





Artículo de revisión

Evaluación de la función ejecutiva en la niñez y adolescencia Assessment of Executive Function in Childhood and Adolescence

Diunaysis Rodríguez González  

Hospital Pediátrico Docente de Centro Habana, Cuba

Recibido: 23/07/2023

Aceptado: 13/10/2023

Resumen

Introducción: las funciones ejecutivas son predictoras del éxito escolar influyendo de manera decisiva en el desempeño de un sinnúmero de habilidades y tareas relacionadas con los contextos de enseñanza-aprendizaje, donde un mal funcionamiento de esta pudiera acarrear dificultades no solo en el ámbito escolar, sino también en el social, conductual y/o emocional.

Objetivo: sistematizar los referentes teóricos relacionados con la evaluación de las funciones ejecutivas en la etapa escolar tanto en el mundo como en Cuba.

Método: se realizó una investigación tipo revisión documental a través de una búsqueda en base de datos en diferentes sitios y revistas en formato digital. Se utilizaron descriptores en inglés y español.



Conclusiones: la mayoría de los estudios revisados a nivel mundial evalúan las funciones ejecutivas a través de pruebas neuropsicológicas, y aún limitados aquellos dirigidos a evaluarlas en los aspectos más cotidianos de la vida. Solo se encontró el reporte de un cuestionario con validez ecológica que mide este constructo en Cuba, denominado *ballet executive scale* (BES), el cual solo es aplicable a un grupo reducido de estudiantes de ballet.

Palabras clave: funciones ejecutivas, evaluación neuropsicológica, validez ecológica

Abstract

Introduction: Executive functions (EFs) are a set of higher-order cognitive skills that allow human beings to better adapt to the environment. Their initial manifestations occur around the first decade of life, and extend until the third decade of it. Several studies have shown that EFs are predictors of school success, decisively influencing the performance of an infinite number of skills and tasks related to teaching-learning contexts,^[1-4] where a malfunction could lead to difficulties, not only in the school environment but also in the social, behavioral and/or emotional spheres as well.

Objective: Systematize the theoretical references related to the assessment of executive functions in the school stage, both in Cuba and the world.

Method: A documentary review type research was carried out through a search in databases in different websites and online journals. Descriptors in English and Spanish were used.

Conclusions: Most of the studies reviewed worldwide assess executive functions using neuropsychological tests, being still limited to those aimed at assessing them in most of everyday aspects of life. It was found only one report of a questionnaire with ecological validity that measures this construct in Cuba, called Ballet Executive Scale (BES), which applies only to a small group of ballet students.

Keywords: executive function; neuropsychological assessment; ecological validity.

Introducción

Las funciones ejecutivas (FE) son un constructo teórico que participa activamente en el control, regulación y dirección de la conducta humana,^[5] y en una mejor adaptación de los individuos a los contextos de la vida cotidiana. Su estudio nació de la observación de los cambios conductuales en pacientes con lesiones en el lóbulo frontal.

Es un término relativamente reciente en las neurociencias que por su importancia en la actualidad se trabaja en casi todo el mundo. Esto ha generado una diversidad de artículos e investigaciones en este campo, sin que exista aún consenso en cuanto a definición del constructo, ni una teoría unitaria.

Diversos estudios han demostrado que las FE son predictoras del éxito escolar influyendo de manera decisiva en el desempeño de un sinnúmero de habilidades y tareas relacionadas con los contextos de enseñanza-



aprendizaje.^[1-4,6] Pero las consecuencias de un mal funcionamiento ejecutivo no solo afectarán la esfera cognitiva del individuo, sino que impactará en lo social y emocional.

Esto ha traído como consecuencia un mayor interés por el diseño de pruebas que permitan evaluar las FE en diferentes etapas, de manera especial en la niñez y la adolescencia, considerando la exploración de las FE significativa para poder predecir la capacidad funcional del sujeto. Por este motivo, el presente estudio tuvo como objetivo sistematizar los referentes teóricos relacionados con la evaluación de las funciones ejecutivas en la etapa escolar tanto en el mundo como en Cuba.

Método

Se realizó una investigación tipo revisión documental, del paradigma cualitativo, y nivel investigativo exploratorio. Para identificar la bibliografía fue consultada la base de datos en línea PubMed/Medline aplicando una estrategia de búsqueda por filtros. Esta estrategia de búsqueda se basó fundamentalmente en el uso de palabras claves, listadas en el MeSH (del inglés Medical SubjectHeadings), incluidas en su versión en español en los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS). Estas se combinaron con los operadores booleanos AND y OR. Los filtros, o límites activados incluidos fueron: cualquier tipo de artículo con texto completo disponible en idioma inglés o español y publicado entre enero 2010 y julio 2023. Estos fueron analizados y se excluyeron los que no ofrecieron datos relevantes.

Desarrollo

Funciones ejecutiva.

El primer caso que se conoce de disfunción ejecutiva y patología del lóbulo frontal es el de *Phineas Gage*, joven capataz norteamericano que trabajaba en una construcción de ferrocarril y en 1948 sufrió un grave accidente intentando encender una mecha de pólvora con una barra de hierro, resultando lesionada la zona frontal del cerebro. El médico del pueblo (Harlow) describió los cambios conductuales y emocionales que había sufrido este paciente donde era evidente las alteraciones en el comportamiento moral, la incapacidad de tomar decisiones acertadas, así como dificultades en la organización de la conducta para el logro de una meta.^[7,8]

Sin embargo, durante mucho tiempo se puso en duda las funciones de los lóbulos frontales, y el reporte de este caso no fue creído por muchos. Esto trajo como consecuencia un freno en el desarrollo de la investigación científica de este campo.^[9]

Años más tarde, las investigaciones clínicas documentaron diversos trastornos comportamentales asociados a una enfermedad frontal. *Feuchtwanger* en 1923 caracterizó el síndrome de lóbulo frontal a partir de la observación de estos pacientes, quienes presentaron conductas con afectación en la memoria,



cambios en la motivación, la personalidad, regulación afectiva, entre otras. En 1944 *Goldstein* incorporó a la capacidad del lóbulo frontal la “actitud abstracta”, la iniciación y flexibilidad mental.^[10]

Luria es considerado como antecesor directo del concepto, ya que propuso tres unidades funcionales del cerebro: la primera la llamó alerta-motivación donde participa el sistema límbico y reticular; la segunda recepción, procesamiento y almacenamiento de la información donde trabajan las áreas corticales postrolándicas; y la tercera la denominó programación, control y verificación de la actividad, relacionada con la actividad de la corteza prefrontal y le atribuyó un papel ejecutivo.^[11,12]

Michael Posner planteó en 1975 el término “control cognitivo”, para referirse a un aspecto del sistema atencional que permite focalizar la atención en aquellos elementos deseados del ambiente. Años más tarde fue denominado red ejecutiva.^[13]

No obstante, no es hasta 1982 que se comienza a utilizar el término funciones ejecutivas acuñado por *Lezak*,^[14] quien las define como aquellas capacidades mentales necesarias para la formulación de metas, planificación de cómo lograrlas y la ejecución de los planes de manera efectiva.^[11]

Por su parte *Baddeley* dio nombre al síndrome disejecutivo, relacionándolo con dificultades en la iniciativa, la planeación, la atención, la inhibición de comportamientos inapropiados, así como la flexibilidad y fluidez verbal. Este síndrome fue descrito por primera vez en adultos con enfermedad de Alzheimer.^[10]

El trabajo de estos autores considerados clásicos ha contribuido a una mayor profundización en el estudio de lo que se conoce como funciones ejecutivas, constituye una base teórica bien fundamentada en la que apoyarse otros investigadores interesados en el tema.

Desde entonces hasta la actualidad, la FE se relaciona con el funcionamiento de los lóbulos frontales, y específicamente con la corteza prefrontal (CPF),^[1,7,10,15] zona del cerebro con un desarrollo más sofisticado y con un papel crucial en el desarrollo de distintas habilidades cognitivas, emocionales y sociales.^[15] La misma está compuesta por diferentes áreas funcionales.

En el 2017, *Carlén* propuso una nueva clasificación mucho más completa, donde la división funcional tiene mayor especificidad e identifica seis estructuras: 1) corteza prefrontal dorsolateral relacionada con la retención temporal de información para tareas relevantes, 2) corteza prefrontal dorsomedial que permite el manejo complejo de la información social (teoría de la mente, juicios morales y empatía), 3) corteza órbita frontal relacionado con la asociación de estímulos (gusto, tacto, olfato) con otros para producir representaciones de la recompensa esperada. A nivel verbal pueden influir en las representaciones afectivas como mecanismo de influencia de la cognición en la emoción. Está relacionada con los mecanismos de la depresión, 4) corteza prefrontal ventrolateral que ejerce el control de los mecanismos que permiten acceder estratégicamente a la memoria, y de esa manera traer a la mente el conocimiento necesario para las acciones y metas en curso, 5) corteza prefrontal ventromedial que incluye aspectos adaptativos tales como la toma

de decisiones basadas en valores, reconocimiento de emociones, empatía, o juicios morales, y 6) corteza cingulada anterior que se relaciona con la motivación para sostener el curso de las acciones (capacidad de iniciar acciones, valorar el costo o beneficio de las alternativas, pero también, comprender que las acciones habituales ya no satisfacen las expectativas).^[15]

Como se mencionó con anterioridad, no existe hasta el momento unidad de criterios en cuanto a la definición del constructo. Bajo esta lógica en la literatura científica se suele ver a las FE como un término “paraguas” que incluye varios componentes o procesos.

Según Balmaseda et al.,^[1] las FE abarcan un conjunto de procesos cognitivos superiores para dirigir y regular el comportamiento, generalmente en función de objetivos. Es una propiedad emergente del cerebro que le permite al hombre una mayor adaptación social.

Otro de los aspectos en los que no existe consenso son los modelos propuestos. Son diversos los autores que proponen modelos que tienen una base común o un mecanismo unificado que explica las distintas alteraciones disejecutivas, mientras que otros proponen que las FE tienen una naturaleza no unitaria con múltiples componentes.

En los estudios con adultos, existe un modelo dominante propuesto por *Miyake* et al.^[16] basado en componentes y que fue actualizado hace seis años,^[17] donde proponen tres componentes que se relacionan entre sí pero que son separables: memoria de trabajo, inhibición y flexibilidad cognitiva.^[17] Además, los resultados de esta investigación mostraron que esos tres componentes de la FE son constructos separables, pero no totalmente independientes. De esta forma apoya tanto la tesis de la unicidad como la diversidad.^[18]

La memoria de trabajo permite mantener la información activa por un periodo de tiempo para poder ser manipulada. El control inhibitorio, permite suprimir aquella información interna o externa que pueda interferir en nuestra conducta, acciones destinadas a un fin, en la respuesta emocional y a la cognición en general. Por último, la flexibilidad cognitiva es la capacidad para modificar intencionadamente la propia forma de pensar o actuar, e incorpora otras perspectivas para así facilitar la adaptación al medio.

Balmaseda et al.^[1] consideran que es el modelo más completo de los existentes en la actualidad, ya que se basó en técnicas estadísticas como el análisis factorial para demostrar la existencia de esos tres componentes y no de un sistema teórico preestablecido.

Otro de los modelos propuestos es el denominado FE frías y calientes, donde los investigadores sugieren que estas pueden presentar variaciones asociadas a la significancia motivacional de la situación.^[19] Las FE frías se activan en situaciones abstractas y no afectivas. Precisamente los dominios que incluyen son: memoria de trabajo, control inhibitorio y flexibilidad cognitiva. Por su parte, las FE calientes se activan en situaciones con condiciones afectivas y de significado motivacional para el sujeto. En ellas contemplan las habilidades cognitivo-afectivas y la toma de decisiones.^[19,20]

Desarrollo de las funciones ejecutivas

Los primeros teóricos de las FE no tuvieron en cuenta el estudio de las mismas como proceso en desarrollo pues se le atribuía solo a la etapa adulta. Luego surgió la necesidad de plantear modelos que consideraran no solo el cómo funcionan sino también cómo se desarrolla en las diferentes etapas de la vida del ser humano y no es hasta finales de la década del 80 que se le comenzó a prestar mayor atención al estudio del desarrollo de la FE en la niñez.^[21] El desarrollo de las técnicas de neuroimagen ocurridos a partir de la década del 80 ha permitido avanzar en esa línea de investigación.

Siempre las FE han sido relacionadas con el funcionamiento de los lóbulos frontales, y específicamente con la corteza prefrontal,^[2,7,15] se desarrolla durante la infancia y la adolescencia en paralelo a los cambios madurativos que moldean la corteza prefrontal y sus conexiones con el resto del cerebro. La adquisición previa de otras habilidades cognitivas con las que mantiene una estrecha relación como atención y memoria, modula además ese desarrollo.^[1,3,22]

Son muchos los autores que coinciden en que las FE presentan un desarrollo prolongado que se inicia alrededor del primer año de vida y que se extiende hasta el tercer decenio.^[1,7,23] Algunas de estas funciones tiene su aparición más tempranamente que otras,^[10,24] pero el desarrollo más intenso ocurre en la niñez y poco a poco reduce su velocidad de forma progresiva hacia la adolescencia.^[1] Ocurre en función de periodos sensibles, en dependencia de la intensidad o cantidad de la experiencia, momento en que se da esa experiencia y su duración mantenida en el tiempo.^[25]

Se tiene entonces que, las FE son un constructo impreciso y su localización anatómica se encuentra distribuida en zonas cerebrales con tiempos de maduración diferentes, por lo que los hitos de desarrollo no están definidos claramente desde el punto de vista cronológico.^[1]

Se ha podido apreciar que las FE no sólo implican aspectos cognitivos, sino que también tienen una gran repercusión sobre la conducta.^[1] Son diversos los estudios que han identificado alteraciones en la corteza prefrontal con disfunciones ejecutivas en niños con TDAH, trastorno del espectro autista, síndrome de Tourette, trastorno de conducta, depresión, trastorno obsesivo compulsivo, síndrome de alcoholismo fetal, entre otros.^[1,15,26,27]

La contribución de las FE al desarrollo de habilidades cognitivas, académicas, sociales y emocionales en los niños ha sido destacada por diferentes investigadores.^[1,28,29] Es entendible entonces que la contribución de las FE es fundamental para el éxito del escolar. Además, puede repercutir en la vida posterior del niño, y se relaciona así con mayores ingresos en la edad adulta y una menor conducta delictiva.^[30]

En los estudios que abordan las FE en población pediátrica, existe una mayor propensión por el enfoque de los tres componentes propuestos por Miyake. Esta hipótesis ha sido validada teórica y empíricamente



por Diamond, donde a los siete años ya se dispone de los tres componentes básicos. A partir de estos se construyen FE de orden superior, como el razonamiento, la resolución de problemas, la planificación.^[31]

Sin embargo, no se ha llegado a un consenso sobre el abordaje del funcionamiento ejecutivo en los niños. Existiendo posiciones teóricas fuertes que apuntan hacia la unidimensionalidad en contraposición con otras que apuestan por la multidimensionalidad.^[32]

Algunos estudios han mostrado la relación que tiene el papel de la educación y el estatus socioeconómico en el desarrollo de las FE, que actúan como moduladores a partir las experiencias vividas durante la niñez y la adolescencia.^[1] Esto indica la importancia tanto de las figuras parentales como de los maestros en el desarrollo de las mismas, donde los reconocimientos y las vivencias adecuadas pueden respaldar su desarrollo.^[1,6]

Se tiene entonces que, la lentitud en su desarrollo, la amplia distribución de los circuitos que las sustentan, junto a las experiencias ambientales hacen que las funciones ejecutivas sean especialmente frágiles durante la infancia y la adolescencia.

Evaluando las funciones ejecutivas

Son diversas las pruebas neuropsicológicas que existen para evaluar las FE, normadas según edad y que permiten una interpretación estandarizada de la puntuación obtenida. Esta evaluación va a diferir en función de algunas variables como: la población a la que está dirigida, el objetivo que se persigue en cada persona y el contexto de evaluación.^[1]

La evaluación de las FE se realiza básicamente a través de pruebas como lo son: las pruebas específicas (tareas experimentales) y los cuestionarios de observación conductual.

Para la evaluación del control inhibitorio se han utilizado tareas como go-no-go, teoría de la mente, día-noche, el test *stroop*. Para la memoria de trabajo se utilizan con frecuencia la extensión de dígitos hacia atrás (orden inverso), tareas de rendimiento continuo, *corsi block* (diseñado por Lezak). Por último, para la evaluación de la flexibilidad cognitiva se utiliza las pruebas de clasificación de tarjetas de Wisconsin, prueba de clasificación de tarjeta de cambio dimensional (propuesto por Zelazo). Todas estas son ejemplos de pruebas específicas y están diseñadas para su uso dentro de las limitaciones de la tarea realizada en un entorno de prueba controlado.

Actualmente, predominan estas pruebas que utilizan una tarea específica para observar la forma en que el evaluado resuelve el problema,^[7,23] y con cierta frecuencia, los sujetos exhiben normas altas de ejecución que contrastan notablemente con afectaciones de las FE que presentan estos y que interfieren en su adaptación al entorno cotidiano.



Son aún limitados los estudios dirigidos a evaluar las FE en los aspectos más cotidianos de la vida y su desempeño en la misma,^[2,7,23] y el principal reto generar instrumentos con validez ecológica.

Según Alvarez,^[7] autores como Kvavilashvili y Ellis proponen que la validez ecológica de un test está determinada por el grado de representatividad de éste y el nivel de generalización de sus resultados. Donde la representatividad depende del nivel de correspondencia que se establece entre el test y las posibles situaciones reales a las que se enfrenta la persona, mientras que la generalización de los resultados se refiere al grado en que los resultados insuficientes en la prueba puedan predecir los problemas o limitaciones que presente en su vida cotidiana.

Según Burgess, las pruebas neuropsicológicas por sí solas son inadecuadas para evaluar la FE porque fraccionan de manera artificial y ambigua un sistema integrado.^[33] Además, algunas de estas pruebas no fueron creadas para medir los déficits clínicamente significativos.^[9] Ejemplo de ello son las pruebas de clasificación de cartas de Wisconsin y el efecto *stroop*.

Por otro lado, algunos de estos test dependen de distintas funciones para su ejecución, y no queda claro cuáles son las FE que se han desarrollado en el niño para que sea capaz de realizar la tarea con éxito.^[18]

Es por eso que se han desarrollado pruebas que midan el comportamiento de los individuos en diferentes circunstancias. Estas incluyen calificaciones subjetivas de los propios individuos o por miembros de la familia o cuidadores. Otros instrumentos emplean ambas formas de medición comparando las percepciones de los individuos con la de los familiares cercanos.

Dentro de los instrumentos creados con validez ecológica se puede citar el índice de función ejecutiva (EFI) propuesto por Spinella.^[23] El mismo es una medida breve y autoevaluada de dominios conocidos de las FE. Consta de 27 ítems que después de un análisis factorial exploratorio mediante análisis de componentes principales con rotación varimax arrojó cinco factores, los cuales se denominaron: empatía, planificación estratégica, organización, control de impulsos e impulso motivacional. Una de las ventajas de este instrumento es que, a diferencia de muchos anteriores que habían sido creados con fines clínicos, este fue desarrollado en una muestra de individuos sanos. Los participantes fueron 188 adultos con edades que iban desde de 17 a los 60 años.

Sin embargo, son pocas las pruebas desarrolladas con la intención específica de medir las FE de los niños y adolescentes en los contextos cotidianos en los que deben aprender, prestar atención voluntaria, así como también planificar y controlar su comportamiento.^[34]

A nivel internacional existen pocos instrumentos que cumplen con estas características. Dentro de los pocos que puede ser aplicado a niños y adolescentes está el *Behavior Rating Inventory of Executive Function* (BRIEF) el cual permite a través de una escala de dos cuestionarios evaluar el funcionamiento ejecutivo tanto en el hogar como en la escuela, y son los informantes padres y maestros respectivamente.



Ambos cuestionarios constan de 86 preguntas que exploran ocho áreas como son: la inhibición, el cambio, el control emocional, la iniciativa, la memoria de trabajo, la organización y planificación, el orden y el control.^[35]

El cuestionario de funcionamiento ejecutivo (EFECO) fue desarrollado en España en una versión de reporte conductual por parte de padres y profesores de estudiantes de nivel básico. Se compone de 67 ítems que se valoran en una escala tipo Likert. Es un instrumento que permite valorar las FE desde una perspectiva ecológica, ya que se basa en el reporte conductual de la vida diaria del sujeto. Fue desarrollado para su reporte por parte de padres y/o profesores del paciente evaluado. El cuestionario solo es válido para alumnos y alumnas entre seis y 13 años.^[36] Así también se creó una versión corta del mismo, EFECO-S. Participaron 3926 que completaron el cuestionario de forma online, con una muestra de 250 participantes. Cuenta con 20 ítems que lo hacen un instrumento de rápida aplicación.^[37]

En Latinoamérica, gradualmente se han incorporado investigaciones donde el eje central sea el estudio de las FE en la edad infantil, así como también la validación o creación de instrumentos que aborden su evaluación desde el aspecto ecológico. Tal es el caso de Argentina y Colombia donde se registra el uso de varios cuestionarios de este tipo.^[38,39] La mayoría han sido desarrollados en formato de reporte por padres y maestros.

La evaluación de las funciones ejecutivas en Cuba es aún incipiente. Lo anterior pudiera explicarse por los escasos estudios realizados que abordan las FE, y son más limitados aún aquellos que trabajan con la etapa escolar y adolescencia. En uno de ellos se evaluaron las FE en niños de edad escolar que tuvieron bajo peso al nacer, y se encontraron diferencias en el desarrollo alcanzado en comparación con aquellos niños nacidos con peso normal.^[40] Por su parte, otro estudio aportó un programa de intervención psicopedagógica dirigido al desarrollo de las FE desde el proceso docente educativo de la Matemática en niños escolares primarios.^[41] En el último encontrado, se estudiaron los componentes de las FE: control inhibitorio, flexibilidad cognitiva y control atencional en educandos con y sin manifestaciones de conductas violentas,^[42] donde se utilizaron la revisión de documentos y la prueba neuropsicológica específica del Test de Colores y Palabras (*stroop*).

Como parte de una tesis doctoral, Wong^[43] desarrolló una escala ejecutiva de ballet (BES) que fue aplicada a una muestra de 149 adolescentes pertenecientes a la Escuela de Ballet de La Habana y la Escuela Nacional de Ballet de Cuba. Para su diseño se tuvo en cuenta las cinco dimensiones propuestas por *Spinella* en el EFI, así como comportamientos ejecutivos idiosincrásicos en el contexto social de la danza clásica, descritos en estudios previos (planificación estratégica del aprendizaje de la danza, organización del comportamiento de la danza, motivación para la danza, control de impulso en el comportamiento de la danza, empatía hacia otros bailarines). El análisis factorial exploratorio identificó dos componentes: autorregulación y desarrollo. Los resultados encontrados apoyaron la hipótesis de que la internalización de significados culturales contextuales específicos tiene una influencia mediadora en el desarrollo de las FE.

Hasta donde se conoce, además del instrumento antes mencionado, no se reportan en el país la existencia de técnicas que permitan percibir a un individuo más allá de una tarea momentánea. Se hace entonces necesario ahondar tanto en las conceptualizaciones teóricas y modelos de las FE que permitan la construcción o adaptación a nuestro contexto cultural, de instrumentos válidos y confiables que puedan beneficiar la evaluación de este constructo en la etapa infanto-juvenil.

Conclusiones

Es amplia la literatura especializada que se ha encargado de abordar el constructo de funciones ejecutivas tanto en su conceptualización, componentes, modelos de estudio y formas de evaluación, aportando a la comprensión del mismo.

Existe un mayor número de estudios a nivel mundial que utilizan pruebas específicas para evaluar las Funciones Ejecutivas, aunque se ha visto un ligero incremento de aquellos dirigidos a evaluar este constructo en los aspectos más cotidianos de la vida.

En Latinoamérica, países como Argentina y Colombia ya se cuentan con instrumentos adaptados y/o creados que permitan una evaluación de las funciones ejecutivas con validez ecológica.

Solo se encontró el reporte de un cuestionario con validez ecológica que mide este constructo en Cuba, denominado BES, el cual solo es aplicable a una población específica de estudiantes de ballet.

Referencias bibliográficas

1. Balmaseda R, Alvarez MA. Neuropsicología de las funciones ejecutivas en el neurodesarrollo. In: Manual de Neuropsicología infantil. Madrid: 2023.
2. Pino Muñoz MM, Arán Filippetti V. Concepciones de niños y niñas sobre la inteligencia ¿Qué papel se otorga a las funciones ejecutivas y a la autorregulación? Propósitos y Represent [Internet] 2019;7(2):269–86. Available from: <http://revistas.usil.edu.pe/index.php/pyr/article/view/281>
3. Rossignoli-Palomeque T, Quiros-Godoy M, Perez-Hernandez E, González-Marqués J. Schoolchildren's Compensatory Strategies and Skills in Relation to Attention and Executive Function App Training. Front Psychol [Internet] 2019;10(October):1–14. Available from: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fpsyg.2019.02332/full>
4. Cortés Pascual A, Moyano Muñoz N, Quílez Robres A. The Relationship Between Executive Functions and Academic Performance in Primary Education: Review and Meta-Analysis. Front Psychol [Internet] 2019;10(July). Available from: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fpsyg.2019.01582/full>



5. Barroso y Martín JM, León Carrión J. Funciones ejecutivas: control, planificación y organización del conocimiento [Internet]. Rev. Psicol. Gen. y Apl. Rev. la Fed. Española Asoc. Psicol.2002;55(1):27–44. Available from: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=260165&info=resumen&idioma=SPA>
6. Korzeniowski C, Morelato G, Greco C, Manuel J. Improving Executive Functions in Elementary Schoolchildren. Eur J Psychol Educ Res 2020;3(1):59–73.
7. Alvarez MA. Datos blandos para ciencias duras. EOS. Madrid: 2016.
8. Cristofori I, Cohen-Zimmerman S, Grafman J. Executive functions [Internet]. 2019. page 197–219. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780128042816000112>
9. Burgess PW, Alderman N, Forbes C, Costello A, M-a.coates I, Dawson D, et al. The case for the development and use of “ecologically valid” measures of executive function in experimental and clinical neuropsychology. J Int Neuropsychol Soc [Internet] 2006;12(2):194–209. Available from: https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S1355617706060310/type/journal_article
10. Ardila A, Ostrosky F. Desarrollo Histórico de las Funciones Ejecutivas. Rev Neuropsicol Neuropsiquiatría y Neurociencias [Internet] 2008;48(1):1–21. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3987433>
11. Lezak MD. Assessing Executive Functions. Int J Psychol [Internet] 1982;17(1–4):281–97. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1080/00207598208247445>
12. Ramos-Galarza C, Benavides-Endara P, Bolaños-Pasquel M, Fonseca-Bautista S, Ramos D, Ramos-Galarza C, et al. Escala de Observación Clínica Para Valorar la Tercera Unidad Funcional de la Teoría de Luria: EOCL-1. Rev Ecuatoriana Neurol [Internet] 2019;28(2):83–91. Available from: https://www.academia.edu/64127292/Escala_De_Observación_Clínica_Para_Valorar_La_Tercera_Unidad_Funcional_De_La_Teoría_De_Luria_Eocl_1
13. Posner MI, Petersen SE. The Attention System of the Human Brain. Annu Rev Neurosci [Internet] 1990;13(1):25–42. Available from: <https://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev.ne.13.030190.000325>
14. Ardila A. On the evolutionary origins of executive functions. Brain Cogn [Internet] 2008;68(1):92–9. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0278262608001656>
15. Alvarez MA, Balmaseda R. Corteza prefrontal. In: Manual de Neuropsicología infantil. Madrid: 2023.



16. Miyake A, Friedman NP, Emerson MJ, Witzki AH, Howerter A, Wager TD. The Unity and Diversity of Executive Functions and Their Contributions to Complex “Frontal Lobe” Tasks: A Latent Variable Analysis. *Cogn Psychol* [Internet] 2000;41(1):49–100. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S001002859990734X>
17. Friedman NP, Miyake A. Unity and diversity of executive functions: Individual differences as a window on cognitive structure. *Cortex* [Internet] 2017;86:186–204. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27251123/>
18. Capilla A, Romero D, Maestú F, Campo P, Fernández S, González-Marqués J, et al. Emergencia y desarrollo cerebral de las funciones ejecutivas. *Actas Esp. Psiquiatr.*2004;32(6):377–86.
19. Zelazo PD. Executive function: Reflection, iterative reprocessing, complexity, and the developing brain. *Dev Rev* [Internet] 2015;38:55–68. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0273229715000295>
20. Gioia GA, Isquith PK, Guy SC, Kenworthy L. TEST REVIEW Behavior Rating Inventory of Executive Function. *Child Neuropsychol* [Internet] 2000;6(3):235–8. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1076/chin.6.3.235.3152>
21. Isquith PK, Roth RM, Gioia G. Contribution of Rating Scales to the Assessment of Executive Functions. *Appl Neuropsychol Child* [Internet] 2013;2(2):125–32. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/21622965.2013.748389>
22. Hill MS, Wagovich SA. Word learning from context in school-age children: relations with language ability and executive function. *J Child Lang* [Internet] 2020;47(5):1006–29. Available from: https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S0305000919000989/type/journal_article
23. Spinella M. Self-rated executive function: development of the Executive Function Index. *Int J Neurosci* [Internet] 2005;115(5):649–67. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00207450590524304>
24. Flores JC, Castillo-Preciado RE, Jiménez-Miramonte NA. Desarrollo de funciones ejecutivas, de la niñez a la juventud. *An Psicol* [Internet] 2014;30(2):463–73. Available from: <http://revistas.um.es/analesps/article/view/155471>
25. Thompson A, Steinbeis N. Sensitive periods in executive function development. *Curr Opin Behav Sci* [Internet] 2020;36:98–105. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2352154620301200>
26. McCoy DC. Measuring Young Children’s Executive Function and Self-Regulation in Classrooms



- and Other Real-World Settings. *Clin Child Fam Psychol Rev* [Internet] 2019;22(1):63–74. Available from: <https://doi.org/10.1177/1745691620904771>
27. Friedman NP, Robbins TW. The role of prefrontal cortex in cognitive control and executive function. *Neuropsychopharmacology* [Internet] 2022;47(1):72–89. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41386-021-01132-0>
28. Ardila A. Is intelligence equivalent to executive functions? *Psicothema* [Internet] 2018;30(2):159–64. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29694315/>
29. Cartwright KB, Lee SA, Taboada Barber A, DeWyngaert LU, Lane AB, Singleton T. Contributions of Executive Function and Cognitive Intrinsic Motivation to University Students' Reading Comprehension. *Read Res Q* 2020;55(3):345–69.
30. McCoy DC. Measuring Young Children's Executive Function and Self-Regulation in Classrooms and Other Real-World Settings. *Clin Child Fam Psychol Rev* [Internet] 2019;22(1):63–74. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s10567-019-00285-1>
31. Diamond A. Executive functions [Internet]. In: *Handbook of Clinical Neurology*. Elsevier B.V.; 2020. page 225–40. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-444-64150-2.00020-4>
32. Tirapu Ustárroz J, Bausela Herreras E, Cordero Andrés P. Modelo de funciones ejecutivas basado en análisis factoriales en población infantil y escolar: metaanálisis. *Rev Neurol* [Internet] 2018;67(06):215. Available from: <https://www.neurologia.com/articulo/2017450>
33. Burgess PW. Theory and Methodology in Executive Function Research [Internet]. In: *Methodology Of Frontal And Executive Function*. Routledge; 2004. page 87–121. Available from: <https://www.taylorfrancis.com/books/9781135472030/chapters/10.4324/9780203344187-8>
34. McCoy DC. Measuring Young Children's Executive Function and Self-Regulation in Classrooms and Other Real-World Settings. *Clin Child Fam Psychol Rev* [Internet] 2019;22(1):63–74. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s10567-019-00285-1>
35. Siegenthaler Hierro R, Rello Segovia J, Mercader Ruiz J, Presentación Herrero MJ. Funcionamiento ejecutivo en estudiantes con diferentes niveles de comprensión lectora. *Int J Dev Educ Psychol Rev INFAD Psicol* [Internet] 2018;2(1):347. Available from: <http://www.infad.eu/RevistaINFAD/OJS/index.php/IJODAEP/article/view/1239>
36. García Gómez A. Desarrollo y validación de un cuestionario de observación para la evaluación de las funciones ejecutivas en la infancia. *Rev Intercont Psicol y Educ* [Internet] 2015;17(1):141–62. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/802/80242935008.pdf>



37. Barrios-fernández S, Gozalo M, Amado-fuentes M, Carlos-vivas J. Machine Translated by Google niños Una Versión Corta del Cuestionario en Línea de EFECO para el Evaluación de las funciones ejecutivas en niños en edad escolar Machine Translated by Google. Children [Internet] 2021;8(799):1–14. Available from: <https://doi.org/10.3390/%0Achildren8090799>
38. Canet-Juric L, Del Valle MV, Gelpi-Trudo R, García-Coni A, Zamora EV, Introzzi I, et al. Development and validation of the executive function questionnaire (Cufe) for children aged 9-12 years. Av en Psicol Latinoam 2021;39(1):1–25.
39. Rincón Díaz MA, Rey Anacona CA. Adaptación y evaluación de las propiedades psicométricas del brief-p en preescolares colombianos. CES Psicol [Internet] 2017;10(1):48–62. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2011-30802017000100048&lang=es%0Ahttp://www.scielo.org.co/pdf/cesp/v10n1/2011-3080-cesp-10-01-00048.pdf
40. Guerra A, Herrera LF, Cabanes L, Vázquez R. Desarrollo de las funciones ejecutivas en escolares muy bajo peso al nacer. Rev Electrónica Psicol Iztacala [Internet] 2011;14(4):76–93. Available from: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=39656>
41. Cabanes Flores L, Colunga Santos S, García Ruiz J. Funciones ejecutivas en escolares: un programa de intervención desde la matemática. Opuntia Brava [Internet] 2017;9(2):59–73. Available from: <https://opuntiabrava.ult.edu.cu/index.php/opuntiabrava/article/view/148>
42. Ferrás Y, Matos AG, Rodríguez G. Control inhibitorio, flexibilidad cognitiva y control atencional en educandos con y sin manifestaciones de conductas violentas del municipio Camagüey. Opuntia Brava [Internet] 2022;14(4):316–32. Available from: <https://opuntiabrava.ult.edu.cu/index.php/opuntiabrava/article/view/1692/1915>
43. Wong A, Rodríguez M, Quevedo L, Fernández de Cossío L, Borges A, Reyes A, et al. Questionnaire of Executive Function for Dancers. Assessment [Internet] 2012;19(3):383–7. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1073191110397483>

