de la potencia y efecto del programa en las funciones ejecutivas y su proyección en las dimensiones cognitivas, afectivas, conductuales y sociales, se utilizó el modelo de análisis de tamaño de efecto, el cual es una medida estadística, que define la magnitud del resultado y ofrece una estimación del alcance en los hallazgos y diferencias, entre el grupo experimental y el control.

Para este trabajo, solo se identificaron los resultados con reporte de efecto positivo según el autor del estudio y nombrándose en efecto de tipo pequeño, medio y grande, según los parámetros del modelo de Cohen (1999 citado en Avello, 2020).

**Tabla 5.** Tamaño y dominio de efecto.

Tamaño del efecto	pequeño	medio	grande
$r$	.10	.30	.50
$d$	0.20	0.50	0.80
$\eta^2p$	.01	.06	.14
$f^2$	.02	.15	.35

**Fuente:** Cohen, 1999 citado en Avello, 2020.

### **Efecto de los programas en las funciones ejecutivas**

- a) Las FE de forma general pudieron ser mejoradas con efecto bajo en siete resultados (cuatro: actividad física, uno: computarizado, juego y arte), efecto medio con cuatro resultados (actividad física) y alto dos (actividad física y juegos). En total ocho efectos logran los programas de actividad física, uno computarizado, dos en juegos, uno en nutrición-psicoeducativo, uno en arte y significativos dos (actividad física y nutrición).

La MT tuvo 19 resultados. Con efecto bajo en resultados (tres: actividad física, cuatro: académico; uno: terapias), efecto medio en total cuatro (tres: actividad física, uno: entrenamiento musical) y alto tres (uno: académico y dos: entrenamiento musical) y significativo, cuatro (uno: actividad física, uno: computarizado, uno: entrenamiento musical y uno terapia). Concluyendo que la MT mostró efectos por los programas de actividad física en seis resultados y significativos con cinco de programas académicos, cuatro musicales, dos terapias y uno combinado y uno computarizado

**Tabla 6.** Función ejecutiva – tamaño del efecto y programas.

		Programa											
FE	Efecto	AF	FC	Ct	A	J	FC	EM	MR	T	NP	A	t
Función Ejecutiva	B	8-5-4-3		21		33						47	7
	M	9-5-4-3											4
	A	9				34							2
	S	7									46		2
	t	8		1		2					1	1	13
MT	B	3-5-10			25-23-29-31					44			8
	M	10-6	11					40					4
	A				23			39-40					3
	S	8		21				41		45			4
	t	6	1	1	5			4		2			
Inhibición	B		13-1416	19	27-28-29		37						8
	M				25-27-31			40					4
	A	9			23			39-40-41					5
	S	8			30				43				3
	t	2	3	1	8		1	4	1				20

Programa									
Flexibilidad	B	1	15		29			44	4
	M	4	13-16	18					3
	A	1	13-15		23-27	40			5
	S							42-43	2
	t	3	5	1	3		1	2	1
Planeación	B	1			27				2
	M				27				1
	A				25				1
	S				26-28	35	41		4
	t	1			5	1	1		8
Fluidez	M					39			1
	S							45	1
	t						1	1	2
TD	B				29				1
	S		11-12						2
	t		2		1				3
atención	B	3-10			25				3
	M			18	27	36			3
	A							44	1
	S	8	11	21					3
	t	3	1	2	2	1		1	10

Abreviaturas: A: alto; M: medio, B: bajo, S: significativo, t: total, AC: actividad física, FC: físico y cognitivo, Ct: computarizado, A: académicos, J: juegos, FC: familia y crianza; EM: entrenamiento musical, MR: mindfulness y reflexión; T: terapia, NP: nutritivo y psicoeducativos, A: artes; t: total.

**Fuente:** propia.

b) Inhibición, tiene 20 resultados de efecto bajo son ocho identificados (tres: combinado, uno: computarizado, tres: académicos, uno: familia y crianza). Con medio (tres: académico, uno: música y alto, (uno: actividad física, uno académico; tres: música) y significativo tres (uno: actividad física: uno de mindfulness y reflexión). En to-

tal, dos programas de actividad física, tres combinados, uno computarizado, ocho académicos, uno de familia y crianza, cuatro musicales y uno de mindfulness y reflexión.

- c) Flexibilidad con 16 resultados, con efecto bajo son cuatro (uno: actividad física, uno: combinado, uno: académico y uno: terapia), efecto medio en tres (uno: actividad física, dos: combinado, uno: computarizado) y en alto, cinco (dos: actividad física, dos: computarizados, uno: música) y significativo dos (mindfulness). En conclusión, la flexibilidad tuvo un efecto con tres programas de actividad física, cinco de combinado, uno computarizado, tres académicos, uno música, dos mindfulnesses y uno de terapia.
- d) Atención, con 10 resultados, de bajo son tres (dos: actividad física, uno: académico), en medio son tres (uno: computarizado, uno académico y uno en familia y crianza), en alto (uno: terapia) y significativo tres, (uno: actividad física, uno: combinado, uno: computarizado). Tienen efecto con atención, tres programas de actividad física, uno combinado, dos computarizados, dos académicos, uno de familia y crianza y uno terapias.
- d) Planeación con 8 resultados con efecto bajo dos (uno: actividad física, uno: académico) con efecto medio uno (académico) y en alto uno (académico), en significativo, son cuatro (dos: académico, uno: juegos y uno: música). Con planeación tienen efecto, un programa de actividad física, cinco de académico, uno de juegos y uno musical.
- e) TD, tres resultados. Uno con efecto bajo (académico) y dos significativos (combinado). En TD en total son tres uno académico y dos combinados.

**Tabla 7.** Análisis de programa – función ejecutiva – efecto y tamaño.

Efecto	P	Descripción
<b>Memoria de trabajo</b>		
Bajo	3	interacción con tiempo ( $\eta^2p = 0,23$ ), grupo ( $\eta^2p = 0,30$ ), tiempo y grupo ( $\eta^2p = 0,50$ )
	5	general ( $\eta^2 = 0,01$ ) memoria de trabajo baja, ( $\eta^2 = 0,024$ )
	10	con prueba de dígitos hacia atrás, baja ( $\eta^2 = 0,02$ )
	25	Programas ( $d = 0,56$ )
	23	memoria visoespacial ( $d = 0,21$ )
	29	intervalo digito atrás – adelante ( $d = 0,41$ )
	31	$r^2$ marginal = (0,101) y condicional = (0,708).
Medio	44	WMS-III Word List, ( $\eta^2p = .25$ ) - palabras totales ( $\eta^2p = .49$ ) - memoria a corto plazo ( $\eta^2p = .58$ ), memoria a largo plazo ( $\eta^2p = .42$ ), memoria viso espacial con figura compleja de Rey – Osterreith, en efecto tiempo de tipo bajo, ( $\eta^2p = .21$ ) y ( $\eta^2p = .36$ )
	10	efecto de interacción ( $\eta^2 = 0,06$ )
	11	test de dígitos ( $\eta^2 = .58$ ), letras y números ( $\eta^2 = .41$ ), memoria de trabajo en general ( $\eta^2 = .55$ ), memoria de trabajo en general ( $\eta^2 = .55$ )
	6	dígitos atrás, ( $\eta^2p = 0,074$ ), retroceso dígitos ( $d = 0,549$ ), intervalo máximo ( $d = 0,539$ ) en avance de digito ( $\eta^2p = 0,254$ ) y anillos ( $\eta^2p = 0,065$ )
	40	extensión de dígitos hacia atrás, medición de seguimiento de 12 meses ( $\eta^2 = 0,062$ )
Alto	23	( $d = 1,35$ )
	39	medición de intervalo de dígitos en la interacción con tiempo ( $\eta^2p = 0,136$ ) y con grupo por tiempo, ( $\eta^2p = 0,107$ ), en grupo por tiempo en escala de dígitos – atrás ( $\eta^2p = 0,232$ ) y en secuencia de letras y números en interacción con el tiempo ( $\eta^2p = 0,125$ )
	40	prueba de dígitos hacia atrás en interacción tiempo ( $\eta^2 = 0,233$ )

Efecto	P	Descripción
<b>Memoria de trabajo</b>		
Significativo	8	IC del 95% [21,1, 32,1] (P <0,001)
	21	amplitud de bloque (z= -2,060, p<.05), puntuación total (z= -2,023, p<.05), en el total de correctas (z= -2,041, p<.05), y en amplitud de memoria (z=2,041, p<.05)
	41	medida con clavijas tuvo efecto significativo (p<0,005) en medición pre y pos
	45	con IC (50%), en pre (114-129) y pos (111-126)
<b>Control inhibitorio</b>		
Bajo	13	stroop palabras (n2=.39) stroop palabras y colores (n2=.40)
	14	En interacción con grupo, ( $\eta^2p = ,03$ ) ( $\eta^2p = ,005$ )
	16	Entre grupos ( $\eta^2p = ,010$ )
	19	medición de ondas de señal fALFF y relación con cool stroop ( $\eta^2p =0.12$ ) y la IFG ( $\eta^2p =0,15$ ), pero en señal ReHo el núcleo bilateral ( $\eta^2p =0,08$ ), putamen ( $\eta^2p =0,08$ ) y ACC ( $\eta^2p =0,12$ ) (19). -Tanto para ReHo y fALFF, en la medición hot stroop, en el putamen (n2p=0,10) con mayor interferencia en el izquierdo que el derecho (18), en el entrenamiento, hubo cambios en la señal ReHo, en el núcleo caudado (n2p=0,13), similar en hemisferio derecho las señales ReHo y fALFF, aumentaron después del entrenamiento, y dentro del putamen, (n2p=0,11)
	27	con interacción entre el control e intervención, bajo ( $\eta^2=0,05$ )
	28	Programas (d=0,46)
	29	errores de omisión (d=0,33)
37	efecto bajo ( $\eta^2=.24$ ) en tarea de gratificación retrasada ( $\eta^2=.34$ ) y ( $\eta^2=0,53$ )	

Efecto	P	Descripción
<b>Control inhibitorio</b>		
	25	Programas ( $d=0,67$ )
	27	Programas ( $\eta^2=0,68$ )
Medio	31	pre y pos con valores z y en correlación $r^2$ marginal = (0,037) y condicional = (0,487), en supresión de interferencia $r^2$ marginal = (0,101) y condicional = (0,708)
	40	medio, stroop día y noche, ( $\eta^2=0,096$ )
	9	medición de etapa dos con interacción tiempo, ( $\eta^2=0,112$ )
	23	Grupos ( $d=-1,07$ )
Alto	39	medición de tarea de ir - no- ir, tuvo efectos significativos ( $p<0,005$ ) en pre y pos
	40	medición de seguimiento de 12 meses, con stroop ( $\eta^2=0,146$ )
	41	baby stroop, interacción significativa, tarea y grupo de participantes ( $\eta^2=0,123$ )
	8	tarea de flanker interacción grupo, tiempo, congruencia [ $F_{(6,277)}=6.28, P < 0.001$ ]
Significativo	30	control de impulsividad: $z=-2.6$ ( $p=.009$ ), índice de control de impulsividad puntajes directos, ( $z=2.628; p=.009$ )
	43	mindfulness + reflexión - que BAU ( $p < 0,05$ )
<b>Auto regulación emocional</b>		
Bajo	2	pre y pos de cuestionario de fortalezas dificultades ( $d=0,001$ ), escala de depresión ( $d=0,26$ ), ansiedad ( $d=0,23$ ), escala de ansiedad y depresión (-0,13), escala de depresión ( $d=0,09$ ) autoestima de Rosember ( $d=0,21$ ), regulación emocional ( $d=0,15$ )
	37	regulación emocional, con medición a tres meses con efecto bajo ( $n2p=0,02$ )

Efecto	P	Descripción
<b>Auto regulación emocional</b>		
Significativo	22	Con escala de depresión y ansiedad, puntuación significativa en línea y efecto cuadrático, por tiempo y para ambos grupos [F (1,50) = 2025,97; p < 0,001), (F (1,50) = 833,62; p < .001]
	42	regulación emocional y conductual y medido con SDQ (cuestionario de fortalezas y dificultades), (F (1,83) = 4.12, p = 0.045)
	46	[F (1,91) = 13.41, p < 0.001], condición de tratamiento [F (3,91) = 4.73, p = 0.004] y su interacción [F (3,91) = 4,83, p = 0,004]
<b>Auto regulación conductual y social</b>		
Alto	23	interacción social (d=1,87)
Medio	2	cuestionario de dificultades prosocial (d=-0,62), escala de actividad física (d=0,66) (2) y alto mundos opuestos (d=0,97)
	23	en procesos sociales con cooperación social (d=0,209)
Bajo	36	conducta y problemas menos severos y graves (n2p=0,13)
	33	Con conducta antisocial, reportando procesos de posintervención con comportamientos adecuados padres (t=5.63, p=0.000) y entrenador (z=-4,45, p=0.000), con comportamientos antisociales, padres, (t=-3,188, p=0,004) y entrenador, (z=-3,32, p=0,002) y comportamientos agresivos-impulsivos, con padres, (t=-3,420, p=0,002) y entrenador, (z=-3,14, p=0,003) en el programa de juegos grupales
Significativo	42	la escala de comportamiento prosocial (F (1,83) = 8,25, p = 0,005)
<b>Funcionamiento ejecutivo</b>		
Medio	9	Entre grupos (r=0,69) - pre y pos (r=0,43) y (r=0,75)
	5	Grupos, (n2=0,04)
	4	tiempos de reacción, entre t1 y t2 (d=0,78)- (d=-0,35)
	3	interacción con tiempo (n2p=0,009)
Alto	9	etapa tres en interacción con edad (n2=0,252)
	34	fue alta T1 y T3 en (n2p=0,090)

Efecto	P	Descripción
<b>Funcionamiento ejecutivo</b>		
Bajo	8	con test de flanker (n2=0,01) - (5): stroop (n2=0,02) - precisión stroop (n2= 0,03)
	4	pruebas go – no – go (n2=0,01)
	3	interacción con grupo (n2p=0,003)
	21	relación con grupo de bajo rendimiento control ( $p = 0,007$ ; $r = 0,43$ ), bajo rendimiento intervención, ( $p = 0,001$ ; $r = 0,67$ ) y alto rendimiento intervención ( $p = 0,03$ ; $r = 0,27$ )
	33	medición de T1 y T2 (n2p=0,033).
Significativo	47	BRIEF, identificando significativamente un efecto bajo ( $\eta^2p = 0.042$ ) y con tiempo ( $\eta^2p = 0,228$ )
	7	valores de z, no significativos, para grupo aeróbico 1-2, anaeróbico y control.
	46	[F (1,91) = 13.41, $p < 0.001$ ], condición de tratamiento [F (3,91) = 4.73, $p = 0.004$ ] y su interacción [F (3,91) = 4,83, $p = 0,004$ ]
<b>Flexibilidad, actualización y cambio</b>		
Alto	1	trail making test A ( $\eta^2 = .16$ )
	3	trail making test A ( $\eta^2 = .14$ )
	15	actualización - interacción (n2p=,16)
	23	Grupos (d=-0,88)
	27	Grupos (d=0,85)
Medio	40	prueba DCCS ( $\eta^2=0,113$ ) (40) y con medición después de 12 meses ( $\eta^2=0,882$ )
	4	trail making test en desplazamiento (d=0,55) actualización, (d=0,84)
	13	con trail making test B ( $\eta^2 = .53$ ) - (16): Grupos ( $\eta^2p = ,064$ ) - (18): Grupos ( $\eta^2=0,73$ )

Efecto	P	Descripción
<b>Flexibilidad, actualización y cambio</b>		
	1	Programas ( $\eta^2p=0,001$ ) y en grupo ( $\eta^2p=0,03$ ), la interacción entre tiempo y grupo ( $\eta^2p=0,25$ ).
Bajo	15	interacción ( $\eta^2p=.16$ ) y actualización ( $\eta^2p=.002$ ), en cambio ( $\eta^2p=.040$ )
	29	interacción control e intervención ( $\eta^2=0,09$ ), con prueba de heno tiempo A ( $d=0,53$ )
	44	medición de WCST, de nivel con conceptual, ( $\eta^2p=.37$ ) prueba de la prueba Key Search, con efecto de tiempo significativo para tiempo total y puntuación, de tipo bajo ( $\eta^2p=.24$ )
Significativos	42	medida con DCCS, modificación significativa en el post ( $F(1,83)=8,94, p=0,004$ ), también sucedió en la atención, con escala de atención e hiperactividad, con modificación significativa ( $F(1,83)=14.59, p<0.001$ )
	43	grupo de mindfulness + reflexión que el de BAU ( $p<0,05$ )
<b>Atención</b>		
Significativo	8	IC del 95% [2,43, 6,03] ( $p<0,001$ ) futbol intenso en espacios reducidos, IC del 95% [0,95, 6,13] ( $p=0,039$ )
	11	Grupos, ( $t=-3.528, p<0.01$ ) - (21): red de alerta disminuyó para el grupo de alto rendimiento control ( $p<0,05; r=0,33$ )
	3	modificación neurológica (WMI), con cruce pontino ( $\eta^2p=0,31$ ), cíngulo derecho del hipocampo ( $\eta^2p=0,37$ ), geniculado del cuerpo calloso ( $\eta^2p=0,29$ ), fascículo fronto occipital ( $\eta^2p=0,27$ ) entre otros con medición ( $\eta^2p=0,25$ ), hasta ( $\eta^2p=0,36$ )
Bajo	10	con cambios en el polimorfismo BDNF el efecto de interacción ( $\eta^2=0,02$ ).
	25	efecto bajo, atención visual ( $d=0,46$ ), con interacción atención y edad ( $\eta^2=0,25$ )
Medio	18	D2 y en tiempo de reacción ( $\eta^2=0,33$ ), reacción contexto ( $\eta^2=0,53$ ) y con efecto alto en interacción tiempo ( $\eta^2=0,14$ ) y en interacción tiempo y grupo ( $\eta^2=0,12$ )
	27	Grupos ( $\eta^2=0,71$ ) - (36): con medición después de 3 meses ( $\eta^2p=0,05$ ) hiperactividad - impulsividad ( $\eta^2p=0,04$ )
Alto	44	interacción tiempo medida con D2 ( $\eta^2p=.19$ ) y efectividad ( $\eta^2p=.25$ ) y rendimiento y concentración ( $\eta^2p=.34$ ).

<b>Efecto</b>	<b>P</b>	<b>Descripción</b>
<b>Planeación</b>		
Bajo	1	medida con bloques de corsi, hacia atrás ( $\eta^2=0,01$ )
	27	control e intervención ( $\eta^2 =0,21$ )
Medio	27	Grupos ( $\eta^2=0,79$ )
Alto	25	medida en laberintos ( $d=1,05$ )
Significativos	26	grupo de estudiantes recursantes y no recursantes, pero experimental, se ubican en diferencias significativas entre ( $p=0,01$ ), hasta, ( $p=0,05$ )
	28	descripción de efecto significativo en el grupo experimental ( $p<0,005$ ). (35) medicación 1 y 2, 95% IC (-17,435, -5.388), $t=-4.016$ , $p=.001$ )
	41	pre y post, medido con torre de Londres ( $p<0,005$ )
<b>Toma de decisiones</b>		
Signific	11	Toma de decisiones ( $t=-2.966$ ; $p<0.021$ ); velocidad reacción ( $t=-2.966$ ; $p<0.021$ )
	12	toma de decisiones de tiro total – interior, pases y zona y en ejecución de habilidades en general ( $p<0,005$ )
bajo	29	efecto bajo ( $d=0,48$ )

Abreviatura: numeración: juegos reducidos(1), ola a ola(2), ejercicio aeróbico(3), ejercicio coordinativo agudo(4), mini trampolín(5), programa de entrenamiento de intervalos de alta intensidad(6), sesión ejercicio aeróbico y anaeróbico(7), juego de futbol en espacio reducido(8), ejercicio aeróbico vigoroso(9), programa de entrenamiento de alta intensidad(10), mentality(11), programas formación de decisiones(12), programa de actividad física y estimulación cognitiva(13), educación física enriquecida(14), ejercicio físico con entrenamiento cognitivo-combinado(15), tres grupos, alto esfuerzo físico y cognitivo, alto esfuerzo físico y cognitivo bajo y bajo esfuerzo físico y alto cognitivo(16), lecciones académicas físicamente activas(17), juegos digitales (18), entrenamiento control inhibitorio computarizado(19), entrenamiento computarizado cognitivo(20), tics - lápiz y papel(21), escritura expresiva(22), capacitación ejecutiva en preescolar (EFE-P)(23), active smarter kids (24), queremos aprender, componente klofky y sus amigos exploran el mundo(25), planificación y aprendizaje de física(26), intervención cognitiva grupal en currículo escolar(27), PASS(28),

PENCE(29), tarea entrenamiento inhibición de respuesta, (30), entrenamiento para promover FE(31), semla y dil(32), juegos grupales (33), juegos (34), roles sociales(35), juego con niños y padres(36), conducta ritualista(37), programa crianza institucional y hogar de acogida (38), entrenamiento con armónica de teclado(39), entrenamiento musical(40), entrenamiento musical para infantes (41), calmspace (42), mindfulness+reflexion vs BAU(43), terapia cognitiva conductual (44), intervención neuropsicológica(45), omega 3 y psicoterapia psicoeducativa (46), arte de aprender (47).

**Fuente:** propia.

### *Análisis de tamaño del efecto y su transferencia en dimensiones*

Con inteligencia, siete resultados, con efecto bajo (dos: académicos), con efecto medio uno (académico), uno (entrenamiento musical) y alto uno (música) y significativo uno (terapias), y significativo en terapias. Tienen efecto con inteligencia, tres de académico, uno de música y uno de terapia. Pero además con fluidez, uno (música) y uno (terapias).

Rendimiento académico de tipo matemático, seis resultados, con efecto bajo (dos: académico), con efecto medio dos (uno: combinado y uno: académico) y significativo, dos (uno: computarizado, uno: terapias). En conclusión, en RA matemático, dos académicos, uno en juegos, uno combinado, uno terapias y uno computarizado.

Rendimiento académico de tipo español, son cuatro, en bajo dos (uno: académico, uno: familia), con efecto medio, uno (académico) y alto uno (académico) y significativo uno (computarizado). Con efecto en RA español dos académicos, uno familia y crianza y uno computarizado.

**Tabla 8.** Programa – transferencia a dimensiones y efectos.

Dimensión	Efecto	programas											
		AF	FC	Ct	A	J	FC	EM	MR	PT	NP	A	t
Inteligencia	B				25-29								2
	M				27								1
	A							40					1
	S									45			1
	T				4	1		1		1			7
RA matemático	B				29	34							2
	M		16		31								2
	S			21						45			2
	t		1	1	2	1				1			6
RA español	B				29	34							2
	M				31								1
	A				31								1
	T				3	1							4
Regulación emocional	B	2					37						2
	S				22				42	45			3
	t	1			1		1		1	1			5
Regulación conductual	B				23		36						2
	M	2											1
	A				23								1
	S					33			42				2
	t	1			2	1	1		1				6
Condición física y motora	M	5	14										2
	S			21									1
	t	1	1	1									3

Abreviatura: A: alto; M: medio, B: bajo, S: significativo, t: total, AC: actividad física, FC: físico y cognitivo, Ct: computarizado, A: académicos, J: juegos, FC: familia y crianza; EM: entrenamiento musical, MR: mindfulness y reflexión; PT: programa terapias, NP: nutritivo y psicoeducativos, A: artes; t: total, Numeración según programa.

**Fuente:** propia.

- a) Regulación emocional, cinco resultados, con efecto bajo, dos (uno: actividad física, uno: familia) con resultado significativo, tres (uno: académico, uno: mindfulness, uno: terapias). Con efecto en regulación emocional, uno de actividad física, uno de familia y crianza, uno académico, uno de mindfulness y uno de terapias.
- b) Regulación conductual con 6 efectos, con tamaño bajo, dos (uno: académico, uno: familia), con efecto medio uno (actividad física) y alto, uno (académico) y significativo dos (uno: juegos, uno: mindfulness). Con efecto en regulación conductual, tres académicos, uno de familia y crianza, dos de actividad física, uno de juegos y uno de mindfulness.

Condición física y motora, en total tres resultados, con medio, dos (uno: actividad física, uno: combinado) y significativo, uno (computarizado).

**Tabla 9.** Programas – dimensiones – tamaño de efecto y descripción.

Condición física y coordinación motora		
	5	condición física ( $\eta^2 = 0,40$ )
medio	14	coordinación motora, con efecto bajo, en destreza manual ( $\eta^2 p = 0,03$ ), habilidades con balón ( $\eta^2 p = 0,05$ ) y equilibrio ( $\eta^2 p = 0,03$ ),
Signi	21	Tics en motricidad manual ( $z = -2,032, p < .05$ )
Rendimiento académico – matemática		
	29	Grupos ( $d = 0,57$ )
Bajo	34	Grupos ( $\eta^2 p = 0,22$ )
	16	matemática ( $\eta^2 p = .096$ ).
medio	31	efecto medio en ( $r^2 = \text{marginal} = 0,039$ y condicional = $0,671$ )
	21	habilidad matemática, contar ( $z = -2,014, p < .05$ ), lápiz y papel contar ( $Z = -1,992, p < .05$ )
Signifi	45	comprensión verbal, con medición significativa, IC (50%), en pre (95-109) y pos (99-112), razonamiento verbal IC (50%) = en pre (102-113) y pos (115-131)

<b>Rendimiento académico español – literatura y escritura</b>		
Alto	31	r2 marginal =0,067 y condicional =0, 841
signifi	21	con conciencia fonológica, (z= -2,232, p<.05) en la puntuación directa (z= 2,201, p <.05)
medio	31	grupos r2 marginal= 0,80 y condicional=0,655,
bajo	29	escritura efecto (d=0,45)
	34	lingüístico ( $\eta^2$ p =0,025)
<b>Inteligencia y metacognición</b>		
bajo	25	medida en matrices (d=0,38)
	29	matrices progresivas (d=0,39)
medio	27	Metacognición ( $\eta^2$ =0,79)
alto	40	prueba matriz de puntos ( $\eta^2$ =0,99), seguimiento de 12 meses ( $\eta^2$ =0,069)
signifi	45	Inteligencia, IC (50%), en pre (101-111) y pos (114-124)
<b>Fluidez verbal</b>		
medio	39	procesamiento verbal y tiempo en el RAN, ( $\eta^2$ p =0,529)
signifi	45	IC (50%), en pre (73-91) y pos (99-117)

#### Abreviatura. Indicaciones.<sup>54</sup>

#### Fuente: propia.

<sup>54</sup> Abreviaturas: numeración: juegos reducidos(1), ola a ola(2), aeróbico(3), ejercicio coordinativo agudo(4), mini trampolín(5), programa de entrenamiento de intervalos de alta intensidad(6), ejercicio aeróbico y anaeróbico(7), juego de fútbol en espacio reducido(8), ejercicio aeróbico vigoroso(9), programa de entrenamiento de alta intensidad(10), mentality(11), programas formación de decisiones(12), programa de actividad física y estimulación cognitiva(13), educación física enriquecida(14), ejercicio físico con entrenamiento cognitivo-combinado(15), tres grupos, alto esfuerzo físico y cognitivo, alto esfuerzo físico y cognitivo bajo y bajo esfuerzo físico y alto cognitivo(16), lecciones académicas físicamente activas(17), juegos digitales (18), entrenamiento control inhibitorio computarizado(19), entrenamiento computarizado cognitivo(20), tics - lápiz y papel(21), escritura expresiva(22), capacitación ejecutiva en preescolar (EFE-P)(23), active smarter kids (24), queremos aprender, componente klofky y sus amigos exploran el mundo(25), planificación y aprendizaje de física(26), intervención cognitiva grupal en currículo escolar(27), PASS(28), PENCE(29), tarea entrenamiento inhibición de respuesta, (30), entrenamiento para promover FE(31), semla y dil(32), juegos grupales (33), juegos (34), roles sociales(35), juego con niños y padres(36), conducta ritualista(37), programa crianza institucional y hogar de acogida (38), entrenamiento con armónica de teclado(39), entrenamiento musical(40), entrenamiento musical para infantes (41), calmspace (42), mindfulness+reflexion vs BAU(43), terapia cognitiva conductual (44), intervención neuropsicológica(45), omega 3 y psicoterapia psicoeducativa (46), arte de aprender (47).

## Discusión y conclusiones

Las FE son un constructo, explicado desde la neuropsicología, que compromete las funciones del SNC (redes corteza prefrontal, diencéfalo y tronco encéfalo). Según Takacs y Kassai (2019), tres son habilidades indisociables, MT, inhibición y flexibilidad, que terminan estructurando habilidades para la resolución de problemas, creatividad y planificación. En el presente estudio se identificó una alta frecuencia en la intervención de seis habilidades que son planificación, MT, flexibilidad, inhibición y TD. Esto no implica, la negación de otras habilidades, sin embargo, los programas muestran mayor relevancia en la intervención de las funciones referenciadas.

El análisis de 47 artículos permitió definir la existencia de 11 tipos de programas, los cuales se colocaron a prueba con la aplicación de 43 metodologías de tipo experimental, cuasi experimental y diseño aleatorio, en dos casos la metodología fue mixta y uno con estudio de caso, en todos los casos, se hizo medición pre y pos, con instrumentos neuropsicológicos y en cinco estudios se realizó evaluación de seguimiento.

Las 11 clasificaciones definidas fueron, actividad física (21,27%), físico y cognitivo (14,89%), computarizado (8,5%), académico (23,4%), juegos (6,38%), familia y crianza (6,38%), entrenamiento musical (6,38%); mindfulness y reflexión (4,25%), terapias (4,25%), nutricional y psicoeducativo (2,12%) y artes (2,12%). A diferencia de los análisis realizados por Takacs y Kassai (2019), el presente estudio permitió identificar la existencia de tres tipos de programas, más que los referenciados por los autores, siendo el de familia y crianza, terapia y nutricional-psicoeducativo, y nueve más, que los nombrados por Bernal y Rodríguez (2014) incrementando la variabilidad y las posibilidades reflexivas en la organización de propuestas interventivas.

El análisis de 47 programas permitió identificar resultados positivos en la medición pre y pos y a diferencia del grupo control en al menos 44 programas. Entre los tres programas que no describen resultados de potencia y efecto en los sujetos intervenidos fueron, uno en la cla-

sificación académica denominado programa académico tipo SEMLA (programa para el español y literatura y DIL (programa para el mejoramiento matemático con recursos tecnológicos); para los autores la deficiencia estuvo en la medición y evaluación neuropsicológica, ya que la metodología exige la medición pre y pos y la muestra escogida incluyó más de 1000 estudiantes y no hubo posibilidad de la revisión y verificación en la aplicación de instrumentos, llevando a la generación de resultados disimiles y con baja confianza y validez.

El segundo programa que no generó efectos estuvo clasificado en los programas de actividad física y centrado en la intervención aeróbica en una sola sesión; los autores esperaban identificar modificaciones y cambios en especial en el control inhibitorio con una sola sesión de ejercicios, los resultados fueron negativos y definiendo que la baja o única frecuencia de actividades, no permite generar cambios positivos en las FE, y por último el programa clasificado en familia y crianza, y el cual no tenía el objetivo de medir los resultados en la aplicación de una estrategia interventiva; sino la medición en las habilidades neuropsicológicas de niños huérfanos y abandonados y criados en casas de acogida institucional y no institucional. La medición implicó el seguimiento de niños durante 12 años y en donde los resultados concluyen que la crianza en ambientes hostiles, violentos, negligentes y abandonadores son negativos para el desarrollo neuropsicológico.

La revisión de estos programas permite contradecir a Yoldi (2015) en tanto infiere que los programas interventivos tienen mayor impacto, en sujetos con deficiencias ejecutivas o trastorno general del desarrollo. En los programas revisados y en especial en los de modelo ecológico, los cuales no presentan criterios de exclusión para la identificación de la muestra y se realiza con todos los sujetos pertenecientes a un salón de una institución educativa vulnerable, sin discriminación. Logran identificar resultados de alto impacto y significativos, tanto en muestras con condición “diferencial” o con trastornos generales del desarrollo, al igual que en sujetos denominados en condición normal. Siempre y cuando las intervenciones describan características de alta frecuencia, con múltiples sesiones (al menos 25) y

describan intensidad, pero además que no incluyan interacciones coercitivas, maltrato y violencia, siendo los reforzamientos positivos y el acompañamiento, modelos adecuados y de mayor impacto en el mejoramiento de la FE (Karbach, 2015; Lamm et al., 2018).

El análisis permite identificar la existencia de múltiples formas y programas para activar, mejorar y permitir una mejor madurez de la corteza prefrontal y de las funciones ejecutivas de la niñez ubicada en contextos de vulnerabilidad y marginalidad. Siendo relevante que la intervención a pesar de que no modifica las condiciones socioeconómicas y culturales de los seres humanos, sí permite a través de la acción frecuente, intensa y enfocada, pero además acompañada de reforzamiento, afecto y acompañamiento, mejoras en diversos sistemas neuropsicológicos y ejecutivos (Takacs y Kassai, 2019).

A manera de conclusión y en la forma de caracterización de los programas, se puede definir que la estrategia de tipo actividad física plantea que el mejoramiento de la aptitud física puede transferir recursos de mejoramiento en las FE, a través de la ejercitación tipo lúdica del baloncesto, fútbol, saltos y tendencia aeróbico y de preferencia en espacios reducidos. De los 10 programas analizados solo uno, no muestra mejoras; en los demás hubo efectos en MT e inhibición. Los resultados permiten contradecir a autores como Best (2015), quien en sus estudios informaban no encontrar resultados positivos con el uso de estas estrategias.

Las de tipo combinado, consiste en la realización de actividad física intensa, e integrada con actividad cognitiva (deletreo de palabras, operaciones matemáticas, memorización de idiomas, etc.), permitiendo efectos en inhibición, TD y atención, con transferencia en RA matemático. Según Bernal y Rodríguez (2014), el mejoramiento es posible, en tanto la estimulación impacta en diversas redes y circuitos del SNC las cuales afectan a procesos de tipo cognitivo, afectivo y motriz.

Los programas académicos, tienen tres objetivos, a) mejorar las FE (inhibición, atención, planeación) de estudiantes, para tener trans-

ferencias hacia el aprendizaje de una materia; b) desarrollar habilidades ejecutivas (planeación) como didáctica para aprendizaje y c) el aprendizaje de matemática, español con transferencia en las habilidades de FE. De los 11 programas, uno, nombró resultados negativos, diez, mejoran y 6 nombran efectos en MT, inhibición, flexibilidad, planeación, TD y atención, con transferencia en inteligencia, RA matemático y español, regulación emocional y conductual; similar a lo nombrado en Duran, Álvarez, Fernández y González (2015) en procedimientos, realizados en instituciones educativas.

Los computarizados, plantean que el mejoramiento de la habilidad lúdica con instrumentos electrónicos mejora las FE, nombrando que la estrategia es motivante, desafiante y se puede practicar frecuentemente. Los resultados describen mejoras, con efecto en FE, MT, inhibición, flexibilidad, atención y transferencia en el RA matemático. Y la clasificación juegos, considera que mejorar las habilidades de interacción y emoción, mejora las FE, a través de la lúdica en espacios abiertos y juego de roles, nombrando mejoras y efecto en planeación, inteligencia, RA matemático – español y regulación conductual.

La familia y crianza, tiene el objetivo de mejorar las FE a través de juegos que incluyen a padres, otro, sigue secuencias a modo ritual y el último describe los efectos, de la negligencia – abandono – maltrato y falta de afecto, en las FE de niños en hogares institucionales y acogida, durante un proceso de 12 años. Los dos primeros, muestran mejoras con efecto en FE, atención, inhibición, planeación y regulación emocional y el último confirma, que la baja calidad de estimulación ambiental genera FE de baja productividad, con mayor impacto en inhibición y afectando la regulación de la atención, emociones y conductas.

El entrenamiento musical, considera que el desarrollo de habilidades musicales, afectan el FE, su propuesta, identificó resultados positivos, con efectos en MT, inhibición, flexibilidad, planeación, fluidez e inteligencia. Y la clasificación mindfulness, considera a la reflexión y capacidad para controlar los estados internos, como la herramienta para mejorar las FE, los resultados son positivos, con efecto en inhi-

bición, flexibilidad, fluidez, atención, inteligencia y RA matemático, regulación emocional y conductual.

En terapia, las estrategias cognitivas conductual para problemas afectivos en adultos y neuropsicológica para aprendizaje en una niña, muestran resultados positivos, con efecto en MT, flexibilidad, planificación, atención, inteligencia y RA, regulación emocional y conductual. En nutricional- psicoeducativo, con omega 3, resultó positiva en la regulación emocional, similar que, en artes, afectando las FE integrales.

Los resultados permiten comprender que las FE no son habilidades modulares y por el contrario son complejas, al igual que el funcionamiento del SNC, de esta forma la acción estimulativa, propositiva y afectiva del ambiente, a pesar de las condiciones de vulnerabilidad permiten la plasticidad y el mejoramiento de las condiciones madurativas y en consecuencia de las FE, pero además de las habilidades en dimensiones de tipo cognitiva, afectiva, conductual y social. Resultado similar lo había referenciado en Takacs y Kassai (2019) y que según Bernal y Rodríguez (2014), esta condición es posible en tanto al afectar un sistema o circuito neuropsicológico, todos los demás se encuentran implicados y afectados.

Si bien el análisis presenta resultados positivos y abre espacios reflexivos de alta potencia en la generación y desarrollo de programas de intervención, a pesar de las condiciones adversas que se presentan en los contextos de vulnerabilidad. Es necesario comprender que todos los programas se realizaron en localidades y contextos específicos y en muestras que no fueron representativas, reduciendo su posibilidad de confiabilidad y validez y que como lo confirma, Watson, Timperio, Brown, Best y Desketh, (2017), estas condiciones hacen sugerir que no existe un principio que permita llegar a conclusiones definitivas y sugiriendo resultados con confiabilidad reservada.

Además, el apartado centrado en el análisis de revisión literaria y su estructuración metodológica, análisis y resultados ha sido referenciada por un solo investigador, reduciendo la objetividad del

estudio y es necesario especificar que, para el análisis de efectos, solo fueron tomadas las consideraciones reportadas por los autores y no se realizó un proceso crítico a la consecución de efectos. También la confiabilidad en los resultados, respecto a la identificación de un número de artículos suficientes para lograr cumplir con el objetivo del estudio, es vulnerable. En tanto el autor, no incluyó buscados especializados en procesos psicológicos como PsycINFO o psico net y no integró productos con acceso restringido, literatura gris o de idiomas diferentes al español e inglés.

Pero a pesar de la reserva que se sugiere de los resultados, es necesario recomendar a los científicos sociales y de salud mental de Sur América, continuar con el análisis de programas de promoción, prevención e intervención en las FE; en especial, porque, compartimos variables adversas (pobreza, violencia, marginalidad, corrupción), y según el análisis, de los 47 programas, solo cinco, se realizaron en Latinoamérica y uno en Colombia.

**Conclusión:** El estudio identificó la existencia de 44 programas, con resultados positivos para el mejoramiento de FE en población infantil con desarrollo típico, y con posibilidades de transferencia, en otras dimensiones. Los programas se clasificaron en 11 categorías de actividad física, combinado, computarizado, académico, familia y crianza, juegos, música, arte, mindfulness y nutricionales y pueden desarrollarse en contextos de pobreza y vulnerabilidad.

## **Referencias bibliográficas**

Aadland, K., Aadland, E., Andersen, J., Lervag, A., Moe, V., Resaland, G. y Ommundsen, Y. (2018). Executive Function, Behavioral Self-Regulation, and School Related Well-Being Did Not Mediate the Effect of School-Based Physical Activity on Academic Performance in Numeracy in 10-Year-Old Children. The Active Smarter Kids (ASK) Study. *Frontiers in psychology*. Febrero 2018. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00245>

- Abad-Mas, L., Ruiz-Andres, R., Moreno-Madrid, F., Sirera-Conca, M., Cornesse, M., Delgado-Mejia, I. y Etchepareborda, M. (2011). Entrenamiento de las funciones ejecutivas en el trastorno por déficit de atención/hiperactividad. *Revista de neurología*. 52(supl.1). pp. s77-s83. Doi: 10.33588/rn.52S01.2011012
- Alcazar, M., Verdejo, A., Bouso, J., y Ortega, J. (2015). Búsqueda de sensaciones y conducta antisocial. *Anuario de psicología jurídica*. 25. Pp. 75-80. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apj.2015.01.003>
- Alameda-Bailen, J., Salguero-Alcañiz, M., Merchan-Clavellino, A. y Paino-Quesada, S. (2014). Mecanismos cognitivos en la toma de decisiones arriesgadas en consumo de cannabis. *Revista adicciones*, 22(2). En: <http://www.redalyc.org/pdf/2891/289131590007.pdf>
- Amani, M., Koruzhdeh, E. y Tauyari, S. (2019). The Effect of Strengthening Executive Functions Through Group Games on the Social Skills of Preschool Children. *Games Health Journal*. 8(3). Pp. 213-219. Doi: 10.1089 / g4h.2018.0052.
- American Psychiatric Association (Apa, 2014). *Guia de consulta de los criterios diagnosticos del DSM-5*. American Psychiatric Publishing, Washington, DC. Estados Unidos.
- Amici & Boxer (2013). Chapter 10. Roles for acetylcholine in the modulation of care. In: *The human lobes. Functions and disorders*. Editado por Miller y Cummings. The Gilford Press. Londres
- Andersen, N., Klausen, M. y Skogli, E. (2019). Art of Learning – An Art-Based Intervention Aimed at Improving Children’s Executive Functions. *Frontiers in psychology*. Julio 2019. Doi: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01769>
- Ardila, A. (2013). *Funciones ejecutivas. Fundamentos y evaluación*. Documento de trabajo. Universidad Internacional de la Florida. Miami – Florida – Estados Unidos. En: <https://aalfredoardila.files>

wordpress.com/2013/07/2013-ardilafuncic3b3n-ejecutiva-fundamentos-y-evaluacic3b3n.pdf

Ardila y Ostrosky-Solis (2008). Desarrollo histórico de las funciones ejecutivas. *Revista de neuropsicología, neuropsiquiatría y neurociencias*, 8(1). Pp. 1-21. En: file:///C:/Users/USUARIO/Desktop/Dialnet-DesarrolloHistoricoDeLasFuncionesEjecutivas3987433.pdf

Aran, A. y López, V. (2013). Funciones ejecutivas en la clínica neuropsicológica infantil. *Psicología desde el caribe*, 30(2). Pp. 380-415. En: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123417X2013000200008&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123417X2013000200008&lng=en&nrm=iso&tlng=es)

Arnau, L. y Sala, J. (2020). *La revisión de la literatura científica: pautas, procedimientos y criterios de calidad*. Departamento de Teories de l'Educació i Pedagogia Social – Universidad de Barcelona. En: [https://ddd.uab.cat/pub/recdoc/2020/222109/revliltcie\\_a2020.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/recdoc/2020/222109/revliltcie_a2020.pdf)

Aydmune, Y., Lipina, S. y Introzzi, I. (2017). Definiciones y métodos de entrenamiento de la inhibición en la niñez, desde una perspectiva neuropsicológica. Una revisión sistemática. *Revista Argentina de ciencias del comportamiento*. 9. En: file:///C:/Users/USUARIO/Desktop/Aydmuneetal2017entrenamientoinhibicinrevisin.pdf

Avello, R. (2020). ¿Por qué reportar el tamaño del efecto? *Revista Comunicar*. <https://doi.org/10.3916/escuela-de-autores-137>

Aydmune, Y. y Lipina, S. (2018). Tarea de entrenamiento de inhibición de la respuesta para niños escolares: diseño, implementación y análisis de transferencia. Un estudio piloto. *Cuadernos de Neuropsicología/Panamerican Journal of Neuropsychology*. 12(2). Doi: 10.7714/CNPS/12.2.202

Barkley, R. (2012). *Excutive functions. What they are. How they work, and why they evolved*. The gilford press. New York. United States of America.

- Barez, B. y Fernández, S. (2007). Repercusiones forenses del daño en el cortex prefrontal ventromedial: relevancia de la toma de decisiones. *Psicopatología clínica, legal y forense*, 7. Pp. 127-145. En: <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/184953>
- Barroso, J. y Leon-Carrion, J. (2002). Funciones ejecutivas: control, organización y planificación del conocimiento. *Revista de psicología general y aplicaciones*, 55(1). Pp. 27-44. En: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?codigo=2008>
- Barrera – Valencia, M., Calderón – Delgado, L. y Aguirre – Acevedo, D. (2017). Alteraciones en el funcionamiento cognitivo en una muestra de niños y niñas y adolescentes con trastorno de estrés postraumático derivado del conflicto armado en Colombia. *Revista CES psicología*. 10(2). Doi: <http://dx.doi.org/10.21615/cesp.10.2.4>
- Barcaccia, B., Schaeffer, T., Balestrini, V., Rizzo, F., Mattogno, F., Baiocco, R., Mancini, F., Howard, B. (2017). Is expressive writing effective in decreasing depression and increasing forgiveness and emotional wellbeing of preadolescents? *Terapia psicológica*. 35(3). pp. 213-222. En: [https://www.researchgate.net/publication/317757796\\_Is\\_expressive\\_writing\\_effective\\_in\\_decreasing\\_depression\\_and\\_increasing\\_forgiveness\\_and\\_emotional\\_wellbeing\\_of\\_preadolescents](https://www.researchgate.net/publication/317757796_Is_expressive_writing_effective_in_decreasing_depression_and_increasing_forgiveness_and_emotional_wellbeing_of_preadolescents)
- Bausela, E. (2007a). Implicaciones de las conexiones cortico y subcorticales del lóbulo frontal en la conducta humana. *Revista electrónica de Motivación y Emoción*, 10(25). p. 7. en: <https://www.redalyc.org/pdf/104/10434128010.pdf>
- Bausela, E. (2014b). Funciones ejecutivas: nociones del desarrollo desde una perspectiva neuropsicológica. *Acción psicológica*, 11(1). Pp. 21-34. Doi: <http://dx.doi.org/10.5944/ap.1.1.13789>
- Bechara, A. y Damasio, A. (2004). The somatic marker hypothesis: a neural theory of economic decision. *Games and economic behavior*, 52. Pp. 332-372. Doi: [doi: 10.1016/j.geb.2004.06.010](https://doi.org/10.1016/j.geb.2004.06.010)

- Best, J. (2015). Targeting the mind and body: recommendations for future research to improve children's executive functions. *Revista argentina de ciencias del comportamiento*, 7(1). En: [https://www.researchgate.net/publication/281309351\\_Targeting\\_the\\_mind\\_and\\_body\\_Recommendations\\_for\\_future\\_research\\_to\\_improve\\_children's\\_executive\\_functions](https://www.researchgate.net/publication/281309351_Targeting_the_mind_and_body_Recommendations_for_future_research_to_improve_children's_executive_functions)
- Bernal, F. y Rodríguez, M. (2014). Estimulación temprana de las funciones ejecutivas en escolares, una revisión actualizada. *Revista de orientación educación*, 28. En: [file:///C:/Users/USUARIO/Desktop/DialnetEstimulacionTempranaDeLasFuncionesEjecutivasEnEsco-5507608%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Desktop/DialnetEstimulacionTempranaDeLasFuncionesEjecutivasEnEsco-5507608%20(1).pdf)
- Bertella, M., Paz, M., Dalbosco, S. y Alba-Ferrara, L. (2018). Funciones ejecutivas, pobreza y estimulación cognitiva: un andamiaje para futuras intervenciones. *Revista avances en psicología*, 26 (1). En: <https://revistas.unife.edu.pe/index.php/avancesenpsicologia/issue/view/96>
- Bowner, A., Manson, K., Knight, J. y Welch, G. (2018). Investigating the Impact of a Musical Intervention on Preschool Children's Executive Function. *Frontiers in psychology*. Diciembre 2018. Doi: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02389>
- Blanco-Meléndez, R. y Vera de la Puente, E. (2013). Un marco teórico de las funciones ejecutivas desde las neurociencias cognitivas. *Eikasía. Revista de filosofía*. Pp. 195-215. En: <https://www.revistadefilosofia.org/48-14r.pdf>
- Broche-Perez, Y., Herrera, L., y Omar-Martinez, E. (2016). Neural substrates of decision-making. *Neurología*, 31(5). Pp. 319-325. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nrl.2015.03.001>
- Browne, R., Costa, E., Ventas, M., Fonteles, A., Morales, J. y Barro J. (2016). Efeito agudo do exercício aeróbio vigoroso sobre o controle inibitório em adolescentes. *Revista paulista de pediatria*, 34(2). Pp. 154-161. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.rpped.2015.08.004>

- Cabascango, K., Pillajo, A., Bedon, A. y Yepez, E. (2020). Primera infancia: estudio relacional de estilos de crianza y las funciones ejecutivas. *Revista cognosis*. 1. En: <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Cognosis/article/view/2016/2473>
- Cardona, C., Tamayo, D. (2015). Efectos de la disfunción ejecutiva en la toma de decisiones en pacientes con daño cerebral frontal. *Revista Psicoespacios*, 9(14). pp. 93-128. En: <http://revistas.iue.edu.co/index.php/Psicoespacios>
- Cardoso, C., Seabra, A., Assis, C. y Fonseca, R. (2019). Program for the Neuropsychological Stimulation of Cognition in Students: Impact, Effectiveness, and Transfer Effects on Student Cognitive Performance. *Frontiers in psychology*. Agosto 2019. Doi: 10.3389/fpsyg.2019.01784
- Caceres-Duran, I., Salas – Picon, W., Gutierrez, C. (2015). *Neurocriminología de la violencia de pareja: funciones ejecutivas y cognición social*. Trabajo de investigación para optar al título de maestría en psicología jurídica. Repositorio de investigación Universidad Santo Tomas. En: <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/2343/2015ibethcaceres.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Causadias, J., Zapata J., Sánchez, E. y Britton, G. (2010). Neuropsicología del crimen: función ejecutiva e inteligencia en una muestra de hombres condenados por homicidio en Panamá. *Acta Colombiana de Psicología*. 13(2). 47-56. En: <https://actacolombianapsicologia.ucatolica.edu.co/article/view/369/374>
- Cervigni, M., Stelzer, F., Mazzoni, C. y Alvarez, M. (2012). Desarrollo de las funciones ejecutivas en niños preescolares. Una revisión de su vínculo con el temperamento y el modo de crianza. *Pensando Psicología*. 8(15). En: <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/pe/article/view/75>
- Contreras-Osorio, F., Campos-Jara, C., Martínez-Salazar, C., Chirrosa-Ríos, L., & MartínezGarcía, D. (2021). Effects of Sport-Based

- Interventions on Children's Executive Function: A Systematic Review and MetaAnalysis. *Brain Sciences*. 11(6). p.755. Doi: <https://doi.org/10.3390/brainsci>
- Cruz Benito, J. (2016). *Systematic Literature Review & Mapping*. Salamanca, España: Grupo GRIAL. Retrieved from. En: <http://repositorio.grial.eu/handle/grial/685>
- Cruz – Alaniz, Y., Bonillo, A. y Jané, M. (2018). de la madre y funciones ejecutivas del padre, estilos de crianza, y síntomas de trastorno de oposición desafiante: un modelo relacional. *Universitas psychologica*. 17(2). Doi: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy.17-2.pfp>
- Damasio, A. (2009). *En busca de Spinoza. Neurobiología de la emoción y los sentimientos*. Critica. Barcelona – España.
- De Greeff J., Hartman, E., Mullender-Wijnsma, M. Bosker, R., Doolaard, S. y Visscher, C. (2016). Long-term effects of physically active academic lessons on physical fitness and executive functions in primary school children. *Health Education Research*. 31(2). pp. 185–194. Doi: <https://doi.org/10.1093/her/cyv102>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (Dane, 2015). Metodología de estratificación socioeconómica urbana para servicios públicos domiciliarios. Bogota – Colombia. En: <https://www.dane.gov.co/files/geoestadistica/estratificacion/EnfoqueConceptual.pdf>
- Diaz, D., Arellanez, J., Rodríguez, S., y Fernández, S. (2015). Comparación de tres modelos de riesgo de uso nocivo de alcohol en estudiantes mexicanos. *Acta de investigación psicológica*. 5(2). Pp. 2047-2061. En: [http://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/actas\\_ip/2015/articulos\\_b/Acta\\_Inv\\_Psicol.\\_2015\\_5\(2\)\\_2047\\_2061\\_Comparacion\\_de\\_Tres\\_Modelos\\_de\\_Riesgo\\_de\\_Uso\\_Nocivo\\_de\\_Alcohol.pdf](http://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/actas_ip/2015/articulos_b/Acta_Inv_Psicol._2015_5(2)_2047_2061_Comparacion_de_Tres_Modelos_de_Riesgo_de_Uso_Nocivo_de_Alcohol.pdf)
- Duran, M., Alvarez, T., Fernández, R. y González, A. (2015). Eficacia de un entrenamiento en funciones ejecutivas sobre las habilidades

matemáticas básicas y la conciencia fonológica de educación infantil. *Revista de estudios e investigación en psicología y educación*. 9. Doi: 10.17979/reipe.2015.0.09.1158

Egger, F., Conzelmann, A. y Schmidt, M. (2018). The effect of acute cognitively engaging physical activity breaks on children's executive functions: Too much of a good thing? *Psychology of sports and exercise*. 36. mayo de 2018. pp. 178-186. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2018.02.014>

Erazo, O. (2013). Caracterización psicológica del estudiante y su rendimiento académico. *Revista Colombia de ciencias sociales*. 4(1). pp. 23-41. En: <https://www.funlam.edu.co/revistas/index.php/RCCS/article/view/948/870>

Erazo, O. (2020). *Iniciación en el consumo de drogas en adolescentes: Una comprensión desde las funciones cognitivas y la intencionalidad*. Editorial Universidad Santiago de Cali. Santiago de Cali – Colombia. Isbn: 97895855583597.

Fernandez-Olaria, R. y Flórez, J. (2017). *Funciones ejecutivas: Bases fundamentales*. Fundación Iberoamericana Down. En: <https://www.downciclopedia.org/neurobiologia/funciones-ejecutivas-basesfundamentales>.

Fuenmayor, D. y Saavedra, B. (2015). *Síndrome disejecutivo en adolescentes en conflicto con ley penal*. Trabajo de investigación para optar al título de psicología. Escuela de psicología. Universidad Rafael Urdaneta. Maracaibo – Venezuela.

Florez-Lazaro, J., Castillo-Preciado, R., y Jimenez-Miramonte, N. (2014). Desarrollo de las funciones ejecutivas, de la niñez a la juventud. *Anales de psicología*, 30(2). Pp. 463-473. Doi: <https://dx.doi.org/10.6018/analesps.30.2.155471>

Florez, J. y Ostrosky-Solis, F. (2008). *neuropsicología, de los lóbulos frontales, funciones ejecutivas y conducta humana*. *Revista*

- de neuropsicología, neuropsiquiatría y neurociencias. 8(1). Pp. 47-58. En: <https://aalfredoardila.files.wordpress.com/2013/07/ardila-a-ed-2008-funciones-ejecutivas-neuropsicologia-neuropsiquiatría-y-neurociencias-vol-8-n1.pdf>
- Flores, J. Ostrosky-Solis. F. & Lozano (2008). batería de funciones frontales y ejecutivas: presentación. revista neuropsicología, neuropsiquiatría y neurociencias. 8(1). Pp. 141-158. En: [https://www.researchgate.net/profile/Julio\\_FloresLazaro/publication/320546985\\_B\\_Bateria\\_de\\_Funciones\\_Frontales\\_y\\_Ejecutivas\\_Presentacion/links/59eb22cb4585151983c81882/B-Bateria-de-Funciones-Frontales-y-Ejecutivas-Presentacion.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Julio_FloresLazaro/publication/320546985_B_Bateria_de_Funciones_Frontales_y_Ejecutivas_Presentacion/links/59eb22cb4585151983c81882/B-Bateria-de-Funciones-Frontales-y-Ejecutivas-Presentacion.pdf)
- Florez-Lazaro, J. (2016). Identificando los componentes no frontales de las funciones ejecutivas: estudio de caso. *neuropsicología clínica*, 1(1). Pp. 25- 38. En: [file:///C:/Users/USUARIO/Desktop/Dialnet- NeuropsicologiaDeLobulosFrontalesFuncionesEjecutiv-3987468.pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Desktop/Dialnet-NeuropsicologiaDeLobulosFrontalesFuncionesEjecutiv-3987468.pdf)
- Flórez, J. y Ostrosky, F. (2012). *Desarrollo neuropsicológico de lóbulos frontales y funciones ejecutivas*. Editorial Manual Moderno. México.
- Flores, J., Ostrosky, F. y Lozano, A. (2020). *batería neuropsicológica de funciones ejecutivas y lóbulos frontales*. Banfe – 3. Editorial Manual Moderno. México.
- Gamboa, K. Monico, P. y Triana, A. (2018). *Relación entre el procesamiento sensorial y el desarrollo de la función ejecutiva de inhibición en niños de 5 a 7 años que presentan trastorno del procesamiento sensorial*. Documento no publicado. [Trabajo de grado para optar al título de neuropsicología infantil. institución Universitaria politécnico gran colombiano]. En: <http://repository.poligran.edu.co/bitstream/handle/10823/1107/Procesamiento%20sensorial%20e%20inhibici%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Garcia, F. (2017). *revisión sistemática de literatura en los trabajos de final de máster y en las tesis doctorales*. Facultad de Ciencias Universidad de Salamanca. Revisado el 19 de julio de 2021. En: <https://>

knowledgesociety.usal.es/sites/default/files/20170316%20-%20Seminaro%20SLR.pdf

García, M. (2012). *Las funciones ejecutivas cálidas y el rendimiento académico*. Trabajo de investigación para optar al título de doctor en psicología en la línea de procesos básicos. Repositorio Universidad Complutense de Madrid. En: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/17102/1/T34030.pdf>

García N., Sánchez, D. y Montoya, O. (2015). Estrategias de intervención de fisioterapia en neurorrehabilitación utilizadas en Colombia: revisión bibliográfica. *Revista movimiento científico*. 9(1). En: <https://revmovimientocientifico.iberu.edu.co/article/view/857/710>

Gerholm, T., Kallioinen, P., Tornér, S., Frankberg, S., Kjällander, S., Palmer, A. y Lenz-Taguchi, H. (2019). A randomized controlled trial to examine the effect of two teaching methods on preschool children's language and communication, executive functions, socioemotional comprehension, and early math skills. *BMC Psychology*. 7 (59). Doi: <https://doi.org/10.1186/s40359-019-0325-9>

Gómez, M. (2014). Capítulo 14. Síndromes disejecutivos: bases, clínica y evaluación. Documentos de trabajo no publicado. En: [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-logo/14\\_disejecutivos.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-logo/14_disejecutivos.pdf)

González, Y. y Morales, L. (2017). *Estimulación cognoscitiva en las funciones ejecutivas en niños con edades comprendidas entre los 6 y los 12 años*. Documento de trabajo no publicado. [Institución Universitaria Politécnico Gran Colombiano. Especialización en neuropsicología escolar]. En: <http://190.131.241.186/bitstream/handle/10823/617/ESTIMULACION%20COGNOSCITIVA%20EN%20LAS%20FUNCIONES%20EJECUTIVAS.pdf?sequence>

Gordillo, F., Arana, J., Salvador, J., y Mestas, L. (2011). Emoción y toma de decisiones: teoría y aplicación del iowa gambling task. Re-

vista electrónica de psicología Iztacala. 14(1). pp. 333-353. En: <https://www.iztacala.unam.mx/carreras/psicologia/psiclin/voll4num1/Voll4No1Art19.pdf>

Gottwald, J., Achermann, S., Marciszko, C., Lindskog, M. y Gredebäck, G. (2016). An Embodied Account of Early Executive-Function Development: Prospective Motor Control in Infancy Is Related to Inhibition and Working Memory. *Psychological science*. 27(12). Pp. 1600-1610. Doi: 10.1177 / 0956797616667447

Guo, X., Ohsawa, C., Suzuki, A. y Sekiyama, K. (2018). Improved Digit Span in Children after a 6-Week Intervention of Playing a Musical Instrument: An Exploratory Randomized Controlled Trial. *Frontier in psychology*. Enero 2018. Doi: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.02303>

Gil- Arias, A., García – González, L., Del Villar, F. y Iglesias, D. (2019). Developing sport expertise in youth sport: a decision training program in basketball. *PeerJ*.13(7). agosto de 2019. Doi: 10.7717 / peerj.7392

Giovannetti, F., Pietto, M., Segretin, M., y Lipina S. (2010). Impact of an Individualized Cognitive Training Intervention in Preschoolers from Poor Homes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 17(8). Doi: 10.3390/ijerph17082912.

Grafman, J. (2013). Chapter, 16. planning and brain. The human lobes. Functions and disorders. En: Miller, B. y Cummings, J. (Edit.). *The human lobes. Functions and disorders*. The Gilford Press. Londres.

Grant, M & Booth, A. (2009). A typology of reviews: an análisis of 14 review types and associated methodologies. *Health information and libraries journal*. 26. Pp. 91-108. Doi: 10.1111/j.1471-1842.2009.00848.x

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). México: McGrwall Hill Education.

- Herrero, O., Escorial, S. y Colom, R. (2018). Rapista and child abusers share low levels in executive updatins, but do not in fluid reasoning. *The europal journal of psychology applieda to legal context*. Advance online publication. <https://doi.org/10.5093/ejpalc2018a10>
- Jiménez, C. (2013). Estudio de las funciones ejecutivas y la conducta social en jóvenes de 11 a 13 años. [Trabajo de grado para optar al título de magister en neuropsicología infantil. Universidad Central del Ecuador]. Quito – Ecuador. Repositorio Investigación. En: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1233/1/T-UCE-0007-10.pdf>
- Janz, P., Dawey, S. y Wyllie, M. (2019) Mindfulness-Based Program Embedded Within the Existing Curriculum Improves Executive Functioning and Behavior in Young Children: A Waitlist Controlled Trial. *Frontiers in psychology*. Septiembre 2019. Doi: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02052>
- Jiménez – Jiménez, S. y Marques, D. (2018). Impacto de la intervención neuropsicologica infantil en el desarrollo del sistema ejecutivo. análisis de un caso. *Avances en psicología latinoamericana*.36(1). Pp. 11-28. Doi: <http://dx.doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/apl/a.4150>
- Jodar-Vicente, M. (2004). Funciones cognitivas del lóbulo frontal. *Revista de neurología*, 39(2). Pp. 178-182. Doi:10.33588/rn.3902.2004254
- Juárez, V. y Fuentes A. (2018). La importancia de estimular las redes atencionales en la infancia. *Apuntes de psicología*, 36(3). En: [https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/88718/747-1668-1\\_SM.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/88718/747-1668-1_SM.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Kaufman, A. y Kaufman, N. (2011). *Test breve de inteligencia de Kaufman, K-Bit*. Edición española. Pearson educación.
- Karbach, J. (2015). Plasticidad de las funciones ejecutivas en la infancia y la adolescencia: efecto de las funciones cognitivas interven-

ciones de formación. *Revista argentina de ciencias del comportamiento*. 7(1). Doi: <https://doi.org/10.32348/1852.4206.v7.n1.10103>

Korzeniowski, C., Cupani, M. Ison, M., y Difavio, H. (2016). Rendimiento escolar y condiciones de pobreza: el rol mediador de las funciones ejecutivas. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*. 14(13). Doi: <http://dx.doi.org/10.14204/ejrep.40.15152>

Korzeniowski, C., Ison, M. y Difavio, H. (2017). Group cognitive intervention targeted to the strengthening of executive functions in children at social risk. *International journal of psychological research*. 10(2). pp. 34-45. Doi: 10.21500/20112084.2760

Lamm, C., Troller – Renfree, S., Zeanah, C., Nelson, C. y Fox, N. (2018). Impact of early institutionalization on attention mechanisms underlying the inhibition of a planned action. *Neuropsychologia*. 117.pp. 339-346. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2018.06.008>

Levine, R., Sims, J., Dearing, E. y Spielvogel, B. (2018). Location economic risks for adolescent mental and behavioral health: poverty and affluence in families, neighborhoods, and schools. *Child development*. 89(2). Pp. 360- 369. Doi: 10.1111 / cdev.12771

Lezama, A., Moreira, M., Caballero, M. y García, E. (2019). Desarrollo e implementación de una propuesta didáctica para la promoción de la función ejecutiva “planificación y organización” en cursos de física de enseñanza media. Un estudio de caso realizado en Uruguay. *Latin-American Journal of Physics Education*. 13(1). En: [http://www.lajpe.org/mar19/13\\_1\\_02.pdf](http://www.lajpe.org/mar19/13_1_02.pdf)

Lind, R., Beck, M., Wikman, J., Malarski, K., Krustrup, P., Lundbye-Jensen, J., Geertsen, S. (2019). Acute high-intensity football games can improve children’s inhibitory control and neurophysiological measures of attention. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 29 (10). Pp. 1546-1562. Doi: <https://doi.org/10.1111/sms.13485>

- Lopera, F. (2008). Funciones ejecutivas. Aspectos clínicos. *Revista de neuropsicología, neuropsiquiatría y neurociencias*. 8(1). Pp. 59-76. En: file:///C:/Users/USUARIO/Desktop/Dialnet-FuncionesEjecutivasAspectosClinicos-3987492.pdf
- López, L., y Calero, M. (2018). Sobredotación, talento e inteligencia normal: diferencias en funciones ejecutivas, potencial de aprendizaje, estilo cognitivo y habilidades interpersonales. *Revista nacional e internacional de educación inclusiva*. 11(1). En: file:///C:/Users/USUARIO/Desktop/332-980-1-PB.pdf
- Maureira, F., Veliz, C., Hadweh, M., Flores, E., y Gálvez, C. (2016). Efectos del ejercicio físico sobre la inhibición de respuestas automática en estudiantes universitarios. *Revista digital de educación física*. 7(8). En: file:///C:/Users/USUARIO/Desktop/Dialnet-EfectosDelEjercicioFisicoSobreLaInhibicionDeRespue-5351989.pdf
- Marder, S. y De Mier, V. (2018). Relaciones entre comprensión oral y funciones ejecutivas en niños de nivel preescolar. Impacto de un programa de desarrollo integral. *Pensamiento educativo. Revista de investigación educacional Latinoamérica*. 55(2). Doi: 10.7764/PEL.55.2.2018.8
- Marino, J., Silva, J., Luna, F. y Acosta, A. (2014). Evaluación conductual de la regulación emocional: la habilidad en revaluación y supresión y su relación con el control ejecutivo – semántico y la inteligencia emocional. *Revista Neuropsicología Latinoamericana*. 6(3). pp. 55-65. En: <https://www.redalyc.org/pdf/4395/439542517006.pdf>
- Martin -Martínez, I. Chiroso – Ríos, L., Reigal – Garrido, R., Hernández – Mendo, A., Juárez-Ruiz, M. y Guisado- Barrilao, R. (2015). Efectos de la actividad física sobre las funciones ejecutivas en una muestra de adolescentes. *anales de psicología*. 31(3). pp. 962-971. Doi: <http://dx.doi.org/10.6018/analesps.32.1.171601>
- Marino, J. (2010). Actualización en test neuropsicológicos de funciones ejecutivas. *Revista Argentina de ciencias del comportamiento*. 2(1).

- Pp. 34-45. En: <https://www.redalyc.org/pdf/3334/333427068004.pdf>
- Martínez, M., Suarez, J. y Valiente, C. (2019). Funcionalidad ejecutiva y aprendizaje en alumnado de primaria. *Electrónica journal of research in educational psychology* 17(1). En: <http://ojs.ual.es/ojs/index.php/EJREP/article/view/2031/2802>
- Martínez-Selva, J., Sánchez-Navarro, J., Bechara, J. y Roman, F. (2006). Mecanismos cerebrales de la toma de decisiones. *Revista de neurología*,42(7). Pp. 411-418. Doi: 10.33588/rn.4207.2006161
- Mayoral, S., Roca, M., Timoneda, C. y Serra, M. (2015). Mejora de la capacidad de planificación cognitiva del alumnado de primer curso de Educación Secundaria Obligatoria. *Aula abierta*. 43. Pp. 9 -17. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aula.2014.10.001>
- Matute, E., Chamorro, Y., Inozemtseva, O., Barrios, O., Rosselli, M., y Ardila, A. (2008). Efecto de la edad en una tarea de planificación y organización (pirámide de México) en escolares. *Revista neurología*, 47(2). Pp. 61-70. Doi: 10.33588/rn.4702.2007618
- Metsavaht, V., Bianchini, N., Araújo, L., Iochpe, C., Prigol, N., Santos, R., Sanvicente-Vieira, B., Grassi-Oliveira, R., Franco, A. y Buchweitz, A., (2019). Un estudio fMRI del control inhibitorio y los efectos de exposición a la violencia en adolescentes tempranos latinoamericanos: alteraciones en la activación y el desempeño frontoparietal. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*. 14(10). Doi: <https://doi.org/10.1093/scan/nsz092>
- Michellini, Y., Acuña, I. y Godoy, J. (2016). Emociones, toma de decisiones y consumo de alcohol en jóvenes universitarios. *Suma psicológica*. 23. Pp. 42- 50. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sumpsi.2016.01.001> 0121-4381/
- Miller, B. y Cummings, J. (2013). Chater2. Conceptual and clinical aspects of the frontal lobes. En: Miller, B. y Cummings, J.

(Edits.). *The human lobes. Functions and disorders*. The Gilford Press. Londres.

Minsalud – Colciencias (2015). *Encuesta nacional de salud mental 2015*. Tomo 1. Ministerio de Salud. Bogotá – Colombia. En: [http://www.odc.gov.co/Portals/1/publicaciones/pdf/consumo/estudios/nacionales/CO031102015-salud\\_mental\\_tomoI.pdf](http://www.odc.gov.co/Portals/1/publicaciones/pdf/consumo/estudios/nacionales/CO031102015-salud_mental_tomoI.pdf)

Moreno, M. y Bonilla, M. (2013). Intervención neuropsicológica en un adolescente con problemas de aprendizaje. Análisis de caso. *Revista neuropsicología latinoamericana*, 5(1). Pp. 49-57- Doi: 10.5579/rnl.2013.0118

Molina – Rodríguez, S., Pellicer – Porcar, O. y Mirete- Fructuoso, M. (2018). Estrés percibido y quejas subjetivas de memoria en adultos jóvenes: papel mediador de las funciones ejecutivas. *Revista de neurología*. 67. Doi: <https://doi.org/10.33588/rn.6703.2017466>

Moreau, D., Kirk, I. y Waldie, K. (2017). High-intensity training enhances executive function in children in a randomized, placebo-controlled trial. *eLife*. (6). Doi: 10.7554 / eLife.25062

Muchiut, A. (2019). Juego y función ejecutiva de planificación en niños de nivel inicial. *Cuadernos de neuropsicología*. 13(2). pp. 163-170. Doi: 10.7714/CNPS/13.2.212

Muchiut, A., Dri, C., Vaccaro, P., y Pietto, M. (2019). Emocionalidad, conducta, habilidades sociales y funciones ejecutivas, en niños de nivel inicial. *Revista iberoamericana de psicología*. 12(2). Doi: <https://doi.org/10.33881/2027-1786.RIP.12202>

Musso, M. (2010). Funciones ejecutivas: un estudio de los efectos de la pobreza sobre el desempeño ejecutivo. *Interdisciplinaria*, 27(1). 95-110. En: <http://www.scielo.org.ar/pdf/interd/v27n1/v27n1a07.pdf>

- Najul, R. y Witzke, M. (2008). Funciones ejecutivas y desarrollo humano y comunitario. *Kaleidoscopio*, 5(9). Pp. 58-74. En: <http://bdigital.ula.ve/storage/pdf/kaleido/v5n9/art07.pdf>
- Orgar, J. y Gorno-Tempini, M. (2007). La corteza orbitofrontal y la ínsula (Capítulo 5). En: Miller, B. y Cummings, J. (Edits.). *The human lobes. Functions and disorders*. The Gilford Press. Londres
- Papazian, O., Alfonso, I. y Luzondo, R. (2006). Trastornos de las funciones ejecutivas. *Revista de neurología*, 42(supl. 3). Pp. S45-s50. Doi: <https://doi.org/10.33588/rn.42S03.2006016>
- Pedrero-Pérez, E., Ruiz-Sánchez de León, J., Rojo-Mota, G., Morales-Alonso, S., Pedrero-Aguilar, J., Lorenzo, I., y Gonzales, A. (2016). Inventario de síntomas prefrontales (ISP): validez ecológica y convergencia con medidas neuropsicológicas. *Revista de neurología*, 63(6). Pp. 241-251. Doi: <https://doi.org/10.33588/rn.6306.2016143>
- Pereira, A., Ferreira, C., Oliveira, M., Evangelista, E., Roberto, M., Tereso, S., Pereira, A., Neves, S. y Crespo, C. (2020). Effectiveness of a combined surf and psychological preventive intervention with children and adolescents in residential childcare: A randomized controlled trial. *Revista de Psicología Clínica con niños y adolescentes*. 7(2). pp. 22-31. Doi: [10.21134 / rpcna.2020.07.2.3](https://doi.org/10.21134/rpcna.2020.07.2.3)
- Pesce, C., Masci, Il., Marchetti, R., Vazou, S., Sääkslahti, A. y Tomporowski, P. (2016). Deliberate Play and Preparation Jointly Benefit Motor and Cognitive Development: Mediated and Moderated Effects. *Frontiers in psychology*. Marzo 2016. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00349>
- Petersen, S. E., y Posner, M. I. (2012). The attention system of the human brain: 20 years after. *Annual Reviews of Neuroscience*, 35, 73–89. Doi: [10.1146/annurev-neuro-062111-150525](https://doi.org/10.1146/annurev-neuro-062111-150525)

- Perales, J., Nogueira-Cruz, J., Cruz-Quintana, f., Laynez-Rubio, C., Verdejo-García, A. y Perez-García, M. (2014). The role of motor impulsivity in socioemotional adjustment in high – risk seven-year-old children and healthy controls: A follow up-study. *Anales de psicología*, 30(1). Pp. 221-231. Doi: <http://dx.doi.org/10.6018/analesps.30.1.145201>
- Puentes, P., Jiménez, G. y Pineda, W. (2015). Capítulo 1. Fenotipos del control inhibitorio en el trastorno por déficit de atención e hiperactividad. Eds. Puentes, P. Acosta, J., Cervantes, M., Jiménez, G., Sánchez, M., Pineda, W., y Téllez, S. *Neuropsicología de las funciones ejecutivas*. Edición Universidad Simón Bolívar. Barranquilla – Colombia.
- Piñero, A., Cervantes, J., Ramírez, M., Ontiveros, M. y Ostrosky, F. (2008). Evaluación de las funciones ejecutivas, inteligencia e impulsividad en mujeres con trastorno límite de la personalidad. *Revista colombiana de psicología*. 17. Pp. 115-114. En: <https://www.redalyc.org/pdf/804/80411803008.pdf>
- Porter, R., y Cattell, R. (2016). *Cuestionario de personalidad para niños*. CPQ. Editorial TEA, novena edición. Madrid – España.
- Ramos, D. y Segundo, F. (2018). Jogos digitais na escola: melhorando a atenção e a flexibilidade cognitiva. *Educação e realidade*. Porto Alegre. 43(2). Pp. 531-550. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/2175-623665738>
- Ramos – Galarza, C., Jadan – Guerrero, J. y Gómez – García, A. (2018). Relación entre el rendimiento académico y el autorreporte del funcionamiento ejecutivo de adolescentes ecuatorianos. *Avances en psicología latinoamericana*. 36(2). Doi: <http://dx.doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/apl/a.5481>
- Ramos, C. Albarrachin, E., Arguello, A., Chávez, M., Falconi, A., Jurado, M. y Velez, E. (2016). Relación entre el control inhibitorio y el consumo de alcohol en estudiantes universitarios. Revis-

- ta Científica y Tecnológica UPSE, III (2). pp. 91-99. Doi: <https://doi.org/10.26423/rctu.v3i2.159>
- Rebolledo, E. y de la Peña, C. (2017). Estudio de la inteligencia emocional y función ejecutiva en educación primaria. *ReiDoCrea*. 6. pp. 29-36. Doi: 0000-0003-1176-4981
- Restrepo, J., Arana, C., Alvis, A., Gómez, A. y Hoyos, E. (2016). Relación entre cognición social y funciones ejecutiva en niños con trastorno negativista desafiante. *Revista Iberoamericana de diagnóstico y evaluación – eAvaliacao Psicológica*. 2(42). Pp. 49-58. En: <https://www.redalyc.org/journal/4596/459653216006/html/>
- Restrepo, G., Calvachi, L., Cano, I.C., y Ruiz, A. L. (2019). Las funciones ejecutivas y la lectura: revisión sistemática de la literatura. *Informes psicológicos*, 19(2). Pp. 81-94. Doi: <http://dx.doi.org/10.18566/infpsic.v19n2a06>
- Revista Forbes (sección economía y finanzas, publicada el 29 de abril de 2021). En 2020, la pobreza en Colombia llegó al 42,5% de la población: Dane. En: <https://forbes.co/2021/04/29/economia-y-finanzas/en-2020-la-pobreza-en-colombia-llego-al-425-de-la-poblacion-dane/>
- Reigal, R., y Hernández, A. (2014). Efectos de un programa cognitivo-motriz sobre la función ejecutiva en una muestra de personas mayores. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*. X (37). pp. 206-220. Doi: <http://dx.doi.org/10.5232/ricyde2014.03703>
- Romero -Martínez, A., Ruiz-Robledillo, N., Sariñana-González, P., de Andrés - García, S., Vitoria-Estruch, S., y Moya-Albiol, L. (2017). A cognitive-behavioral intervention improves cognition in caregivers of people with autism spectrum disorder: A pilot study. *Psychosocial intervencion*. 26. Pp. 165-170. Doi <http://dx.doi.org/10.1016/j.psi.2017.06.002>

- Romero-López, M., Pichardo, C., Bembibre-serrano, J. y Garcia-berben, T. (2020). Promoting Social Competence in Preschool with an Executive Functions Program Conducted by Teachers. *Sustainability*. 12 (11). Doi: <https://doi.org/10.3390/su12114408>
- Rosas, R., Espinosa, V., Porflitt, F. y Ceric, F. (2019). Executive Functions Can Be Improved in Preschoolers Through Systematic Playing in Educational Settings: Evidence from a Longitudinal Study. *Frontiers in psychology*. Doi: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02024>
- Robalino, D. (2013). *La funcione ejecutiva y el bajo rendimiento escolar en niños y niñas de 8 a 12 años*. [Trabajo de investigación para optar al título de magister en neuropsicología infantil]. Departamento de ciencias psicológicas. Universidad central del ecuador. Quito – ecuador. Repositorio Digital. En: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/3166>
- Rodríguez, Y. y Vargas, M. (2018). *Comportamiento y neurodesarrollo: características del síndrome disejecutivo en niños, niñas y adolescentes*. Trabajo de investigación, para optar al título de especialista en neuropsicología escolar. Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano – Facultad de Ciencias Sociales. En: <https://alejandria.poligran.edu.co/bitstream/handle/10823/1188/Entrega%20final%20Articulo%20sindrome%20disejecutivo%20corregido%20junio%2029%20de%20junio%202018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Romero, M., Benavides, A., Quesada, A. y Álvarez, G. (2016). Problemas de conducta y funciones ejecutivas en niños y niñas de 5 años. *Revista INFAD de psicología*. 1(1). Doi: <http://dx.doi.org/10.17060/ijodaep.2016.n1.v1.214>
- Rodríguez, M., Zapata, M. y Puentes, P. (2008). Perfil neuropsicológico de escolares con trastornos específicos del aprendizaje de instituciones educativas de Barranquilla, Colombia. *Acta Neurológica*. 24. pp. 63-73. En: [http://www.acnweb.org/acta/2008\\_24\\_2\\_63.pdf](http://www.acnweb.org/acta/2008_24_2_63.pdf)

- Rosselli, M., Jurado, M., y Matute, E. (2008). Las funciones ejecutivas a través de la vida. *Revista neuropsicología, neuropsiquiatría y neurociencias*, 8(1). Pp. 23- 46. En: [https://www.researchgate.net/publication/277269838\\_Las\\_Funciones\\_Ejecutivas\\_a\\_traves\\_de\\_la\\_Vida](https://www.researchgate.net/publication/277269838_Las_Funciones_Ejecutivas_a_traves_de_la_Vida)
- Roselli-Cock, M., Matute- Villaseñor, E., Ardila – Ardila, A., Botero – Gómez, V., Tangarige-Salazar, G., Echeverría-Pulido, S., Arbeláez-Giraldo, C., Mejía-Quintero, M., Méndez, L, Villa – Hurtado, P. y Ocampo-Agudelo, P. (2004). Evaluación neuropsicológica infantil (ENI): una batería para la evaluación de niños entre 5 a 16 años de edad. Estudio normativo colombiano. *Revista de neurología*, 38(8). pp. 720-731. En: <http://www.fundacionsindano.com/wp-content/uploads/2017/11/M-Roselli-et-al.-2015-evaluacion-neuropsicologica-infantil.pdf>
- Rodríguez, R., Toledo, R., Díaz, M. y Viñas, M. (2006). Funciones cerebrales superiores: semiología y clínica. *revista de la facultad de medicina*. 7(2). En: [https://www.academia.edu/12405686/FUNCIONES\\_CEREBRALES\\_SUPERIORES\\_SEMIOLOG%3%8DA\\_Y\\_CL%3%8DNICA](https://www.academia.edu/12405686/FUNCIONES_CEREBRALES_SUPERIORES_SEMIOLOG%3%8DA_Y_CL%3%8DNICA)
- Rybanska, V., Mckay, F., Jong, J. y Whitehouse, H. (2017). Rituals Improve Children’s Ability to Delay Gratification. *Child development*. 89(2). Doi: <https://doi.org/10.1111/cdev.12762>
- Salvia, E., Tissier, C., Charron, S., Herent, P., Vidal, J., Lion, S., Cas-sotti, M., Oppenheim, C., Houde, O., Borst, G. y Cachia, A. (2019). The local properties of bold signal fluctuations at rest monitor inhibitory control training in adolescents. *Developmental Cognitive Neuroscience*. 38. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2019.100664>
- Sandoval, C. y Ostrosky, F. (2012). Efectos del polimorfismo Val108/158Met del gen dopaminérgico Catecol-O-metil transferasa COMT en las funciones ejecutivas de preescolares. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 7(3). 115-121. Doi: 10.5839/rcpm2012.0703.04

- Suárez, N (2010). Caracterización de las funciones ejecutivas (planeación, control inhibitorio y flexibilidad mental) y representaciones sociales del suicidio en personas con historia de intento de suicidio. *Revista entornos*, 23. Pp. 127-136. En: <https://journalusco.edu.co/index.php/entornos/article/view/1966>
- Shen, Y., Lin, Y., Liu, S., Fang, L. y Liu, G. (2019). Sustained Effect of Music Training on the Enhancement of Executive Function in Preschool Children. *Frontiers in psychology*. Agosto 2019. Doi: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01910>
- Shimamura, A. (2000). The role of the prefrontal cortex in dynamic filtering. *Psychobiology* 28(2). Pp. 207-218. Doi: <https://doi.org/10.3758/BF03331979>
- Stuss, D. y Levine, B (2002). Adult clinic neuropsychology: lessons from studies of the frontal lobes. *Annual review of psychology*. 53. Pp. 401-433. Doi:10.1146/annurev.psych.53.100901.135220
- Stelzer, F., Cervigni, M. y Martino, P. (2010). Bases neurales del desarrollo de las funciones ejecutivas durante la infancia y la adolescencia. revisión. *Revista chilena de neuropsicología*. 5(3). Pp. 176-184. En: <https://www.redalyc.org/pdf/1793/179318868001.pdf>
- Stein, M., Auerswald, M. y Ebersbach, M. (2017). Relationships between Motor and Executive Functions and the Effect of an Acute Coordinative Intervention on Executive Functions in Kindergartners. *Frontiers in psychology*. Mayo 2017. Doi:10.3389/fpsyg.2017.00859
- Tamm, L., Epstein, J., Loren, R., Becker, S., Bamberger, E., Peugh, J. y Halperin, J. (2019). Generating Attention, Inhibition, and Memory: A Pilot Randomized Trial for Preschoolers with Executive Functioning Deficits. *Journal of clinical child & adolescent psychology*. 48(SUP1). Pp. S131-S145. Doi:10.1080/15374416.2016.1266645.

- Tapert, S., Baratta, M., Abrantes, A. & Brown, S. (2002). Attention Dysfunction Predicts Substance Involvement in Community Youths. *Journal of the american academy of child y adolescent psychiatry*. 41(6). Pp. 680-686. Doi: <https://doi.org/10.1097/00004583-200206000-00007>
- Traverso, L., Viterbori, P. y Usai, M. (2019). Effectiveness of an Executive Function Training in Italian Preschool Educational Services and Far Transfer Effects to Pre-academic Skills. *Frontiers in psychology*. Septiembre 2019. Doi: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02053>
- Takacs, ZK y Kassai, R. (2019). The efficacy of diferente interventions to foster children´s executive function skills: a series of meta-analyses. *Psychological bulletin*, 147(7). Doi: <http://dx.doi.org/10.1037/bul0000195>
- Tirapu-Ustarroz, J., Muñoz-Céspedes, J. y Pelegrin-Valero, C. (2002). Funciones ejecutivas. Necesidad de una integración conceptual. *Revista de neurología*,34(7). Pp. 673-685. Doi: 10.33588/rn.3407.2001311
- Tirapu-Ustarroz, J., Garcia-Molina, A., Luna-Lario, P., Roig-Rovira, T. y Pelegrin-Valero, C. (2008). Modelos de funciones y control ejecutivo (I). *Revista de Neurología*, 46(11). Pp. 684-692. Doi: 10.33588/rn.4612.2008252
- Tirapu-Ustarroz, J., Cordero-Andrés, P., Luna-Lario, P. y Hernandez-Goñi, P. (2017). Propuesta de un modelo de funciones ejecutivas basado en análisis factoriales. *Revista de neurología*, 64(2). Pp. 75-84. Doi: 10.33588/rn.6402.2016227
- Tottori, N., Morita, N., Ueta, K. y Fujita, S. (2019). Effects of High Intensity Interval Training on Executive Function in Children Aged 8–12 Years. *International Journal of Environmental Research and Public Health*.16 (21). pp. 4127. Doi: 10.3390 / ijerph16214127.

- Vayas, R. y Carrera, L. (2012). Disfunción ejecutiva. Síntomas y relevancia de su detección desde atención primaria. *Revista clínica de medicina familiar*, 5(3). Pp. 191-197. Doi: <https://dx.doi.org/10.4321/S1699-695X2012000300007>
- Van Tetering, M., de Groot, H. y Jolles, J. (2018). Teacher-evaluated self-regulation is related to school achievement and influenced by parental education in schoolchildren aged 8-12: A case-control study. *Frontiers in Psychology*. 438. Doi: 0.3389 / fpsyg.2018.00438
- Vesco, A., Young, A., Arnold, E. y Fristad, M. (2018). Omega-3 supplementation associated with improved parent-rated executive function in youth with mood disorders: secondary analyses of the omega 3 and therapy (OATS) trials. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 59 (6). pp. 628–636. Doi: 10.1111 / jcpp.12830
- Vidarte, J., Gutiérrez, C., Caicedo, S., Ortega, A. y Parra, J. (2020). Programa de entrenamiento deportivo sobre variables cognitivas en deportistas de selección colombiana de gimnasia artística. Serie de casos. *Sportis. Revista técnico-científica del deporte escolar, educación física y psicomotricidad*. 6(2). pp. 204-227. Doi: <https://doi.org/10.17979/sportis.2020.6.2.5737>
- Villegas, M. (2014). *Crianza parental, funciones ejecutivas y su influencia en el consumo de alcohol en adolescentes*. [Tesis para optar al título de doctor en ciencias de enfermería]. Universidad Autónoma de Nuevo León. México. En: <http://eprints.uanl.mx/3955/1/1080253620.pdf>
- Watson, A, Timperio A., Brown, H., Best, K. y Desketh, K. (2017). Effect of classroom-based physical activity interventions on academic and physical activity outcomes: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of behavioral nutrition and physical activity*. Doi: 10.1186/s12966-017-0569-9
- Xiong, Li-Na Zhu, Xiao-xiao Dong, Wei Wang, Jun Yan, Ai-Guo Chen. (2018). Aerobic Exercise Intervention Alters Executive Function and White Matter Integrity in Deaf Children: A Ran-

domized Controlled Study. *Neuronal Plasticity*. Doi: <https://doi.org/10.1155/2018/3735208>

Xu Wen, Ying Zhang, Zan Gao, Wei Zhao, Jiang Jie, Li Bao. (2018). Effect of Mini-Trampoline Physical Activity on Executive Functions in Preschool Children. *BioMed Research International*. Pp. 7. Doi: <https://doi.org/10.1155/2018/2712803>

Yoldi A (2015). Las funciones ejecutivas: hacia practicas educativas que potencien su desarrollo. *Página de educación*. 8(1). En: [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S168874682015000100003&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S168874682015000100003&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

Zegarra- Valdivia, J., y chino-Vilca, B. (2018). Deterioro de la cognición social y la función ejecutiva en mujeres jóvenes con anorexia nerviosa. *Clínica y salud*. 29(3). Doi: <https://dx.doi.org/10.5093/clysa2018a16>

Zelazo, P., Forston, J., Masten, A. y Carlson, S. (2018). Mindfulness Plus Reflection Training: Effects on Executive Function in Early Childhood. *Frontiers in psychology*. Febrero 2018. Doi: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00208>

