

Este libro pone a disposición de la educación actual conocimientos de las neurociencias. El lector podrá acceder a procesos de investigación con posibilidad de replicabilidad por exponer con claridad instrumentos y procesos respectivos de indagación de desempeño en pruebas normativas académicas, estilos de aprendizaje, representaciones de apego y la relación con las funciones ejecutivas. Es decir, presenta conceptos claves para la comprensión del adolescente escolarizado bajo principios de interdependencia entre los procesos biológicos, cognitivos y contextuales.

Es producto de la investigación en convenio de cooperación nacional entre la Universidad Simón Bolívar y la Institución Universitaria de Envigado con trabajo mancomunado del Semillero de Investigación de Psicología educativa-SIPSE.

Escanee el código QR para conocer más títulos publicados por Ediciones Universidad Simón Bolívar.



ISBN 978-958-53169-9-7



Editores:
Sandra-Milena Carrillo-Sierra
César-Augusto Quintero Sánchez

NEURODESARROLLO ADOLESCENTE

*Perspectiva
en la educación actual*

NEURODESARROLLO ADOLESCENTE

EDICIONES
UNIVERSIDAD
SIMÓN BOLÍVAR



UNIVERSIDAD
SIMÓN BOLÍVAR

BARRANQUILLA Y CÚCUTA - COLOMBIA | VIGILADA MINEDUCACIÓN



Res. 23095, del MEN

NEURODESARROLLO ADOLESCENTE

*Perspectiva
en la educación actual*

**NEURODESARROLLO ADOLESCENTE:
PERSPECTIVA EN LA EDUCACIÓN ACTUAL**

© Vilma Merchán-Morales - Diego-Alfredo Tamayo-Lopera - Jonathan-
Andrés Hernández-Calle - César-Augusto Quintero Sánchez - Indira-
Alexandra Carreño-Mesa - Vanessa Andrea Muñoz-Parejo - Diego
Andrés Rivera-Porras - Sandra-Milena Carrillo-Sierra - Ruth-Esperanza
Garzón-Quintana - Nataly Alicia Coneo-Medina - Irma-Dayana
González-Duarte - Yesid-Giovany Méndez-Mendoza - Geraldine
Guerrero-Cardozo

Editores: Sandra-Milena Carrillo-Sierra - César-Augusto Quintero
Sánchez

Proceso de arbitraje doble ciego

Recepción: Julio de 2020

Evaluación de propuesta de obra: Julio de 2020

Evaluación de contenidos: Agosto de 2020

Correcciones de autor: Agosto de 2020

Aprobación: Septiembre de 2020

Editores:
Sandra-Milena Carrillo-Sierra
César-Augusto Quintero Sánchez

NEURODESARROLLO ADOLESCENTE

*Perspectiva
en la educación actual*

Vilma Merchán Morales • Diego-Alfredo Tamayo-Lopera • Jonathan-Andrés Hernández-Calle
César-Augusto Quintero Sánchez • Indira-Alexandra Carreño-Mesa • Vanessa Andrea Muñoz-Parejo
Diego Andrés Rivera-Porras • Sandra-Milena Carrillo-Sierra • Ruth-Esperanza Garzón-Quintana
Nataly Alicia Coneo-Medina • Irma-Dayana González-Duarte • Yesid-Giovany Méndez-Mendoza
Geraldine Guerrero-Cardozo

Neurodesarrollo adolescente: perspectiva en la educación actual / editores Sandra-Milena Carrillo-Sierra, César-Augusto Quintero Sánchez; Vilma Merchán Morales [y otros 12] -- Barranquilla: Ediciones Universidad Simón Bolívar, 2020.

174 páginas; 17 x 24 cm; tablas y figuras

ISBN: 978-958-53169-9-7 (PDF versión electrónico)

1. Psicología del aprendizaje 2. Neuropsicología 3. Psicopedagogía 4. Aprendizaje
I. Carrillo-Sierra, Sandra-Milena, editor-autor II. Quintero Sánchez, César-Augusto, editor-autor III. Merchán Morales, Vilma IV. Tamayo Lopera, Diego Alfredo V. Hernández Calle, Jonathan Andrés VI. Carreño Mesa, Indira Alexandra VII. Muñoz Parejo, Vanessa Andrea VIII. Rivera Porras, Diego Andrés IX. Garzón Quintana, Ruth Esperanza X. Coneo Medina, Nataly Alicia XI. González Duarte, Irma Dayana XII. Méndez Mendoza, Yesid Giovany XIII Guerrero Cardozo, Geraldine XIV. Título 370.15 N494 2020 Sistema de Clasificación Decimal Dewey 22ª. edición

Universidad Simón Bolívar – Sistema de Bibliotecas

Producido en Barranquilla, Colombia. Depósito legal según el Decreto 460 de 1995. El Fondo Editorial Ediciones Universidad Simón Bolívar se adhiere a la filosofía del acceso abierto y permite libremente la consulta, descarga, reproducción o enlace para uso de sus contenidos, bajo una licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



©Ediciones Universidad Simón Bolívar

Carrera 54 No. 59-102

<http://publicaciones.unisimonbolivar.edu.co/edicionesUSB/>

dptopublicaciones@unisimonbolivar.edu.co

Barranquilla - Cúcuta

Producción Editorial

Editorial Mejoras

Calle 58 No. 70-30

info@editorialmejoras.co

www.editorialmejoras.co

Octubre de 2020

Barranquilla

Made in Colombia

Cómo citar este libro:

Carrillo-Sierra, S. M., y Quintero Sánchez, S. A.(Ed.). (2020). *Neurodesarrollo adolescente: perspectivas en la educación actual*. Cúcuta, Colombia: Ediciones Universidad Simón Bolívar.

Contenido

Presentación.....	7
Prólogo	9
Importancia de las funciones ejecutivas, estilos de aprendizaje e instrumentos de evaluación en la educación actual: una introducción.....	13
Capítulo I. Las funciones ejecutivas en los adolescentes, más allá de los aspectos cognitivos.....	19
<i>Executive Functions in Adolescents, Beyond Cognitive Aspects</i>	
Capítulo II. Funciones ejecutivas y desempeño Pruebas Saber once de una institución educativa	49
<i>Executive functions and performance tests know eleven of an educational institution</i>	
Capítulo III. Representaciones de apego y su relación con las funciones ejecutivas en estudiantes de grado 11, de las I.E. Públicas del municipio de Envigado - Colombia	79
<i>Additional Representations and Their Relation to Executive Functions in Grade 11 Students of the Public I.E. of the Municipality Of Envigado - Colombia</i>	

Capítulo IV. Estado del arte de instrumentos de evaluación sobre estilos de aprendizaje en publicaciones científicas internacionales	113
<i>State of the Art Assessment Tools on Learning Styles in International Scientific Journals Research Project</i>	
Capítulo V. Estilos de aprendizaje según la predominancia cerebral en estudiantes de básica secundaria	147
<i>Learning styles according to brain predominance in high school students</i>	

Presentación

Las diferencias de funcionamiento y el neurodesarrollo han sido de interés de la neuropsicología y psicología educativa, por ser conocimiento que posibilita generar mejoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje, a partir de estrategias pedagógicas respondientes a las funciones ejecutivas y estilos de aprendizajes, favoreciendo tanto el rol docente como estudiante. Cabe resaltar, que en la historia escolar la adolescencia representa periodo de cambios y fluctuaciones en el desempeño académico, por las exigencias, evaluaciones estatales y decisiones vocacionales que deben tomar los adolescentes. Del mismo modo, en la adolescencia se estima finalice el proceso madurativo de las funciones ejecutivas, permitiendo que el humano adolescente se inserte a la vida adulta con recursos cognitivos pertinentes para las exigencias del entorno.

Por tanto, esta obra permitirá a los lectores comprender las funciones ejecutivas desde la literatura científica y hallazgos de procesos de investigación en el territorio colombiano,

gracias a los procesos investigativos que han sido auspiciado por la Universidad Simón Bolívar e Institución Universitaria de Envigado; así mismo, comprensiones, modelos teóricos y evaluación de los estilos de aprendizaje, cuadrantes cerebrales, y tareas cognitivas implicadas con las funciones ejecutivas.

Finalmente, agradecemos a las Universidades anteriormente mencionadas, a los equipos investigadores en las ciudades Cúcuta-Envigado; Semillero de Investigación de Psicología educativa por ser pilares para la consecución de los propósitos investigativos e Institución Universitaria de Envigado por generar capacidad instalada y facilitar la réplica de la Investigación en Cúcuta.

8 Sandra-Milena Carrillo-Sierra¹

1 Psicóloga - Universidad de Pamplona (UP), Colombia. Magíster en Desarrollo Educativo y Social - Universidad Pedagógica Nacional (UPN), Colombia. Especialista en Gerencia Social - Universidad Simón Bolívar (USB), Colombia. Universidad Simón Bolívar, Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, Cúcuta - Colombia. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9848-2367>.
scarillo@unisimonbolivar.edu.co - sandramimics@gmail.com

Prólogo

La adolescencia como etapa de transición a la adultez, resulta de interés al estudiar el neurodesarrollo porque es precisamente en este periodo donde la maduración cerebral y el consecuente procesamiento cognoscitivo, determinan patrones conductuales y emocionales que permiten al futuro adulto afrontar los diferentes cambios personales y sociales propios de esta etapa normativa.

En coherencia con esta perspectiva, el libro *Neurodesarrollo Adolescente: Perspectivas En La Educación Actual*, se consolida como una obra que recoge importantes avances científicos que contribuyen a la comprensión de los procesos psicológicos involucrados en las dinámicas cotidianas de los adolescentes, que a su vez son posibles en escenarios educativos que acompañan el desarrollo integral del futuro ciudadano.

Pensar en neurodesarrollo, implica un proceso de cambio permanente tanto de características anatómicas como

fisiológicas del cerebro, que, si bien responden a interacciones orgánicas, químicas y eléctricas, también se consolidan de acuerdo con las experiencias de cada persona, que terminan moldeando no solo características de personalidad, sino también hábitos y repertorios de conducta, que se acompañan de habilidades de autorregulación del comportamiento y de las propias emociones.

10

Es en este marco temático donde el lector podrá encontrar importantes abordajes de la población adolescente bajo una mirada que retoma procesos cognoscitivos, en especial las funciones ejecutivas que han sido motivo de estudio en los últimos años por las neurociencias debido a sus vínculos con dos grandes escenarios de la vida humana. El primero de ellos, desde una mirada clínica en el que se sustenta que la inmadurez de la función ejecutiva se relaciona con manifestaciones de los trastornos del comportamiento y la cognición, mientras que otros reportes destacan el papel de las mencionadas funciones sobre el comportamiento socialmente aceptado, argumentando que el sobresaliente desarrollo de las funciones ejecutivas promueve el comportamiento organizado, auto-monitorizado y dirigido a metas, lo que a su vez permite a las personas la anticipación de consecuencias de sus acciones y un comportamiento social más adaptativo.

En este sentido, la obra inicia con una reflexión que aborda la manera cómo las funciones ejecutivas se conciben en la adolescencia reconociendo procesos específicos de control

inhibitorio y toma de decisiones, que se dan como resultado de la maduración de la corteza prefrontal humana.

Así mismo, se reporta un estudio descriptivo que recoge información normativa acerca del funcionamiento ejecutivo en adolescentes que finalizan el ciclo escolar, generando luces sobre la preparación en procesos de autorregulación a los futuros adultos que enfrentan las dinámicas cotidianas propias de esta etapa de transición.

Bajo esta misma línea de pensamiento, se revisa en este libro un estudio que analiza la relación entre las funciones ejecutivas y el apego, reconociendo la manera en que diferentes formas de interacción con los padres afectan la maduración de las funciones ejecutivas.

11

Siguiendo las necesidades específicas de los contextos educativos, se presenta un estudio en el que se evaluó la relación existente entre las funciones ejecutivas y los resultados en pruebas normativas nacionales, específicamente las Pruebas Saber 11, generando explicaciones y nuevas direcciones en la formación de la etapa escolar basada en procesos de autorregulación, análisis y prospectiva.

Finalmente, el lector encontrará una línea de estudios en el marco de los estilos de aprendizaje que reflejan formas particulares de procesamiento cerebral que facilitan el éxito académico y el aprendizaje, reconociendo métodos de evaluación y la predominancia de dichos estilos en los adolescentes.

Por lo anterior, cabe precisar que esta obra reúne conceptos claves de la comprensión del adolescente escolarizado bajo principios de interdependencia entre los procesos biológicos, cognitivos y contextuales que predicen una adultez que se aproxime de mejor manera a los principios de la salud mental, que en esencia orientan adultos capaces de enfrentar los retos cotidianos de la vida, que contribuyen a sus comunidades y con capacidad de autodesarrollarse.

Manuel Riaño-Garzón¹

1 Psicólogo–Pontificia Universidad Javeriana, Colombia. Especialista en Neuropsicología Infantil – Pontificia Universidad Javeriana, Colombia. Magíster en Psicología Clínica - Pontificia Universidad Javeriana. Universidad Simón Bolívar, Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, Cúcuta - Colombia. ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-4476-9538> m.riano@unisimonbolivar.edu.co

Importancia de las funciones ejecutivas, estilos de aprendizaje e instrumentos de evaluación en la educación actual: una introducción

En la educación actual en Colombia, surgen necesidades en los niveles de educación primaria y secundaria, puesto que es allí donde el ser humano irá desarrollando las competencias, habilidades y destrezas necesarias para tener un proyecto de vida digno, que le permita el cumplimiento de sus metas y propósitos que continuará en la transición a la educación técnica, tecnológica o superior. Por ello, se hace necesario abordar interdisciplinariamente desde el área de mayor énfasis en este libro qué es la neuropsicología, pues esta área de la psicología, permite el estudio de la funcionalidad cerebral con sus diferentes estructuras anatómicas y fisiológicas, y su relación con las funciones mentales superiores, y procesos psicológicos (Gento & Sánchez, 2009).

Teniendo en cuenta lo anterior, la neuropsicología es una disciplina científica que puede trabajar interdisciplinariamente con otros campos de las neurociencias, siendo menester, aplicar dichas herramientas, técnicas y modelos teóricos en la evaluación e intervención de las diferentes problemáticas

que se pueden presentar en el ámbito educativo en relación con estrategias de aprendizaje y funciones ejecutivas en estudiantes, que inciden en el rendimiento académico, relaciones afectivas y emocionales, la deserción escolar y otros fenómenos (Martín-Lobo, Martínez-Álvarez, Muelas, Pradas, & Magreñán, 2018; Tamayo, Merchán, Hernández, Ramírez, & Gallo, 2019). Por consiguiente, los intereses por estos campos motivan a la movilización en pro de la construcción científica rigurosa de diseños metodológicos para ser empleados y dirigidos en las universidades y observatorios nacionales, para el progreso y evolución de la educación en el territorio nacional.

14

Los adolescentes que cursan el último grado de bachillerato, están siendo sujetos de investigación e interés investigativo en lo referente a estilos cognitivos, desempeño académico y transición a la vida adulta, por parte de instituciones de educación superior que buscan mitigar el efecto de las brechas socioeconómicas para facilitar el acceso a la educación superior e inclusión social; estas motivaciones están respaldadas por la UNESCO, a través del Seguimiento de la Educación en el Mundo 2017, el cual reportó en su informe, que existen vacíos en cuanto a la equidad y calidad académicas que han sido notificados por instituciones de investigación, y que demuestran la falta de comprensión de los contextos escolares, en los que siguen utilizando el modelo de castigo para exigir resultados eficientes (UNESCO, 2017).

Teniendo en cuenta lo anterior, en este libro se darán a conocer la importancia de estas funciones ejecutivas y al

mismo tiempo, se ilustrará al lector sobre algunas áreas temáticas fuertemente relacionadas con las mismas, a través de la estructura y organización de los capítulos, cuyas temáticas están relacionadas con las funciones ejecutivas, estilos de aprendizaje, apego, enfocándose en la población adolescente en su interés por comprender de manera integral los aspectos que inciden en esta etapa.

A continuación, el primer capítulo se abordará, “las funciones ejecutivas en los adolescentes, más allá de los aspectos cognitivos”, en el cual se presentan elementos neurofisiológicos y emocionales, que pueden explicar el funcionamiento del adolescente a través de sus procesos psicosociales madurativos. en el segundo capítulo, también se estudia las funciones ejecutivas y la variable desempeño académico en las pruebas SABER 11, utilizando la batería neuropsicológica de las funciones ejecutivas y lóbulos frontales BANFE. (Tamayo, Hernández, Carrillo-Sierra, & Hernández-Lalinde, 2019).

15

En el tercer capítulo también se estudiarán las Funciones Ejecutivas y se indaga acerca de la posible relación de estas con el apego en estudiantes de secundaria, utilizando las siete dimensiones del apego, definidas por Lacasa & Muela (2014), lo que permitirá al lector observar las posibles correlaciones entre estas dos dimensiones y la utilidad de los instrumentos implementados para dicho estudio.

En el cuarto capítulo, se tratará el tema de los estilos de aprendizaje, en el que se hace una revisión sistemática de los principales instrumentos para la evaluación de esta variable,

brindando una compilación confiable y válida, que servirá en el planteamiento de nuevas investigaciones educativas. De la misma forma se presentarán a los estilos de aprendizaje y su posible influencia en la predominancia cerebral en estudiantes de básica secundaria.

16

Sumado a lo anterior, en el mismo capítulo se darán a conocer la importancia de las funciones ejecutivas en la administración de los procesos cognitivos enfocados en el aprovechamiento de los recursos mediante la dirección, guía y coordinación de estos, según los objetivos que se persigan (Lopera, 2008). Para tener mejor comprensión de las relaciones entre localización y funciones ejecutivas y tareas cognitivas implicadas, se expondrán los hallazgos encontrados en el estudio de los lóbulos frontales, en especial la corteza prefrontal y las áreas allí ubicadas (orbito-medial, dorsolateral y prefrontal anterior), a lo largo del ciclo vital, haciendo énfasis en la adolescencia (Flores & Ostrosky-Solís, 2012).

Por otro lado, se presentará el último capítulo, en el que se demostrará la relación con dos temas de gran interés en el ámbito educativo como son los estilos de aprendizaje y el funcionamiento cerebral. El primero a través de la teoría de Kolb (1976), en cuyo modelo explicativo se conceptualizan cuatro tipos de estilos (El acomodador, el divergente, el asimilador y el convergente); y en el segundo tema se abordarán los cuadrantes cerebrales de Herrman (1996), entre los que se encuentran: cortical izquierdo (C.I), límbico izquierdo (L.I), límbico derecho (L.D) y el cortical derecho

(C.D), cada uno relacionado con procesos cognitivos diferenciados en la forma como se integra, analiza, conceptualiza y planifica la información y de qué forma puede intervenir en el aprendizaje.

Cesar-Augusto Quintero-Sánchez¹

REFERENCIAS

- Flores, J. C., & Ostrosky-Solís, F. (2012). *Desarrollo neuropsicológico de lóbulos frontales y funciones ejecutivas*. México D.F.: Manual Moderno.
- Gento, S., & Sánchez, E. (2009). Bases Neurológicas y Psicopedagógicas del Tratamiento Educativo de la Diversidad. Madrid, España: Editorial UNED.
- Herrman, N. (1996). *The Whole Brain Business Book*. McGraw Hill Professional.
- Kolb, D. A. (1976). Management and the Learning Process. *California Management Review*, 18(3), 21. doi:doi:10.2307/41164649
- Lacasa, F., & Muela, A. (2014). Guía para la aplicación e interpretación del cuestionario de apego CaMir-R. *Psicopatología y Salud mental*, (24), 83-93.
- Lopera, F. J. (2008). Funciones Ejecutivas: Aspectos Clínicos. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y*

¹ Psicólogo - Universidad Simón Bolívar (USB), Colombia. Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, Cúcuta - Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1864-2146>
cesarquintero1989@hotmail.com - c_quintero@unisimon.edu.co

Neurociencias, 8(1), 59-76. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3987492>

Martín-Lobo, P., Martínez-Álvarez, I., Muelas, Á., Pradas, S., & Magreñán, A. (2018). A study of 16 years old student learning strategies from a neuropsychological perspective: An intervention proposal. *Trends in Neuroscience and Education*, 11, 1-8. doi:<https://doi.org/10.1016/j.tine.2018.03.001>

Tamayo, D. A., Hernández, J. A., Carrillo-Sierra, S.-M., & Hernández-Lalinde, J. (2019). Funciones ejecutivas en estudiantes de undécimo grado de colegios oficiales de Cúcuta y Envigado, Colombia. 38(3), 124-131. Obtenido de <https://search.proquest.com/openview/5723678dddcaebca8f355a8550d747e7/1?pq-origsite=gscholar&cbl=12164z08>

18

Tamayo, D. A., Merchán, V., Hernández, J. A., Ramírez, S. M., & Gallo, N. E. (2018). Nivel de desarrollo de las funciones ejecutivas en estudiantes adolescentes de los colegios públicos de Envigado-Colombia. *Rev.CES Psico*, 11(2), 21-36. doi:<http://dx.doi.org/10.21615/>

UNESCO. (2017). *Rendir cuentas en el ámbito de la educación: Cumplir nuestros compromisos*. UNESCO. Ediciones UNESCO. Obtenido de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000261016>

Capítulo 1.

Las funciones ejecutivas en los adolescentes, más allá de los aspectos cognitivos*Executive Functions in Adolescents, Beyond Cognitive Aspects*

Vilma Merchán-Morales¹

Resumen

La adolescencia se ha caracterizado por el comportamiento errático de los jóvenes, producto de la inmadurez emocional, ambientes familiares poco favorecedores y la falta de aprendizajes. Sin embargo, es también el periodo de la vida que permite fortalecer la adquisición de comportamientos, actitudes y habilidades que determinarán parcialmente el logro de la madurez del adulto joven. Es por eso que su abordaje teórico debe ser integral, para que permita identificar diferentes elementos que expliquen el funcionamiento de esta persona en proceso de maduración psico-social. Actualmente, los aportes de las neurociencias, específicamente en el tema de las Funciones Ejecutivas (FE), permiten profundizar en la comprensión de las características comportamentales complejas de los adolescentes, puesto que hacen referencia a un constructo que explica, en parte, el funcionamiento superior de los seres humanos en las conductas de interacción social, toma de decisiones, control inhibitorio, así como en los alcances obtenidos en el aprendizaje formal. Los componentes fortalecidos en esta

1 Psicóloga, Mg en Neuropsicología; Docente Institución Universitaria de Envigado. Colombia. Facultad de Ciencias Sociales, Envigado. Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9224-0180>
vilma.merchan@gmail.com - v.merchan@correo.iue.edu.co

etapa del desarrollo, particularmente por la maduración de la corteza prefrontal, permiten comprender aspectos como el rendimiento académico, la autorregulación, la conducta agresiva o la ingesta de alcohol.

Palabras clave: adolescencia, función ejecutiva, desarrollo, control inhibitorio, toma de decisiones.

Abstract

Adolescence has been characterized by the erratic behavior of young people, product of emotional immaturity, unfavorable family environments and lack of experiences. However, it is also the life period that allows strengthening the acquisition of behaviors, attitudes and skills that will partially determine the attainment of maturity of the young adult. That is why its theoretical approach must be comprehensive, so that it can identify different elements that explain the functioning of this psycho-social maturing person. Currently, neurosciences' contributions, specifically on the executive functions (EF) subject, allow a deeper understanding of the adolescents' complex behavioral characteristics, since they refer to a construct that explains -in part- the superior functioning of human beings in social interaction behaviors, decision-making, inhibitory control, as well as in the scope obtained in formal learning. The components strengthened at this development stage, particularly by the prefrontal cortex maturation, allow to understand aspects such as academic performance, self-regulation, aggressive behavior or alcohol intake.

Keywords: adolescence, executive function, development, inhibitory control, decision making.

“Después de siglo y medio, múltiples casos como el de Phineas Gage nos indican que algo en el cerebro humano concierne a la conducta humana, como la capacidad de anticipar el futuro, de actuar en un mundo social complejo, el conocimiento de uno mismo y de los demás, y el control de la propia existencia.” (Tirapu-Ustárriz, Cordero-Andrés & Luna-Lario, 2017), (Yoldi, A, 2015)

INTRODUCCIÓN

El constructo Funciones Ejecutivas (FE) ha venido evolucionando a lo largo de este siglo, confirmando que esta es la función cognitiva superior que nos permite procesar, controlar y manifestar los aspectos más complejos de la conducta humana, y además está claramente sometida al proceso de neurodesarrollo, siendo la infancia y la adolescencia sus periodos más críticos; no depende solo de lo biológico, también los contextos sociales, culturales y educativos estimulan (o no) el apropiado desarrollo de esta función, lo que se evidencia en la adaptación general que el niño y el adolescente va alcanzando antes de llegar a la mayoría de edad

Durante la infancia y la adolescencia se establecen las bases de todos los aspectos más importantes de la vida humana, pero es evidente que el desarrollo cognitivo-emocional está fuertemente influenciado por la maduración del sistema nervioso y del cerebro en particular, y las diferentes etapas de consolidación neurogenética explican muchas de las conductas tanto positivas como de alto riesgo presentes en los adolescentes y relacionadas directamente con las funciones ejecutivas.

De igual manera, la integración entre FE y las etapas tempranas de la vida, generan consecuencias tanto positivas como negativas; fortalecen los procesos del aprendizaje formal; la interacción y cognición social; el control inhibitorio y la toma de decisiones que repercuten sobre la conducta emocional apropiada. Pero también las alteraciones en estos

mismos componentes, pueden convertirse en factores de vulnerabilidad para los trastornos en salud mental, como la conducta violenta o disocial, o el consumo de alcohol o fármacos.

Evidentemente, en la actualidad es necesario el abordaje multicausal que incluya, no solo los constructos psicosociales, sino también los avances de las neurociencias, para entender y abordar de manera más eficiente el fenómeno complejo de la conducta adolescente.

El presente artículo tiene por objetivo relacionar el funcionamiento de las FE durante la adolescencia, en los aspectos cognitivos, sociales y emocionales, y las implicaciones que de ello se desprenden tanto en sus fortalezas como debilidades.

22

REVISIÓN DE ANTECEDENTES

Desarrollo de las FE

Las FE permiten la capacidad de actuar en forma propositiva en todos los complejos contextos de interacción a los que se ven sometidas las personas de cualquier edad; sin embargo, este es un proceso que toma bastante tiempo en obtener su máximo nivel de desarrollo: se calcula que involucra las tres primeras décadas de la vida, y para que se logre, entran en juego no solo las variables genéticas, sino también la estimulación que puede ofrecer tanto el medio social, cultural y educativo; este último es relevante para la adquisición y perfeccionamiento del aprendizaje en

todas sus dimensiones. De igual manera, su afectación por diferentes circunstancias (vulnerabilidad social, trastornos del neurodesarrollo, trastornos de aprendizaje, etc) puede producir alteraciones en todos los órdenes de la vida; de ahí que su estimulación y/o rehabilitación se constituya en una prioridad y un reto para los profesionales de la salud y la educación (Yoldi, 2015).

Los aspectos fundamentales que le permiten al ser humano adaptarse en la vida adulta se construyen durante la adolescencia, tanto en las áreas sociales, cognitivas y afectivas; así mismo, se expande la búsqueda de compañeros, así como de pareja, pero también las conductas de curiosidad, exploración, todas las cuales son típicas de esta edad, acompañadas de comportamientos impulsivos y de asumir los riesgos sin tener en cuenta las consecuencias (De Caro, 2013). Y, además, los diversos cambios que se producen en esta etapa son resultado fundamental de las drásticas alteraciones que se producen en el cerebro (De Caro, 2013).

El desarrollo del cerebro humano, desde una perspectiva evolutiva, es heterocrónico, porque las múltiples estructuras maduran en distintos momentos y a diferentes ritmos, y además de manera secuencial jerárquica; todo esto sucede a lo largo de la infancia y la adolescencia (Röthlisberger, Neuenschwander, Cimeli, Michel, y Roebbers, 2012, citado por Andrés *et al*, 2016) y parte del inicio de la vida adulta (Blakemore, 2012; Østby *et al*, 2009; Shaw *et al* 2008, citado por López-Caneda, *et al*, 2014; Andrés *et al*, 2016), lo que permite afirmar que el desarrollo del cerebro está estrechamente

relacionado con el desarrollo cognitivo (Casey, Tottenham, Listan y Durston, 2005, citado por Bausela, 2014).

Las FE tienen vinculado su desarrollo con la maduración de la corteza prefrontal, desde la primera infancia (5 años) ya se evidencian componentes básicos de las FE como son la flexibilidad, el control inhibitorio, la memoria de trabajo; de igual manera, el control motor y la autorregulación con la evolución del desarrollo lingüístico; la inhibición se convierte entonces en la “piedra angular” para el funcionamiento de la FE en la niñez (Diamond, 2006, citado por Bernal; Vera, 2014). De los 6 a los 10 años se consolidan otros componentes ejecutivos como son la memoria operativa, el control motor, la atención sostenida y el control de impulsos con el cual se facilita la solución de problemas (Diamond & Wright, 2014, citados por Bernal; Vera, 2014; Bausela, 2014; Flores-Lázaro, J. C., Castillo-Preciado, R. E., & Jiménez-Miramonte, N. A., 2014

24

El desarrollo de las FE en la infancia es de tipo piramidal adquiriéndose los componentes básicos durante esta etapa, los cuales servirán de sostén para los más complejos que deben aparecer durante la adolescencia, obteniéndose en esta época la meseta en el desarrollo (Overman *et al.*, 2004; Brocki & Bohlin, 2004; Anderson 2002; Best & Miller, 2010; Diamond, 2002; Romine & Reynolds, 2005, citados por Flores-Lázaro, J. C., Castillo-Preciado, R. E., & Jiménez-Miramonte, N. A., 2014). Así, el funcionamiento completo de las FE necesita de la integración entre sus diferentes subcomponentes, los cuales van madurando a lo largo de la infancia

y la adolescencia. (Zelazo & Frye, 1997, citado por Flores-Lázaro, J. C., Castillo-Preciado, R. E., & Jiménez-Miramonte, N. A, 2014). Los múltiples subcomponentes de las FE señalan que entre los principales se encuentran la organización y planeación; la flexibilidad en el pensamiento; la memoria de trabajo; la solución de problemas; el autocontrol, todos los cuales se convierten en capacidades que garantizan en gran medida el logro del adecuado aprendizaje académico iniciado desde la infancia temprana (Best, Miller & Naglien, 2001, citado por Flores-Lázaro, J. C., Castillo-Preciado, R. E., & Jiménez-Miramonte, N. A, 2014).

De acuerdo a lo anterior, las lesiones de la corteza prefrontal que llegaran a suceder en el periodo de la infancia, generarían un mayor daño de tipo cognitivo, que si ese mismo daño sucediera en épocas posteriores del desarrollo (Eslinger, Flaherty-Craig & Benton, 2004, citado por Florencia, *et al*, 2010), lo cual resalta la importancia de la plasticidad cerebral para identificar la manera cómo debe ser estimulada esta macroestructura, y en la medida de lo posible, evitar el impacto negativo de su alteración y favorecer el pleno desarrollo de las personas (Florencia, *et al*, 2010).

25

EL CONSTRUCTO DE LAS FE Y LA CORTEZA PREFRONTAL

El estudio de las FE ha tenido una larga trayectoria en la historia de las neurociencias, llegando a convertirse en uno de los constructos más controvertidos, pero en lo que están de acuerdo los distintos autores es que agrupa diferentes procesos cognitivos asociados al control consciente del comportamiento, las expresiones afectivas, así como el

proceso del pensamiento (Florencia, *et al*, 2010); implica lo cognitivo, lo emocional y lo psicomotor, y la estructura que la contiene es la corteza prefrontal. (Yoldi, 2015; López-Caneda, *et al*, 2014; Flores-Lázaro, J. C., Castillo-Preciado, R. E., & Jiménez-Miramonte, N. A, 2014).

26

En el estudio de la evolución de los primates, se observa que los seres humanos a lo largo de la vida van adquiriendo diferentes capacidades con las cuales se puede entender aspectos complejos de lo social y lo personal, como lo político, las relaciones de parentesco, la empatía, así como los aspectos de toma de decisiones, planificación y resolución de problemas (Calle, 2014, citado por Ruiz & Vera, 2014). La ejecución exitosa de esta variedad de procesos complejos de orden superior depende de la posibilidad de monitorear, regular y dirigir la conducta hacia un objetivo, así como, la emisión de respuestas adaptativas a situaciones novedosas; para obtener lo anterior debe hacerse uso de los diferentes componentes de las FE como la inhibición, planificación, memoria de trabajo, la flexibilidad cognitiva, la toma de decisiones, el automonitoreo, entre otros. (Bausela, 2014; Ruiz & Vera, 2014; Tirapu-Ustárruz, García-Molina, Luna-Lario, Roig-Rovira & Pelegrín-Valero, citados por De Caro, 2013).

Autores como Zelazo, Qu y Müller (2004, citados por Bausela, 2014) agrupan el constructor de las FE en dos grandes procesos: Procesos fríos, los cuales incluyen la categoría de los elementos cognitivos, y en contraposición, los procesos calientes que representan los aspectos de orden emocional

y afectivo y su autoregulación. Los Procesos fríos incluyen variadas capacidades de orden cognitivo, a continuación, se mencionarán brevemente los más relevantes: La memoria de trabajo (WM), se identifica por presentar muchas de las características de la memoria a corto plazo, y permitir mantener el componente on- line de la información, así como su manipulación (Baddeley, 1986), su mejor rendimiento se logra a lo largo del paso de la adolescencia (Huizinga, Dolan & Van der Molen, 2006; Van Leijenhorst, Crone, & Van der Molen, 2007, citado por Stelzer, Cervigni & Martino, 2010).

Villamizar-Novoa, Rodríguez, Carrillo-Sierra, y Torrado (2018), en una investigación sobre el desempeño en las FE superiores en adolescentes de la ciudad de Cúcuta (Colombia), confirmaron la importancia de este subcomponente de WM para activar a su vez otras capacidades cognitivas, como el razonamiento, la solución de problemas y la comprensión del lenguaje; así mismo se identificó su relación con los componentes fonológicos y visoespaciales necesarios para diferentes soluciones de problemas y su utilidad en las distintas actividades diarias.

El control inhibitorio consiste en la capacidad de suprimir una respuesta en sus diferentes componentes como pueden ser el motriz, el afectivo o el representacional; el correcto desarrollo de tales procesos ha sido vinculado con el alcance de los logros académicos, así como con algunas competencias sociales (Clark, Pritchard & Woodward, 2010; Molfese, Molfese, Molfese, Rudasill, Armstrong & Starkey, 2010, citados Stelzer, Cervigni & Martino, 2010). Por tanto, se

considera la base de las FE por ser una estrategia etológica que ayuda a la regulación del control social, incluyendo además conceptos como la empatía y la teoría de la mente, todo lo cual contribuye a la solución de problemas en el ámbito social. (Ruiz & Vera, 2014).

El control inhibitorio además muestra diferencias significativas en el patrón de activación prefrontal entre adultos y niños con rangos de edad entre 8-12 años. (Tamm, Menon & Reiss., 2002; Marsh, Zhu, Schultz, *et al.*, 2006; Rubia, Smith, Taylor, & Brammer, 2007, citados por Stelzer, Cervigni & Martino, 2010), lo que puede ser explicado también por la organización, filogenia y maduración de la corteza frontal (Ruiz & Vera, 2014).

- 28** La atención es necesaria para seleccionar la información transmitida por el input producido por los diferentes sistemas sensoriales, de manera tal que se generan las funciones de alerta, orientación y ejecución, las cuales a su vez conforman el sistema de orientación; todo lo anterior, permite que se produzca el foco atencional y su capacidad de cambio –rápido o lento, activándose a su vez la red de control ejecutivo el cual incluye tanto el monitoreo, como la detección y resolución de conflictos (Posner & Rothbart, 2009, citado por Florencia, *et al* , 2010).

La toma de decisiones es una habilidad que permite identificar en el momento de la elección, las diferentes alternativas que pueden generar cantidades desconocidas de recompensa y castigo; su desarrollo se inicia desde la infancia y mejora con la adolescencia, lo cual se evidencia en los niños

entre 6 y 12 años de edad, quienes realizan elecciones más desventajosas que los adultos en una prueba diseñada para tal fin (IGT) (Crone & Van der Molen, 2004; Crone, Vendel, & Van der Molen, 2003, citados por Florencia, *et al*, 2010). En contraste, a lo largo de la adolescencia este tipo de tareas mejoran en su ejecución, porque se puede regular el comportamiento acorde a las contingencias que se están recibiendo, pero solo a partir de los 18 a 22 años, se alcanza su máximo desarrollo (Hooper, Luciana, Conklin & Yarger, 2004, citados por Florencia, *et al*, 2010).

Diferentes autores consideran que capacidad de la toma de decisiones se usa para seleccionar el curso de acción que debe realizarse dentro de un conjunto de posibles alternativas conductuales, lo cual conduce a la obtención de los beneficios acordes al objetivo que se quiere alcanzar. (Bechara, Tranel & Damasio, 2000, Verdejo-García *et al*, 2007, citados por Acuña *et al*, 2010). De esta manera, es una capacidad de alta complejidad que involucra aspectos cognitivos y emocionales para resolver los conflictos presentes entre las diferentes opciones. (Verdejo-García, 2004; Martínez-Selva, Sánchez-Navarro, Bechara y Román, 2006, citador por Acuña *et al*, 2013).

Las funciones ejecutivas en caliente, como plantea Tirapu-Ustárroz (2011, citado por Bernal & Monserrat, 2014), incluye la empatía y la cognición social y se pueden observar en el desarrollo temprano del infante, facilitándole la regulación social; posteriormente al finalizar la primera infancia, se evidenciará el control inhibitorio y la memoria de trabajo

convirtiéndose en la base del control voluntario de la conducta y el pensamiento, con lo cual el niño podrá interpretar la emoción propia y de sus pares, así como intentar controlar las conductas desadaptativas, por lo que está ejerciendo la capacidad de autorregulación y aprendizaje, productos tanto del desarrollo como de la experiencia (Calle y Grañana, 2015, citado por Bernal & Monserrat, 2014).

30

Con respecto a los aspectos neuroanatómicos de la Corteza Prefrontal (CPF) se han identificado tres grandes estructuras: la Corteza Prefrontal Dorsolateral (CPF DL), con la cual se pueden hacer las elecciones al tener que elegir entre varias opciones y además aprender de los errores; la Corteza Orbitofrontal (COF) la que facilita la capacidad de llevar a la práctica la opción elegida, así como la inhibición cognitiva, y la Corteza Prefrontal Ventromedial (CPF VM) que se encarga de dar sentido a las percepciones así como controlar las emociones (Bonilla & Fernández, 2006; Aron, Robbins y Poldrack, 2004 citado por Romero-Valle, Orozco-Calderón, 2017; Stelzer, Cervigni & Martino, 2010; Bausela, 2014; Tirapu-Ustárroz, Cordero-Andrés & Luna-Lario, 2017).

Fuster (2008, citado por Calle, 2017) sugiere la importancia de la CPF en la integración conductual porque contiene múltiples conexiones con diferentes áreas cerebrales; filogenéticamente están identificadas las diferencias en densidad y tamaño entre los primates, siendo el índice más elevado el del chimpancé: 17 % del cerebro total y 29 % del humano (Fuster, 2008). Igualmente, con los descubrimientos de la neurohistología se puede afirmar que la CPF es la última

estructura en madurar a nivel celular durante la gestación (Grañana, 2014, citado por Calle, 2017). La velocidad de maduración de estas regiones es diferente en cada una de ellas, y de igual manera, a lo largo de la infancia y la adolescencia se obtienen las diferentes conexiones entre sus estructuras (Röthlisberger, Neuenschwander, Cimeli, Michel, y Roebers, 2012, citados por Ruiz & Vera, 2014).

Lo anterior lleva a pensar que la corteza prefrontal evolucionó para convertirse en el centro integrador y regulador de los procesos tanto sensoriales, como motrices y emocionales, por lo que dentro de sus funciones se encuentra no solo la integración, sino también el direccionar los procesos de orden temporal, así como la función de planificación. En este sentido, sus tres porciones participan de manera integrada en el control ejecutivo de la respuesta social, en la resolución de problemas y la toma de decisiones (Calle, 2017).

31

BASES TEÓRICAS

Desarrollo cognitivo y emocional en el adolescente

La adolescencia puede considerarse como una etapa que aparece como ventaja adaptativa en el proceso de evolución, porque sus características principales se centran en las conductas de exploración, la búsqueda de la novedad, así como la curiosidad, con lo cual se puede expandir el medio habitable, modificarlo, encontrar nuevos compañeros, e incluso pareja (Spear, 2012, citado por De Caro, 2013).

En otras especies similares a la humana, también se evidencia señales comportamentales como son las conductas riesgosas, la exploración social, los intentos de “riesgo”, la necesidad de probar cosas nuevas, identificándose en el humano las marcadas diferencias individuales, lo cual explica que todos estos cambios son producto de la interacción tanto de factores genéticos, como hormonales y del desarrollo cerebral (Spear, 2000, citado por De Caro, 2013).

32

Steinberg (2007, citado por De Caro, 2013), genera la reflexión acerca del error de interpretación de la mayoría de conductas del adolescente, este autor plantea que se atribuye la conducta adolescente a diferencias en sus capacidades de razonamiento lógico respecto de los adultos, en sus creencias o en la cantidad y calidad de información de la que disponen, pero realmente la dificultad está en diferentes componentes de las funciones ejecutivas, como son la capacidad de inhibir los impulsos, regular las propias emociones, todo lo cual depende en gran parte de la maduración tardía cerebral de la CPF.

A pesar de que los adolescentes pueden comprender sin dificultad la lógica en los planteamientos de los adultos, muchos de ellos no pueden evitar hacer lo que no deberían, Esto es ocasionado por la influencia por el sistema socioemocional; es evidente que en la pubertad la presencia muy fuerte del impulso hormonal, pero, por el contrario, el sistema de control cognitivo se desarrolla más lentamente, incluso alrededor de los 20 años. De la dinámica entre estos

dos sistemas resulta la conducta efectiva, o no, del adolescente ante cada situación que le presenta el contexto. De este modo, las acciones que tengan por objeto reducir los riesgos que pueden conllevar las conductas adolescentes deben orientarse al contexto. La responsabilidad necesariamente recae sobre los adultos y la forma en que lo estructuran (Steinberg, 2007, citado por De Caro, 2013).

Las respuestas impulsivas-emocionales son típicas dentro del desarrollo del niño, pero luego con el aumento de la edad van evolucionando al control cognitivo con el cual se procesa la generación de mayores y mejores hipótesis/alternativas/estrategias de solución de problemas/procedimientos, en el aprendizaje, y activación de la memoria, para obtener niveles altos de pensamiento abstracto. De esta manera se evidencia la integración FE-cognición a partir de los 11 años (Fuster, 2002, citado por Flores-Lázaro, 2014).

33

IMPORTANCIA DE LAS FE EN LA ADOLESCENCIA

En la adolescencia, la investigación actual de las neurociencias indica que existe una maduración tardía cuando la corteza prefrontal está entrando en su fase de marcada reorganización cerebral, que facilita un periodo sensible a la experiencia, asociado con las funciones ejecutivas las cuales todavía se encuentran en proceso de desarrollo, todo esto facilita a su vez la comprensión de los distintos aspectos que incluye el comportamiento de los adolescentes (Flores-Lázaro, 2014).

Con la pubertad, se generan variados cambios en todas las facetas del comportamiento: inteligencia, sexualidad,

personalidad, etc. pero además también los cambios corporales son exigentes, a lo que se une los cambios del cerebro al producirse la última gran reorganización cerebral en el ciclo vital, por programación genética de especie. Afirma Frith (Frith, 2007) que en la adolescencia el cerebro todavía es adaptable, necesita ser moldeado y modelado, precisamente porque todavía sigue en desarrollo, esto a su vez lo hace muy sensible, por lo cual la experiencia durante esta etapa del ciclo vital es fundamental, de ahí que la participación del entorno será relevante, así como la educación formal y la protección por parte de los adultos para reducir las probabilidades de conductas de riesgo para la salud (Frith, 2007, citado por De Caro, 2013)

34

Los alcances en la maduración de la CPF y el mejor uso de las FE, les permite a los adolescentes mantener la atención sobre un problema por más tiempo, evaluar las diversas opciones para tomar una decisión, planificar el curso de acción anticipando sus consecuencias y probar sus resultados, modificarlos si estos no son los esperados, etc. Si se tiene en cuenta que los componentes de las FE están apoyados en la parte del cerebro que aún se encuentra inmadura, y a su vez se observa el comportamiento adolescente, las implicaciones comportamentales resultan evidentes (Kuhn, 2006, citado por De Caro, 2013).

La inhibición y el control de respuestas afectivas son uno de los componentes ejecutivos que permiten la regulación y el control de las conductas y sus respuestas tanto afectivas, como cognitivas; de igual manera influye en las actividades

de la vida cotidiana como el rendimiento académico y la interacción social (Stelzer, Cervigni & Martino, 2010).

En la toma de decisiones es importante resaltar el rol jugado por los procesos emocionales, los cuales simplifican y aceleran este proceso, y a su vez se puede reducir la complejidad y atenuar el posible conflicto que es posible generarse entre dos opciones que tienden a ser similares (Martínez-Selva *et al.*, 2006, citado por Acuña *et al.*, 2013).

Al analizar el proceso de toma de decisiones en los adolescentes, se ha observado que esta es de tipo arriesgada, atribuyéndoselo a la maduración asimétrica del control cognitivo y afectivo, o sea, que primero madura la capacidad de ejercer control cognitivo sobre la conducta, el razonamiento es de tipo lógico acorde a la situación, sin embargo, la incapacidad para inhibir los impulsos se ocasiona por la maduración tardía del control afectivo, por eso es que ellos buscan una satisfacción a corto o mediano plazo. Están capacitados para evaluar las consecuencias de las decisiones que van a tomar, pero se deciden por las que son más arriesgadas (Johnson, Xiao, Palmer *et al.*, 2008; Brown *et al.*, 2008; Casey, Jones y Hare, 2008, citado por Acuña *et al.*, 2013). Con todo lo anterior, se observa cómo las funciones ejecutivas constituyen el principal nexo de unión entre la cognición y la emoción (González, 2013).

Los factores emocionales, los vínculos afectivos, la estimulación recibida por el niño en todas las esferas tanto instruccionales como motivacionales, tienen un papel relevante en el desarrollo de las FE, todos los cuales son otorgados tanto

por padres como por educadores (González, 2013). Como especie gregaria que somos, es evidente la necesidad del vínculo seguro con una figura de apego (citado por Calle, 2017). Pero también los estilos parentales, el status socioeconómico, el bilingüismo, los contextos socioculturales, influyen en el desempeño ejecutivo de los niños, posiblemente por mayor cantidad de estímulos cognitivos (Ardila, Roselli, Matute & Guajardo, 2005, citado por Flores-Lázaro *et al*, 2014).

36

Con respecto al bilingüismo los niños y los adultos bilingües manifiestan un mejor desempeño en pruebas de atención y control inhibitorio, que las personas no bilingües (Bialystok & Martin, 2004; Poulin-Dubois, Blaye, Coutya, & Bialystok, 2011; Sarsour *et al.*, 2011, citado por Flores-Lázaro *et al*, 2014); también el autocontrol y las estrategias de autoregulación pueden verse influenciados por los estilos de crianza impartidos por los padres. (Bernier, Carlson & Whipple, 2010; Sarsour *et al.*, 2011; Pino-Pasternak & Whitebrad, 2010, citado por Flores-Lázaro *et al*, 2014).

APLICACIONES DE LAS FE EN EL ÁMBITO ESCOLAR

Las FE pueden ser estimuladas de diferentes maneras en el ámbito escolar, aprovechando el proceso de maduración cerebral y la plasticidad; el efecto de esta estimulación tendrá resultados positivos en todos los aspectos de la vida de los estudiantes. Se ha evidenciado de manera clara la relación existente entre las FE y el éxito escolar (Clark, Pritchard, y Woodward, 2010, citado por Andrés *et al*, 2016); en la infancia la estimulación de las FE predicen el

desarrollo en la resolución de problemas tanto matemáticos, como en las estrategias de lectoescritura, en su componente comprensivo como expresivo, proporcionando una ventaja adicional a los niños que han sido estimulados tempranamente (Röthlisberger *et al*, 2012, citado por Andrés *et al*, 2016; 19; Korzeniowski; Méndez *et al*. Citado por Yoldy, 2015; Herrero *et al*, 2016).

La influencia que permitiendo la formulación, selección y mantenimiento de una idea. El rápido desarrollo de la reflexión durante los años escolares permite a los niños diferenciar las formas de abordar una tarea y de esta manera fortalecer diferentes componentes de las FE; la retroalimentación es otra estrategia que estimula la reflexión espontánea (Espinet, Anderson, y Zelazo, 2013, citado por Andrés *et al*, 2016).

37

De igual manera, las estrategias tanto de memorización como de planeación secuencial, influyen en el nivel de desempeño escolar, como lo afirman Duque-Moncada, Quintero-Sánchez *et al* (2018), quienes realizaron una investigación en estudiantes adolescentes del último grado de educación secundaria, en Cúcuta (Colombia), utilizando la prueba BANFE; los resultados indicaron diferencias de desempeño en los subcomponentes de las FE superiores, algunas de ellas influenciadas por la edad (a mayor edad mejor desempeño), pero también por el género, en unas obtenían mejor rendimiento los hombres y en otras las mujeres.

El programa PATHS (Promoción alternativa pensando en la estrategia (Riggs, Greenberg, Kusché, y Pentz, 2006,

citado por Andrés *et al*, 2016), entrena a los profesores en la construcción de competencias para el autocontrol infantil, así como en el reconocimiento de las emociones y la solución de problemas interpersonales; la premisa que se tiene es que los niños pequeños experimentan y reaccionan a emociones antes de que las puedan regular y a menudo reaccionan impulsivamente sin control *top-down*, para lograrlo intervienen en la forma como el niño verbaliza sus sentimientos y practican sobre el control consciente de los mismos. Al final de la actividad se estimula a los estudiantes para que evalúen el proceso, haciendo énfasis en identificar las emociones para fortalecer aún más la integración neural (Andrés *et al*, 2016).

38

En otra área más de tipo recreativo, Lakes y Hoyt (2004, citado por Andrés *et al*, 2016) aplicaron un programa en adquisición de habilidades de autoregulación en dos grupos de entrenamiento, uno en artes marciales y el otro en educación física tradicional, los resultados indicaron que los integrantes del grupo de artes marciales obtuvieron mejores resultados en la autorregulación y en su comportamiento pro-social, así como un mayor logro de autoestima. Las preguntas que estimulan estos logros son, por ejemplo, ¿quién soy? ¿qué debo hacer? ¿qué estoy haciendo?, es decir, que comparen su comportamiento, su meta, planes concretos y qué pueden realizar para mejorar (Lakes y Hoyt, 2004, citado por Andrés *et al*, 2016).

En cualquier aula los profesores pueden estimular los componentes de las FE mediante la reflexión (Espinet *et al.*, 2013);

la relajación, la meditación (Lillard, 2011); el juego (Bodrova *et al.*, 2011); el control emocional (Raver *et al.*, 2011), el uso de pensamiento estratégico (Riggs, *et al.*, 2006) y las técnicas de intervención psicomotora (Lakes y Hoyt, 2004, citado por Andrés *et al.*, 2016), es decir implementarlo como una cultura escolar (Raver *et al.*, 2011), con el fin de que puedan mantener estos resultados en el tiempo (Lázaro, Carrasco, y Ruiz, 2011, citado por Andrés *et al.*, 2016).

La regulación emocional es un aspecto importante de los componentes de las FE, por lo que también existen propuestas para su estimulación, una es la llamada Habilidad de Reevaluación Cognitiva (HRC), que es una estrategia con la que se puede resignificar un evento para cambiar su efecto emocional (Gross, 1998; Ochsner y Gross, 2005; Troy, Wilhelm, Shallcross y Mauss, 2010, Kesek, 2010, citados por Andrés *et al.*, 2016). Se lleva a cabo mediante la presentación de situaciones que

Las FE evidentemente se constituyen en un factor que puede contribuir a la eficacia de la HRC (Hongwanishkul, Happaney, Lee y Zelazo, 2005; Kesek, 2010, citado por Andrés *et al.*, 2016). Se ha identificado que algunas estructuras de la corteza prefrontal se vuelven más activas mientras que aquellas asociadas con la respuesta emocional se tornan menos activas (Schmeichel y Tang, 2013, Ramírez & Arroyo, 2014). La capacidad de inhibición, la flexibilidad cognitiva y la memoria de trabajo, se han identificado como los principales componentes ejecutivos (Diamond, 2013, Miyake *et al.*, 2000, citado por Andrés *et al.*, 2016) que además ejercen

su influencia en el alcance de la regulación emocional (Shmeichel y Tang, 2013; Zelazo y Cunningham, 2007, citado por Andrés *et al*, 2016).

40

La cognición social es otro tema de mucha vigencia en la actualidad y también contiene aspectos de las FE, es definido como la capacidad con la que se pueden interpretar adecuadamente los signos sociales que permiten realizar a su vez la respuesta apropiada con el apoyo de los procesos cognitivos superiores (Fiske & Taylor, 2007; Lieberman, 2013; Suddendorf & Fletcher-Flinn, 1997, citado por Urquijo *et al*, 2017) ; para su adecuada ejecución se deben utilizar diferentes tipos de procesos y habilidades, como son el reconocimiento de las emociones y su correspondientes expresiones faciales; la comprensión del lenguaje no verbal que incluye los gestos y posturas; los aspectos de la comunicación verbal relacionados con la prosodia; la inteligencia emocional, así como la generación de la empatía y cooperación, además de la Teoría de la Mente (ToM) (Tirapu-Ustárroz, Pérez-Sayes, Erekatxo-Bilbao, & Pelegrín-Valero, 2007; Van der Meer, Groenewold, Nolen, Pijnenborg, & Alemán, 2011, citado por Urquijo *et al*, 2017).

En la evaluación de la Teoría de la Mente se corrobora que las FE sirven de controlador cognitivo para poner en marcha las habilidades de cognición social; las personas que alcanzan puntuaciones altas en los test de Teoría de la Mente también obtienen un desempeño positivo en medidas de tipo ejecutivo, siendo el Control Inhibitorio y la Capacidad de Planificación las que más sobresalen (Frye, 2000, citado por Urquijo *et al*, 2017).

IMPLICACIONES DE LAS FE EN PSICOPATOLOGÍA

La psicopatología del niño y el adolescente se ve influenciada notablemente por las alteraciones en alguno o todos los componentes de las funciones ejecutivas (Orón Samper, 2016); las deficiencias en los mecanismos del control inhibitorio han sido asociadas a diferentes trastornos psicopatológicos y de la conducta (Callender, Olson, Kerr, Sameroff, 2010; Perry, Joseph, Jiang, Zimmerman, Kelly, Darna, Huettl, Dwoskin, Bardo, 2010; Kaladjian, Jeanningros, Azorin, Anton, Mazzola-Pomietto, 2010, citado por Florencia *et al*, 2010).

Los adolescentes presentan una alta frecuencia en sus conductas que evidencian la necesidad de independencia de la protección de la familia, y a cambio sus conductas de interacción con los pares aumentan, con quienes se estimula aún más la presencia de las conductas de novedades y riesgos (Casey *et al.*, 2008; Crews, He y Hodge, 2007, citados por Acuña *et al*, 2013) pero la capacidad de autorregulación disminuye lo que conlleva a incurrir en conductas arriesgadas que les permita el logro de la autonomía y el acercamiento a las capacidades típicas de la vida adulta. (Steinberg, 2008; Luna, 2009, citados por Acuña *et al*, 2013).

Los desafíos sociales y emocionales, así como la posibilidad de tener un mayor acceso a las sustancias adictivas (Sher, Grekin y Williams, 2005; Volkow y Li, 2005, citado por Acuña *et al*, 2013) generan la probabilidad de presentación de conductas disruptivas en los adolescentes, como conductas

disociales, o consumo y dependencia al alcohol y sustancias psicoactivas (Acuña, *et al*, 2013).

La estructuración mental y sus alteraciones interfieren en el desarrollo del comportamiento empático, lo que provoca en los jóvenes una carencia del mínimo equipamiento cognitivo y afectivo que permite asumir los valores socialmente aceptados, teniendo esto como consecuencia la transgresión constante de las normas establecidas, además de las manifestaciones de una conducta general de desprecio y violación de los derechos de los demás (Alcázar, Verdejo, Bouso & Bezos, 2010, citado por Ramírez y Arroyo, 2014); todo lo anterior plantea la hipótesis que las manifestaciones hostiles y delincuenciales son reflejo de que las funciones cognitivas encargadas del comportamiento adecuado están infradesarrolladas en esta población. (Ramírez y Arroyo, 2014).

42

La alteración estructural y funcional de los circuitos cerebrales implicados en la modulación emocional está asociada a la aparición de conductas violentas; las funciones ejecutivas son las que mayormente sobresalen en comparación con otras funciones (Arango, *et al.*, 2008; Bonilla & Fernández, 2006; Morgan & Lilienfeld, 2000, citado por Ramírez y Arroyo, 2014; Oliva, 2004, citado por Romero-Valle, E., Orozco-Calderón, 2017). Además hay muchos factores de riesgo y vulnerabilidad como son la deserción escolar (50 %), dedicación a empleos informales (25 %) o no estar realizando ninguna actividad específica (35 %); todas estas variables se convierten en detonantes socio-culturales,

además de la baja estimulación cognitiva, lo que a su vez conllevan al crecimiento de las infracciones de las normas, la búsqueda y recompensa del dinero fácil, que evidentemente son un reforzamiento de la conducta en materia de infracción (Gómez, Arango y Molina(citados por Ramírez & Arroyo, 2014)

Las conductas típicas de la adolescencia en relación con los nuevos modelos de autoridad ocasionan una reorganización de esquemas psicosociales, los que a su vez favorecen los daños relacionados con la conducta de riesgo, en caso de no estar presentes las nuevas interacciones personales y sociales. (Krauskopof (1999) y Oliva (2004, citados por Romero-Valle, E., Orozco-Calderón, 2017).

En las conductas de riesgo adolescente los diferentes tipos de agresión, proactiva o reactiva, tienen consecuencias diferentes, Penado, Andreu y Peña (2014) observaron que en los adolescentes de 12 a 17 años la conducta antisocial, así como la desinhibición y la impulsividad, se relacionan con el tipo de agresión proactiva, pero en la agresión reactiva, la impulsividad es la característica que acompaña a las conductas antisociales. Además, la inestabilidad emocional y falta de autocontrol en situaciones sociales, típicas de la adolescencia, son resultado de la escasa capacidad para frenar la impulsividad, que ejerce un efecto directo y positivo en la agresividad adolescente (Mestre *et al.*, 2012, citado por Romero-Valle, E., Orozco-Calderón, 2017).

Se ha podido identificar que los adolescentes con conductas antisociales muestran una activación exagerada de diferentes

estructuras de la corteza prefrontal, así como alteraciones en las áreas encargadas de la cognición moral y la emoción, lo que sería en parte un factor causal (combinado con la impulsividad) para el deterioro en la toma de decisiones (Miczek *et al*, 2007; Mata, 1999, Roche, Cortés y Martínez , 2015; Muscatello *et al*, 2014; Ramírez-Giraldo y Arroyo, 2014, citado por Romero-Valle, & Orozco-Calderón, 2017).

44

Con respecto al consumo abusivo de alcohol se sabe que esto constituye la forma de conducta de riesgo más frecuente en los adolescentes y la juventud (Eurobarometer, 2010; Hibell *et al.*, 2009, citados por López-Caneda, *et al*, 2014; Brown *et al.* , 2008, citado por Acuña, *et al*, 2013); la evaluación cognitiva de esta población arroja resultados de menor rendimiento en tareas que evalúan procesos cognitivos como la atención, la memoria o las funciones ejecutivas; además de alteraciones estructurales en diferentes regiones cerebrales y anomalías neurofuncionales (hiper- y/o hipoactivación neural) implicadas en distintos procesos cognitivos (Squeglia, Pulido *et al.*, 2012; Wetherill, Squeglia, Yang y Tapert, 2013, citados por López-Caneda, *et al*, 2014), lo que lleva a pensar que el cerebro del adolescente es más vulnerable que el del adulto a los efectos perjudiciales del alcohol (Cadaveira, 2009; Spear, 2013; White y Swartzwelder, 2005, citados por López-Caneda, *et al*, 2014

REFERENCIAS

Acuña, I., Castillo, D., Bechara, A. & Godoy, J. (2013). Toma de decisiones en adolescentes: rendimiento bajo diferentes condiciones de información e intoxicación alcohólica.

International Journal of Psychology and Psychological Therapy, 13(2), 195- 214

Andrés, M. L., Castañeiras, C., CanetJuric, L. & Introzzi, L. (2016). Funciones Ejecutivas y Regulación de la Emoción: evidencia de su relación en niños. *Psicología desde el Caribe*, 33(2).

Bausela, E. (2014). Funciones ejecutivas: nociones del desarrollo desde una perspectiva neuropsicológica. *Acción Psicol*, 11(1). Recuperado de <http://dx.doi.org/10.5944/ap.1.1.13789>

Duque-Moncada, Y., Quintero-Sánchez, C., Remolina-Corredor, B., Carrillo-Sierra, S., & Rivera-Porras, D. (2018). Desempeño y manejo terapéutico de las funciones ejecutivas complejas en estudiantes de 11 grado de una institución de educación pública. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 37(5), 534-538. Obtenido de: http://bonga.unisimon.edu.co/bitstream/handle/20.500.12442/2497/Desempe%C3%B1o_y_terap%C3%A9utico.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Flores-Lázaro, J., Castillo-Preciado, R., Jiménez-Miramonte, N. (2014). Desarrollo de funciones ejecutivas, de la niñez a la juventud. *Anales de Psicología*, 30(2), 463-473.

González, D. (2013). Funciones ejecutivas y educación. *Revista Argentina de Neuropsicología*, 23, 11-34.

Herrero, M., Mercader, J., Siegenthaler, r., Hierro, A., Presentación, A. (2016). Funcionamiento ejecutivo temprano en niños con dificultades matemáticas persistentes. *Revista Infad de Psicología*, 1(1). DOI: <http://dx.doi.org/10.17060/ijodaep.2016.n1.v1.188>

López-Caneda, E., & Mota, N., Crego, A., Velásquez, T., Corral, M., Rodríguez, S., Cadaveira, F. (2014). Anomalías neurocognitivas asociadas al consumo intensivo de alcohol (bingedrinking) en jóvenes y adolescentes: Una revisión. *Adicciones*, 26(4), 334-359.

Ramírez, A. F., y Arroyo, K. (2014). Características neuropsicológicas en adolescentes infractores de la ciudad de Sincelejo-Sucre. *Psicogente*, 17(32), 421-430. ISSN-e 2027-212X, ISSN 0124-0137, (Ejemplar dedicado a: Julio - Diciembre).

Romero-Valle, E. & Orozco-Calderón, G. (2017). La conducta antisocial delictiva en la adolescencia y las funciones ejecutivas. *Ciencia & Futuro*, 7(1). revista.ismm.edu.cu.

46

Ruiz, F. B., & Vera, M. R. (2014). Estimulación temprana de las funciones ejecutivas en escolares, una revisión actualizada. *Revista de Orientación Educativa*, 28(53), 15-24. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5507608>

Santa-Cruz, C. (2017). Introduction to a special issue on Executive Functions. Catalina Santa-Cruz (2017). *Estudios de Psicología*. 38:2, 277-283, DOI: 10.1080/02109395.2017.1305076

Semper, J. V. O. (2016). La educación emocional del adolescente entendida como integración de acuerdo con la maduración neuropsicológica. In *Inteligencia Emocional y Bienestar II: reflexiones, experiencias profesionales e investigaciones* (pp.124-139). Ediciones Universidad de San Jorge.

- Tirapu-Ustárrroz, J., Cordero-Andrés, P., Luna-Lario, P., & Hernández-Goñi, P. (2017). Propuesta de un modelo de funciones ejecutivas basado en análisis factoriales. *Revista Neurol*, 64(2), 75-84 75.
- Urquijo, M. F., Zapata, L. F., Lewis, S., Pineda-Alhucema, W., Doria, L., Lopera-Pérez, D. C. (2017). Influencia del riesgo social en la teoría de la mente y funciones ejecutivas de adolescentes colombianos. *Universitas Psychologica*, 16(2). Pontificia Universidad Javeriana Bogotá, Colombia
- Villamizar-Novoa, M., Rodríguez Vilorio, K., Carrillo-Sierra, S., & Torrado R., J. (2018). Memoria de trabajo en estudiantes de once grados de una institución educativa de Cúcuta. En S. Carrillo Sierra, B. Sanabria Herrera, V. Bermúdez Pirela, E. Castro, & J., *Actores en la educación: una mirada desde la psicología educativa* (pp.209-227). Ediciones Universidad Simón Bolívar. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12442/2490>
- Yoldi, A. (2015). Las funciones ejecutivas: hacia prácticas educativas que potencien su desarrollo. *Universidad Católica del Uruguay*, 8(1). Obtenido de: DOI: <https://doi.org/10.22235/pe.v8i1.497>

Cómo citar este capítulo:

Merchán-Morales, V. (2020). Las funciones ejecutivas en los adolescentes, más allá de los aspectos cognitivos. Vilma Merchán-Morales. En S.M. Carrillo-Sierra, y S.A. Quintero-Sánchez. (Ed.). *Neurodesarrollo adolescente: perspectivas en la educación actual*. (pp.19-47). Cúcuta, Colombia: Ediciones Universidad Simón Bolívar.

Funciones ejecutivas y desempeño Pruebas Saber once de una institución educativa

*Executive functions and performance
tests know eleven of an educational
institution*

Indira-Alexandra Carreño-Mesa¹
Vanessa Andrea Muñoz-Parejo²
Cesar-Augusto Quintero-Sánchez³
Sandra-Milena Carrillo-Sierra⁴
Diego Andrés Rivera-Porras⁵

- 1 Psicóloga - Universidad Simón Bolívar (USB), Colombia. Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, Cúcuta - Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9419-9599>
alexandra_57_2@hotmail.com - l_carreno@unisimon.edu.co
- 2 Psicóloga - Universidad Simón Bolívar (USB), Colombia. Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, Cúcuta - Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2649-792X>
vanessa.andrea1215@hotmail.com - v_parejo@unisimon.edu.co
- 3 Psicólogo - Universidad Simón Bolívar (USB), Colombia. Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, Cúcuta - Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1864-2146>
cesarquintero1989@hotmail.com - c_quintero@unisimon.edu.co
- 4 Psicóloga - Universidad de Pamplona (UP), Colombia. Magíster en Desarrollo Educativo y Social - Universidad Pedagógica Nacional (UPN), Colombia. Especialista en Gerencia Social - Universidad Simón Bolívar (USB), Colombia. Universidad Simón Bolívar, Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, Cúcuta - Colombia. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9848-2367>
scarillo@unisimonbolivar.edu.co - sandramimics@gmail.com
- 5 Psicólogo - Universidad de Pamplona (UP), Colombia. Doctorante en Psicología - Universidad de Baja California (UBC), México. Magíster en Dirección Estratégica con Especialidad en Gerencia. Módulo Optativo: Recursos Humanos y Gestión del Conocimiento - Universidad Internacional Iberoamericana (UNINI), Puerto Rico. Especialista en Gerencia en Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el Trabajo - Corporación Universitaria Minuto de Dios (UNIMINUTO), Colombia. Especialista en Estadística Aplicada - Universidad Francisco de Paula Santander (UFPS), Colombia. Universidad Simón Bolívar, Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, Cúcuta - Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2169-3208>
d.rivera@unisimonbolivar.edu.co - diegoandresriveraporras23@gmail.com

Resumen

Objetivo: Analizar la relación entre el desempeño de las funciones ejecutivas y los resultados Pruebas Saber once de una institución educativa, a través de la batería neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas y lóbulos frontales (BANFE). **Metodología:** Por medio de un estudio correlacional, con un diseño no experimental de tipo transversal descriptivo. La muestra es de 32 estudiantes de once grados de una institución educativa pública de la ciudad de Cúcuta, con una frecuencia de 8 hombres y 15 mujeres entre los 14 y los 18 años. Para el análisis de los datos se hizo uso del programa estadístico SPSS. **Resultados:** A través del análisis se comprueba la hipótesis de que existe relación positiva y directamente proporcional entre las Funciones Ejecutivas y el desempeño de las pruebas saber 11 específicamente en el área de matemáticas y el desempeño en la lectura crítica. **Conclusión:** Se infiere que las estimulaciones de las funciones ejecutivas mejoraran los resultados del aprendizaje de los estudiantes, teniendo en cuenta que una variable influye significativamente en la otra.

Palabras clave: corteza cerebral, funciones ejecutivas, neurodesarrollo.

Abstract

Target: Analyze the relationship between the performance of executive functions and the test of Pruebas Saber 11 of an educational institution, through the Neuropsychological Battery of executive functions and frontal lobes (BANFE). **Methodology:** By means of a correlational study, with a non-experimental design of descriptive transversal type. The sample is 32 eleven grade students from a public educational institution in the city of Cúcuta, with a frequency of 8 men and 15 women between the ages of 14 and 18. The statistical program SPSS was used to analyze the data. **Results:** The analysis proves the hypothesis that there is a positive and directly proportional relationship between the Executive Functions and the performance of the saber 11 tests specifically in the area of mathematics and performance in critical reading. **Conclusion:** It is inferred that the stimulations of executive functions will improve the learning outcomes of students, bearing in mind that one variable significantly influences the other.

Keywords: cerebral cortex, executive functions, neurodevelopment.

INTRODUCCIÓN

La neuropsicología analiza las alteraciones cognitivas y comportamentales asociadas con el daño cerebral y funcionamiento del lóbulo frontal (Ardila & Rosselli, 2007). Del mismo modo, el soporte neuronal de las Funciones Ejecutivas (FE) se localiza en el lóbulo frontal, siendo estas habilidades cognitivas las que permiten a las personas adaptarse a situaciones nuevas y complejas (Rosselli, Jurado, & Matute, 2008). Debido a lo anterior, surge el interés por investigar y comprender desde la evaluación, herramientas y estrategias neuropsicológicas, de forma que las FE, son importantes para adaptarse cognitivamente a nuevas demandas complejas del medio escolar, influyen en las habilidades involucradas en el desempeño académico de los estudiantes.

Según Sans, Boix, Colomé, y López-Sala (2017), del 5-15 % de la población en edad escolar es afectada por los Trastornos de Aprendizaje (TA), esto podría causar fracaso escolar al no ser diagnosticado a tiempo y manejado adecuadamente. Durante el Foro Mundial sobre la educación que se llevó a cabo en Dakar (Senegal) en el año 2000 se propone para el 2015 Educación Para Todos en el mundo (EPT), una vez cumplido el plazo estipulado se afirma que hubo aumento en la cobertura, persiste la deserción escolar, y la calidad es inferior a lo esperado para el 2015 (UNESCO, 2017).

Además, los resultados de las Pruebas Saber no son favorables ante los indicadores de calidad educativa del país, y el 41 % de los jóvenes evaluados por las pruebas PISA repite por lo menos un año escolar (OCDE, 2016). A

partir de los resultados, se podrá exponer la importancia del uso efectivo de estrategias cognitivas que permitan el mejoramiento del desempeño académico y cualificación docente, además de vincular a la educación programas de estimulación y entrenamiento de las FE en estudiantes con problemas en su desempeño, partiendo de que una inadecuada estimulación de las FE interviene en el desarrollo de los procesos de aprendizaje en la comprensión lectora (Arán & López, 2016; Martín, 2018; Guzman & Salamea, 2019). Por otra parte, económicamente la educación juega un papel importante en los objetivos del desarrollo sostenible, por lo tanto, la OCDE (2016) indica que, si Colombia desea crecer económicamente, debe trabajar por una educación de calidad, enfocada en preparar profesionales competentes para el campo laboral.

52

Teniendo en cuenta la problemática anteriormente expuesta, se presentarán las investigaciones que se llevan actualmente sobre las FE en los estudiantes adolescentes escolarizados. Debido a esto, se encontró en primer lugar el estudio desarrollado por Fonseca, Rodríguez, y Parra (2016), quienes se interesaron en estudiar la relación entre FE y rendimiento académico en estudiantes de 6 a 12 años; dicho estudio sirve de base para comparar las diferencias y evolución, entre las funciones ejecutivas y el rendimiento académico entre niños y adolescentes, a nivel de desarrollo. Sumado a lo anterior, debido a la importancia de las diferencias evolutivas en el ámbito académico, se presentará también el valor filogenético de las funciones ejecutivas y la importancia neuroanatómica de la corteza prefrontal en los procesos de desarrollo infantiles (Calle, 2017).

En lo referente a la importancia de las funciones ejecutivas y el desempeño académico, se presenta el estudio realizado por Cardona y Varela (2017), quienes estudiaron las relaciones entre las diferentes pruebas de lectura con diferentes habilidades y procesos neuropsicológicos. En esa misma línea se expondrá el estudio desarrollado por Tamayo, Merchán, Hernández, Ramírez, & Gallo (2018), en el que se identificaron el desarrollo de las FE en adolescentes escolarizados en instituciones educativas públicas de Envigado, y que sirve de base para entender las alteraciones en la corteza prefrontal y de demostrar la importancia en la estimulación y entrenamiento de las mismas.

Por esta razón, el objetivo de la investigación fue analizar la relación entre el desempeño de las FE y los resultados Pruebas Saber once de una institución educativa, a través de la Batería Neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas y lóbulos frontales (Flores, Ostrosky, & Lozano, 2014). En la identificación del desempeño de las FE en estudiantes de once grado, la descripción del desempeño en las Pruebas Saber once y la relación entre estas variables; demostrando durante la lectura del capítulo, en la parte de la metodología y el análisis de resultados, que la alteración de las FE de los estudiantes incidirán en los resultados del desempeño académico. Teniendo en cuenta la problemática anteriormente expuesta, la revisión de los antecedentes y la pertinencia para el presente estudio, así como los objetivos de la investigación, se formula la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo es la relación entre las Funciones Ejecutivas y los resultados en las Pruebas Saber once de una institución educativa?

ESTADO DEL ARTE

54

En la búsqueda de los antecedentes que sirvieron de base para el presente capítulo de libro, se tuvo en cuenta en primer lugar a Fonseca, Rodríguez, y Parra (2016), quienes se interesaron en estudiar la relación entre FE y rendimiento académico en estudiantes de 6 a 12 años; estos autores se interesaron en establecer la relación entre FE y el rendimiento académico en materias principales (matemáticas, geoestadística, inglés, sociales y español), hallando un incremento en el desempeño ejecutivo a medida que la edad aumenta, encontrando correlaciones significativas entre la mayoría de los procesos ejecutivos evaluados y todas las materias, en el rango de 6 y 9 años de edad, el estudio arrojó diferentes correlaciones a los 10 años de edad, entre las pruebas de inhibición, y materias involucradas en el manejo de otro idioma; por último, se encontraron correlaciones moderadas entre el rango de edad de los 7, 8 y 12 años y procesos cognitivos como la atención, memoria, planificación y atención con diferentes asignaturas en diferentes edades.

Cardona y Varela (2017), encontraron que existen correlaciones entre las diferentes pruebas de lectura con cada una de las tareas neuropsicológicas. Las puntuaciones en todas las tareas de lectura y en todos los subdominios (precisión, comprensión y velocidad) tanto en los subtipos con TDAH como en el grupo control aumentaron con la edad. Así mismo, en relación a los subtipos, se observó un mejor desempeño en los niños del grupo control en todos los subdominios de lectura, también se tiene que la comprensión deficiente se

asocia con frecuencia a un patrón de fallas atencionales, impulsividad cognitiva y/o deficiente. a *grosso* modo se observa que, a mayor edad, los participantes, en general alcanzan un mayor número de aciertos, en las tareas que involucran velocidad de procesamiento; el peor rendimiento se encuentra en el grupo inatento; los niños que asisten a instituciones privadas, obtuvieron puntajes superiores a los que asisten a instituciones públicas.

Por otro lado, Calle (2017) realizó un estudio sobre la Filogenia y desarrollo de las FE, intentando desarrollar secuencialmente información que explique las ventajas evolutivas de las FE en el desarrollo cerebral de la especie humana, inicialmente expone en el valor filogenético de las funciones ejecutivas y su sustrato anatómico, la corteza prefrontal. Expresa que las funciones ejecutivas se desarrollan en la niñez mediante dos etapas, la primera se da en los primeros tres años; la segunda, de los tres a los cinco años, y posteriormente se da el desarrollo de la región supralímbica y la corteza prefrontal a través del aumento de la sustancia blanca y reducción de la materia gris hasta casi la tercera década de la vida.

Por último, otro estudio, fue el realizado por Tamayo, Merchán, Hernández, Ramírez, & Gallo (2018), en el cual se propusieron identificar el desarrollo de las FE en adolescentes escolarizados en instituciones educativas públicas de Envigado (Colombia), la metodología empleada fue de enfoque cuantitativo, descriptivo, y de corte transversal, en lo referente a los resultados, se obtuvo que el 65, 7 % de

los estudiantes evaluados presentaron alteraciones leves o severas en las la Funciones Ejecutivas dorsolateral y a nivel global; se tomó en cuenta para el presente estudio el antecedente mencionado, ya que se estudió la correlación con los resultados de las Prueba Saber 11°.

BASES TEÓRICAS

56

En el desarrollo de las teorías neuropsicológicas de las funciones ejecutivas, se hace necesario comprender el funcionamiento de estos procesos implicados en las habilidades cognitivas superiores, por la importancia administrativa que tienen en la dirección, orientación, guía, coordinación, ordenación conjunta cuando hay demandas cognitivas orientadas a objetivos específicos (Lopera, 2008). Por lo cual, se ha despertado el interés por estudiar los aspectos clínicos de las funciones ejecutivas y su relación con las personas afectadas por lesiones en los lóbulos frontales, teniendo en cuenta que lóbulos frontales son el soporte neuronal de las FE (Rosselli, Jurado, & Matute, 2008).

Duncan & Owen (2000), señalan que cuando se llevan a cabo actividades que demandan exigencia cognitiva aumenta el ritmo del funcionamiento de los lóbulos frontales, esto reafirma el aporte de Luria frente a la existencia de tres unidades funcionales del cerebro identificadas como: alerta-motivación; recepción, procesamiento y almacenamiento de la información; y la programación, control y verificación de la actividad (Luria, 1980).

CORTEZA PREFRONTAL

Miller & Cohen (2001) conciben que la Corteza Prefrontal (CPF) tiene una función específica en el control cognitivo y los patrones de actividad que requieren las metas y los medios utilizados para alcanzarla, además asumen que la CPF provee información a casi todas las partes del cerebro influyendo en procesos sensitivos, visuales, conductuales, los recuerdos y respuestas emocionales. El tener conexión con diferentes procesos del cerebro, le permite a la CPF direccionar la actividad neuronal hacia las demandas necesarias, para realizar una tarea determinada. Flores y Ostrosky-Solís (2012), argumentan que la función integradora de la CPF le permite involucrarse en los procesos cognitivos requeridos para dar respuestas aceptables a las exigencias de las metas propuestas. (Fuster, 2002), una tercera parte de la neocorteza está conformada por la corteza prefrontal, esta, a su vez se divide según su anatomía por tres regiones; lateral, medial y orbital, además la corteza prefrontal esta denominada la zona más compleja de la neocorteza.

57

CORTEZA DORSOLATERAL PREFRONTAL

La región dorsolateral de la corteza prefrontal (CPF DL) es el área de funcionalidad más reciente de la corteza prefrontal, está compuesta por la porción dorsal y anterior, estas regiones guardan relación con algunas funciones ejecutivas, la primera se encuentra estrechamente relacionada con la planeación, memoria de trabajo, fluidez, flexibilidad mental y secuenciación (Stuss & Alexander, Executive functions and the frontal lobes: a conceptual view, 2000). A su vez, la corteza

prefrontal dorsolateral es una de las áreas que se activa en los procesos del control ejecutivo, y que corresponde con las funciones de planificación, metacognición y con procesos de memoria involucrados en la recuperación de información (Fernández-Duque, Baird, & Posner, *Executive Attention and Metacognitive Regulation*, 2000).

CORTEZA ORBITOFRONTAL

La corteza orbitofrontal es la porción de la corteza (CPFOF) relacionada con el sistema límbico, y la detección de riesgo o beneficio para la persona, lo cual la hace parte importante de la toma de decisiones a partir del valor del resultado (Flores & Ostrosky, 2008). Como lo mencionan Miller & Cohen (2001), la corteza prefrontal tiene ciertas funciones que le permiten ejercer el control ante la necesidad de dar una respuesta, ahora pues la corteza orbitomedial, es el área de la corteza prefrontal con mayor implicación en la toma de decisiones aun cuando la tarea sea impredecible o desconocida.

58

CORTEZA PREFRONTAL MEDIAL

Flores & Ostrosky-Solís (2012), como resultado de su conceptualización y estructuración de las áreas corticales de la corteza prefrontal, les designa el nombre de corteza orbitomedial, la cual está vinculada a la permanencia parcial de la actividad en aquellos asuntos de ajuste y aprendizaje. La corteza orbitofrontal y la corteza orbitomedial se relacionan con la conducta y el afecto, mientras que la corteza prefrontal dorsolateral se vincula a procesos cognitivos complejos; como el pensamiento, el lenguaje y el control ejecutivo,

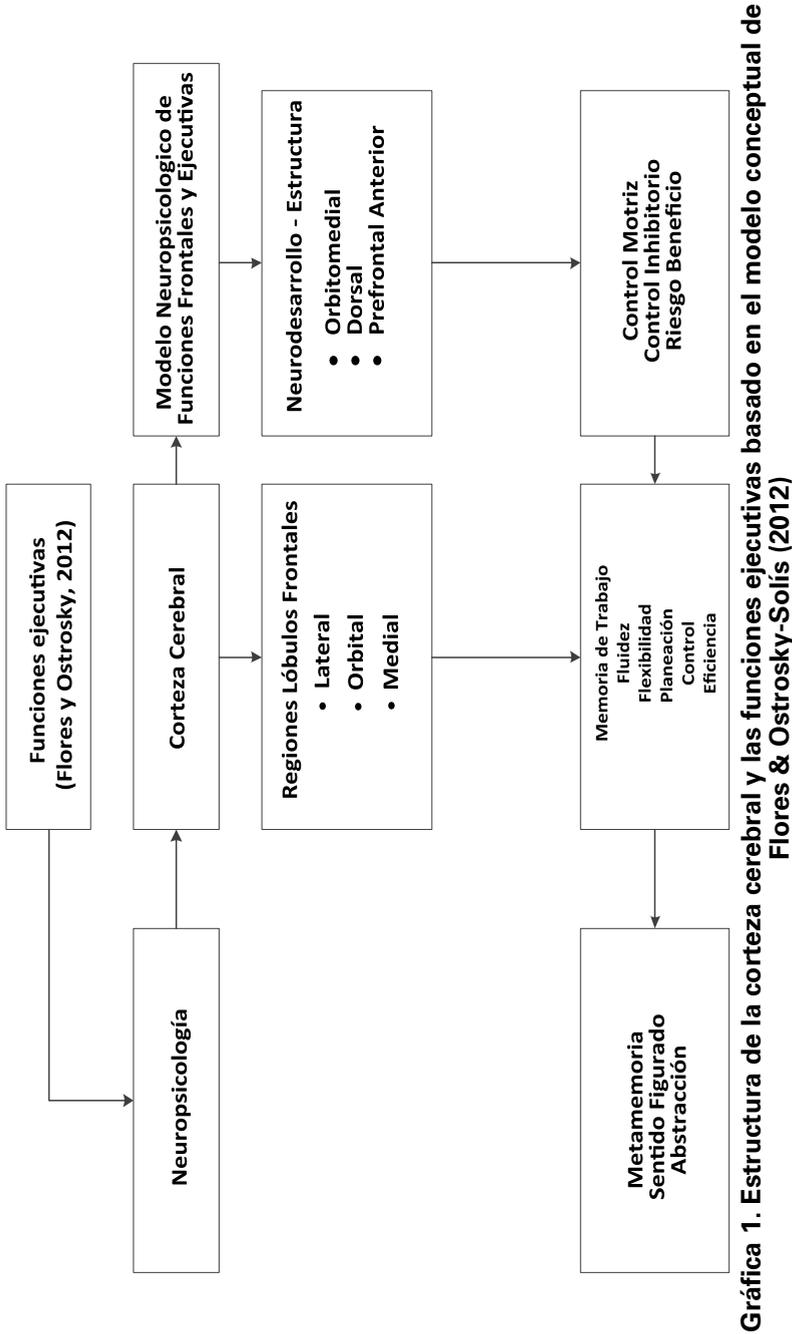
para concluir, está la corteza prefrontal, relacionada con los procesos de más alto nivel, como la cognición social, metacognición y el autoconocimiento (Flores & Ostrosky, 2008). Por otro lado, se plantea que “el sector dorsolateral interviene en la codificación-manipulación, y el sector ventrolateral, en el mantenimiento e inhibición-selección de dicha información” (Tirapu-Ustárrroz, Cordero-Andrés, Luna-Lario, & Hernández-Goñi, 2017).

NEURODESARROLLO

El desarrollo cerebral del ser humano, según Kolb & Fantie, (1989 citado en Ardila & Rosselli, 2007), inicia desde la gestación y avanza de manera progresiva durante el trascurso evolutivo hasta culminar con el proceso de mielinización en la adolescencia. Flores-Lázaro, Castillo-Preciado, & Jiménez-Miramonte (2014), concluyen que las FE se desarrollan con mayor rapidez en la infancia, y cuando se inicia la adolescencia se evidencia una disminución en su desarrollo. A partir del modelo neuropsicológico de funciones frontales y ejecutivas de Flores & Ostrosky-Solís (2012), surge una amplia conceptualización de las funciones ejecutivas a partir de los años de vida alcanzados, para estos autores existe una orden de desarrollo de cada una de las funciones ejecutivas, en esa secuencia se tiene que el desarrollo se da en el siguiente orden: muy temprano, temprano, intermedio y tardío.

Según el mapa conceptual del desarrollo de las diversas Funciones Ejecutivas construido por Flores & Ostrosky-Solís (2012), existen cuatro etapas de estadios en la que se presenta

el desarrollo de las funciones ejecutivas, una primera etapa tiene lugar en la infancia temprana a los 6- 8 años de edad, con la habilidad de detención de selecciones de riesgo; la siguiente surge en la infancia a los 9-11 años de edad, con la habilidad de memoria de trabajo viso-espacial, control motriz e inhibitorio; otra se desarrolla en la adolescencia, a los 12-15 años de edad, con las habilidades de: planeación, flexibilidad, secuenciación, planeación visoespacial, procesamiento riesgo-beneficio y Memoria de Trabajo verbal; y por último aparece la etapa de la adolescencia y juventud, que va de 16-30 años, con las habilidades de abstracción, comprensión de sentido figurado, fluidez verbal y metacognición.



Gráfica 1. Estructura de la corteza cerebral y las funciones ejecutivas basado en el modelo conceptual de Flores & Ostrosky-Solis (2012)

Fuente: Elaboración propia

Flores & Ostrosky-Solís (2012), mencionan que las Funciones Ejecutivas se localizan en la corteza prefrontal, específicamente en la región dorsolateral, medial y orbital de los lóbulos frontales, además establecen un modelo conceptual de las funciones frontales y ejecutivas basados en que estas últimas se desarrollan aceleradamente en la infancia, disminuyen en la adolescencia y se prolonga hasta la juventud, así mismo, clasifican las Funciones Ejecutivas según las áreas de la corteza prefrontal, orbitomedial, dorsolateral y prefrontal anterior.

METODOLOGÍA

62

El estudio se abordó desde el paradigma positivista, con un enfoque cuantitativo, Según Hernández, Fernández, & Baptista (2014). Adoptando un diseño no experimental, transversal, ya que la obtención de datos se realizó en el ambiente natural de los sujetos, limitándose los investigadores solo a aplicar la batería BANFE-2 desarrollada por Flores, Ostrosky, & Lozano (2014), así mismo, observar y registrar la información. El tipo de investigación es correlacional, en el que se asocian variables mediante un patrón predecible para un grupo o población, esto permite conocer la relación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables; por otro lado, este alcance permite medir el grado de asociación entre las variables y nos indica tendencia (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

La población se constituyó con 33 estudiantes, la muestra fue por conveniencia y teniendo en cuenta los criterios de inclusión, los instrumentos se aplicaron a 32 docentes de la institución educativa.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Criterios de Inclusión: Encontrarse matriculados en el grado 11 durante el primer semestre del 2016, hombres y mujeres de cualquier edad entre 16 – 18 años del grado 11. Su participación es voluntaria la cual es reflejada en la firma del asentimiento informado con la autorización de los representantes legales, soportado en el consentimiento informado.

Criterios de Exclusión: No presentar problemas psiquiátricos y/o neurológicos que impidan la ejecución de la prueba, que pertenezcan a los grados inferiores (primero a noveno grado).

INSTRUMENTOS

Batería neuropsicológica de lóbulos frontales y funciones ejecutivas

Este instrumento fue elaborado por Flores, Ostrosky, & Lozano (2014), en el que se reúnen pruebas neuropsicológicas importantes que muestran propiedades psicométricas de alta confiabilidad y validez, cuyo objetivo es evaluar procesos cognitivos superiores (entre ellos las funciones ejecutivas) involucradas en la actividad de la corteza prefrontal (Flores & Ostrosky, 2008). Estas pruebas están divididas de la siguiente manera: funciones complejas que dependen de la corteza orbito frontal (COF), corteza prefrontal medial (CPFM), corteza prefrontal dorsolateral (CPF DL) y de la corteza prefrontal anterior (CPFA).

EXAMEN SABER 11

Saber 11 es un examen elaborado y utilizado por el ICFES para evaluar a los estudiantes que cursan el grado once o quienes ya sean bachilleres, sus objetivos son conocer el nivel de competencias desarrolladas por los estudiantes durante la trayectoria escolar, proveer información a instituciones de educación superior, la cual es utilizada como herramienta de selección para el ingreso a los programas académicos ofertados por claustros universitarios de alta acreditación, en especial los de carácter público; al mismo tiempo ser indicador de calidad de la educación impartida en los establecimientos educativos; está compuesto por 5 subpruebas; Lectura Crítica, Matemáticas, Sociales y Ciudadanas, Ciencias Naturales e Inglés y un cuestionario socioeconómico (Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, 2019)

64

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Desempeño de las funciones ejecutivas

Tabla 1. Descripción del nivel de desempeño de las funciones ejecutivas

Subpruebas	N	Media	Niveles de desempeño
Orbitomedial			
Laberintos. Atraviesa.	32	3,97	Moderado
Juego de cartas. Porcentaje de cartas de riesgo.	32	4,38	Alto
Juego de cartas. Puntuación total.	32	3,78	Moderado
Stroop forma "A". Errores tipo Stroop.	32	3,50	Moderado
Stroop forma "A". Tiempo.	32	2,69	Bajo
Stroop forma "B". Errores tipo Stroop.	32	3,16	Moderado
Stroop forma "B". Tiempo.	32	3,34	Moderado
Clasificación de cartas. Errores de mantenimiento.	32	2,97	Bajo

Prefrontal anterior			
Clasificación semántica. Número de categorías abstractas.	32	3,91	Moderado
Selección de refranes. Tiempo.	32	3,88	Moderado
Metamemoria. Errores negativos.	32	2,94	Bajo
Meta memoria. Errores positivos.	32	3,91	Moderado
Dorsolateral Memoria de trabajo			
Señalamiento autodirigido. Perseveraciones.	32	4,50	Alto
Señalamiento autodirigido. Tiempo.	32	4,31	Alto
Señalamiento autodirigido. Aciertos.			
Resta consecutiva "A". 40-3. Tiempo.	32	4,59	Alto
Resta consecutiva "A". 40-3. Aciertos.			
Resta consecutiva "B". 100-7. Tiempo.	32	4,53	Alto
Suma consecutiva. Tiempo.	32	4,47	Alto
Suma consecutiva. Aciertos.	0		
Ordenamiento alfabético. Ensayo #1.	32	4,19	Alto
Ordenamiento alfabético. Ensayo #2.	32	3,16	Moderado
Ordenamiento alfabético. Ensayo #3.	32	3,38	Moderado
Memoria de trabajo visoespacial. Secuencia máxima.			
Memoria de trabajo visoespacial. Perseveraciones.	32	4,78	Alto
Memoria de trabajo visoespacial. Errores de orden.	32	4,41	Alto
Dorsolateral funciones ejecutivas			
Laberintos. Planeación (sin salida).	32	4,69	Alto
Laberintos. Tiempo.	32	2,28	Bajo
Clasificación de cartas. Perseveraciones.	32	3,50	Moderado
Clasificación de cartas. Perseveraciones diferidas.	32	4,59	Alto
Clasificación de cartas. Tiempo.	32	3,53	Moderado
Clasificación semántica. Total de categorías.	32	3,88	Moderado
Clasificación semántica. Promedio total animales.	32	4,56	Alto
Clasificación semántica. Puntaje total.	32	4,19	Alto
Fluidez verbal. Aciertos.	32	3,72	Moderado
Fluidez verbal. Perseveraciones.	30	4,00	Alto
Torre de Hanoi 3 discos. Movimientos.	32	3,38	Moderado
Torre de Hanoi 3 discos. Tiempo.	32	3,44	Moderado
Torre de Hanoi 4 discos. Movimientos.	32	3,97	Moderado
Torre de Hanoi 4 discos. Tiempo.	32	4,00	Alto

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 1 se describe el resultado de cada prueba aplicada para determinadas funciones ejecutivas y frontales, se observa que 4 de las funciones ejecutivas tiene un desempeño bajo, las cuales corresponden a las pruebas de Stroop en la variable tiempo, clasificación de cartas en la variable errores de mantenimiento, Metamemoria en la variable errores negativos y laberintos en la variable tiempo. Además, se encontró un desempeño alto en las pruebas de señalamiento autodirigido, en la variable perseveraciones, resta consecutiva en la variable tiempo, memoria de trabajo visoespacial en la variable perseveraciones, laberintos en la variable planeación sin salida y clasificación semántica en la variable promedio total animales.

Tabla 2. Caracterización Pruebas Saber

Área	Media
Lectura crítica	64,84
Matemáticas	73,31

Fuente: Elaboración propia

66

En la Tabla 2 se observa el desempeño académico de las Pruebas Saber 11° de los estudiantes, encontrando que los participantes en la subprueba de Lectura Crítica obtuvieron una puntuación promedio de 64,84 respecto a la puntuación total que es 100, ubicándolos en el nivel 3 (satisfactorio), el cual se interpreta según el ICFES (Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, 2019), a través de unas competencias alcanzadas, de acuerdo a los resultados, los estudiantes alcanzan 3 de las 4 competencias evaluadas. De igual manera se evidencian la puntuación de la subprueba de Matemáticas que corresponde en promedio a 73,31 frente

a la puntuación total que es 100, situándolos en el nivel 4 (avanzado), el cual se interpreta según el ICFES a través de unas competencias alcanzadas, de acuerdo a los resultados los estudiantes alcanzan 4 de las 4 competencias evaluadas.

Tabla 3. Correlaciones entre las funciones ejecutivas y el desempeño Pruebas Saber 11

Prueba	Correlación	Lectura crítica	Matemáticas
Stroop forma "B". Tiempo.	Coeficiente de correlación	,416*	,070
	Sig. (bilateral)	,018	,704
Suma consecutiva. Tiempo.	Coeficiente de correlación	-,134	-,516**
	Sig. (bilateral)	,465	,002
Clasificación de cartas. Aciertos.	Coeficiente de correlación	,100	,477**
	Sig. (bilateral)	,586	,006
Fluidez verbal. Aciertos.	Coeficiente de correlación	,274	,361*
	Sig. (bilateral)	,129	,042
Funciones Ejecutivas.	Coeficiente de correlación	,164	,455**
	Sig. (bilateral)	,371	,009
	Coeficiente de correlación	1,000	,371*
Lectura crítica.	Sig. (bilateral)		,037

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).
* . La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 3 se observa la relación entre las Funciones Ejecutivas y el desempeño Pruebas Saber 11°, encontrado una relación moderada directamente proporcional entre la prueba Stroop en la variable tiempo y la subprueba de Lectura Crítica, una relación moderada inversamente proporcional entre la prueba suma consecutiva en la variable tiempo y la subprueba de Matemáticas, una relación moderada directamente proporcional entre las pruebas clasificación de cartas en la variable aciertos, una relación entre la fluidez verbal

en la variable aciertos y la subprueba de Matemáticas, una relación moderada directamente proporcional entre las funciones ejecutivas y la subprueba de Matemáticas, y una relación moderada directamente proporcional entre las subpruebas de Lectura Crítica y Matemáticas.

DISCUSIÓN

68

El presente estudio tuvo como objetivo principal analizar la relación entre el desempeño de las Funciones Ejecutivas y los resultados Pruebas Saber once de una institución educativa, por medio de la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y lóbulos frontales BANFE de Flores, Ostrosky, & Lozano (2014); la muestra utilizada fue de 32 sujetos, estudiantes de 11 grado, quienes cumplieron con los respectivos criterios de inclusión y exclusión planteados; en relación a los resultados obtenidos, se pudo observar la relación entre las funciones ejecutivas y el desempeño Pruebas Saber 11° específicamente en la sub-prueba de Matemáticas y las Funciones Ejecutivas, encontrando una relación moderada directamente proporcional entre estas dos.

En cumplimiento con el primer objetivo específico, el cual pretendía identificar las Funciones Ejecutivas de los estudiantes, se encontró que los estudiantes obtuvieron un desempeño bajo en la prueba de Stroop, lo cual explica que existe una marcada impulsividad en los estudiantes, por lo tanto se evidencia una alteración leve o moderada en cuanto a la función control inhibitorio; este hallazgo guarda relación con diferentes estudios que muestran que niveles altos de

impulsividad aumentan de acuerdo al grado de escolaridad, no difieren del Coeficiente Intelectual del estudiante (CI), así mismo mencionan que la Impulsividad Cognitiva (IC) prevalece sobre la impulsividad motora y sin planificación (Ramos, 2015; Cuadra, Guerrero, & Ruiz, 2016).

Asimismo, se observa un desempeño bajo en la prueba de clasificación de cartas, lo cual refiere que existe bajos y moderados niveles de control inhibitorio en los estudiantes, esto se manifiesta a través de respuestas impulsivas como responder antes de tiempo, y la dificultad para inhibir respuestas automáticas o equivocada, este hallazgo puede ser explicado por Mercader (2017), quien menciona que en habilidades matemáticas favorables los estudiantes reportan capacidades superiores, y que al encontrarse déficits en los procesos inhibitorios existe una predisposición a presentar dificultades matemáticas posteriores.

69

De igual modo, se evidencia un resultado bajo en la prueba de laberintos, la cual mide la función de planeación, este hallazgo puede ser explicado por estudios que manifiestan que el desarrollo de la habilidad de planeación puede estar influida por las condiciones sociales y características propias del contexto (Riaño, *et al*, Habilidades cognoscitivas en niños que inician edad escolar de la Base de la Pirámide: estudio comparativo, 2017; Riaño & Quijano, 2015).

Por otro lado, dentro de las habilidades cognitivas evaluadas está la metamemoria, que es la habilidad cognitiva, la cual evalúa el juicio de desempeño y monitoreo, permite evaluar la estrategia y el proceso de adquisición del conocimiento

del ser humano, así como las capacidades para obtenerlo y el resultado previsto (Flores & Ostrosky-Solís, 2012). En esta función (metamemoria) se halló un bajo desempeño, en concordancia con lo encontrado por Duque-Moncada, Quintero-Sánchez, & Remolina-Corredor (2018), en un estudio sobre la evaluación y el manejo terapéutico de las funciones ejecutivas en estudiantes de grado once. Entrenar esta habilidad es importante, dada su relevancia para los procesos y estrategias de aprendizaje, que permitirán desarrollar las potencialidades y destrezas académicas de los estudiantes (López, Cuenca, & Cabrera, 2017).

70

En cuanto al desempeño general del grupo se evidencia que la mayoría de las funciones ejecutivas están en un nivel medio con tendencia a alto y medio alto, de igual modo el desempeño académico de Lectura Crítica y Matemáticas muestra un nivel satisfactorio y avanzado, lo cual nos permite inferir, que, si existe un alto desempeño de las Funciones Ejecutivas, podrán obtener altos resultados académicos. Lo que corresponde con los resultados hallados en diferentes investigaciones que arrojan una proporción directamente proporcional con el desempeño en las Funciones ejecutivas y los resultados académicos, en especial, aquellas habilidades intervinientes en la comprensión lectora, mostrando asociación de esta con la mayoría de las funciones ejecutivas evaluadas (Arán & López, 2016; Ramos-Galarza, Jadán-Guerrero, & Gómez-García, 2018)

En cuanto a la relación entre las Funciones Ejecutivas, memoria de trabajo y el desempeño de la subprueba de

Matemáticas se halló una relación moderada y directamente proporcional, este resultado se da a través de la prueba suma consecutiva en la variable tiempo, refiriendo que a mayor tiempo en determinada operación aritmética según los resultados obtenidos, implica mayor dificultad en esta habilidad; se infiere que este hallazgo se relaciona con lo hallado en la tesis de maestría desarrollada por Villagómez (2017), en la cual se evidencia que en el análisis de la memoria de trabajo, los estudiantes emplearon menor tiempo en las operaciones matemáticas para obtener buenas calificaciones en esa área. Asimismo, en otro importante estudio, se encontró que, en la etapa de educación infantil, los sujetos con dificultades matemáticas tendrían mayores problemas en la manipulación de la información de tipo verbal en la memoria (Mercader, 2017).

71

CONCLUSIONES

De acuerdo con los objetivos planteados se encontró una relación moderada entre las Funciones Ejecutivas y el desempeño en el área de Matemáticas y Lectura Crítica, destacando que a mejor funcionamiento de las FE mayor desempeño académico. Por lo que sería necesario trabajar más en talleres y entrenamientos de las funciones ejecutivas en especial en último grado de bachillerato lo que contribuiría a una mejor transición y adaptación a nuevas exigencias educativas.

Se encontró un bajo desempeño en la función control inhibitorio, planeación y flexibilidad mental, obteniendo resultados por debajo de 3 ubicándolas en un nivel de

alteración moderada. A partir de estos resultados, se pueden enfocar esfuerzos en la estimulación y entrenamiento de estas funciones cognitivas involucradas en los procesos de análisis, y reflexión de textos, y aquellos en los que se utilicen el razonamiento y el cálculo matemático como en las materias de Ciencias.

Se evidencia una marcada impulsividad en los estudiantes de once grado evaluados a través de la prueba Stroop en lo referente al tiempo empleado, lo que se relaciona inversamente en la subprueba de Lectura Crítica. A partir de esto se sugiere que se realicen actividades, talleres y programas para el fortalecimiento del control inhibitorio de esta Función Ejecutiva, importante para el rápido desempeño en la lectura durante las exigencias académicas, en especial en aquellas materias en las que sea necesario esta habilidad.

72

REFERENCIAS

- Arán, V., & López, M. (2016). Predictores de la comprensión lectora en niños y adolescentes: el papel de la edad, el sexo y las funciones ejecutivas. *Cuadernos de Neuropsicología*, 10(1), 23-44. doi:<http://dx.doi.org/10.7714/CNPS/10.1.202>
- Ardila, A., & Rosselli, M. (2007). *Neuropsicología clínica*. México D.F., México: Manual Moderno. Obtenido de https://www.academia.edu/31361303/Ardila_Alfredo_Y_Rosselli_Monica_-_Neuropsicologia_Clinica
- Calle, D. A. (2017). Filogenia y desarrollo de funciones ejecutivas. *Psicogente*, 20(38), 368-381. doi: <http://doi.org/10.17081/psico.20.38.2557>

- Cardona, M., & Varela, V. (2017). Desempeño lector en niños con diagnóstico de TDAH (Trastorno de Déficit de Atención con Hiperactividad). *Psicogente*, 20(37), 99-118. doi:<https://doi.org/10.17081/psico.20.37.2421>
- Cuadra, M., Guerrero, H., & Ruiz, M. (2016). *Relación entre control inhibitorio, flexibilidad cognitiva y sintomatología disejcutiva en estudiantes de quinto y octavo grado del Colegio Público Flor de Pino, en el primer semestre del año 2016 (Tesis de pregrado)*. Obtenido de <http://repositorio.unan.edu.ni/10367/1/9146.pdf>
- Duncan , J., & Owen, A. M. (2000). Common regions of the human frontal lobe recruited by diverse cognitive demands. *Trends Neurosci*, 23(10), 475-483. doi:[https://doi.org/10.1016/S0166-2236\(00\)01633-7](https://doi.org/10.1016/S0166-2236(00)01633-7)
- Duque-Moncada, Y. A., Quintero-Sánchez, C. A., & Remolina-Corredor, B. I. (2018). Desempeño y manejo terapéutico de las funciones ejecutivas complejas en estudiantes de 11 grado de una institución de educación pública. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 37(5), 534-538. Obtenido de <http://bonga.unisimon.edu.co/handle/20.500.12442/2497>
- Fernandez-Duque, D., Baird, J. A., & Posner, M. I. (2000). Executive Attention and Metacognitive Regulation. *Consciousness and Cognition*, 9(2), 288-307. doi:<https://doi.org/10.1006/ccog.2000.0447>
- Flores, J. C., & Ostrosky, F. (2008). Neuropsicología de Lóbulos Frontales, Funciones Ejecutivas y Conducta Humana. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y*

Neurociencias, 8(1), 47-58. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3987468>

Flores, J. C., & Ostrosky-Solís, F. (2012). *Desarrollo neuropsicológico de lóbulos frontales y funciones ejecutivas*. México D.F., México: Manual Moderno. Obtenido de https://books.google.com.co/books?id=xNPHCQAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Bater%C3%ADa+Neuropsicol%C3%B3gica+de+Funciones+Ejecutivas+y+L%C3%B3bulos+Frontales&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjV0OyWzbnAhXEmVkkHaNEB_EQ6AEIKDAA#v=onepage&q=Bater%C3%ADa%20Neuropsicol%C3

Flores, J., Ostrosky, F., & Lozano, A. (2014). *Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales*. (G. Morena, Ed.) México D.F., México: Manual Moderno.

74

Flores-Lázaro, J. C., Castillo-Preciado, R. E., & Jiménez-Miramonte, N. A. (2014). Desarrollo de funciones ejecutivas, de la niñez a la juventud. *anales de psicología*, 30(2), 463-473. doi:doi:10.6018/analesps.30.2.155471

Fonseca, G., Rodríguez, L. C., & Parra, J. H. (2016). Relación entre funciones ejecutivas y rendimiento académico por asignaturas en escolares de 6 a 12 años. *Hacia la promoción de la salud*, 21(2), 41-58. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/hpsal/v21n2/v21n2a04.pdf>

Fuster, J. M. (2002). Frontal lobe and cognitive development. *Journal of Neurocytology*, 31(3-5), 373-385. doi:<https://doi.org/10.1023/A:1024190429920>

- Guzman, L. A., & Salamea, D. J. (2019). *Desempeño lector y funciones ejecutivas en niños de séptimo de básica con buen rendimiento académico de la Unidad Educativa " La Asunción" y " Fe y Alegría" (Tesis de Pregrado)*. Cuenca. Obtenido de <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/8655/1/14317.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México D.F., México: McGraw-Hill Education.
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, I. (2019). *Guía de orientación Saber 11.º 2019-2*. Obtenido de <https://www2.icfes.gov.co/documents/20143/193560/Guia+de+orientacion+de+saber+11-2019+-+2.pdf/8e305a8c-61fb-411e-4a2d-1fc4abe1f520>
- Lopera, F. J. (2008). Funciones Ejecutivas: Aspectos Clínicos. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 59-76. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3987492>
- López, C. M., Cuenca, C. M., & Cabrera, Y. (2017). La metemoria: un recurso de aprendizaje básico en el ámbito escolar. *Transformación*, 13(1), 43-55. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2077-29552017000100005&script=sci_arttext&tlng=en
- Luria, A. (1980). *Higher Cortical Functions in Man* (2a ed.). New York, USA: Basic. Obtenido de <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4684-7741-2#toc>
- Martín, E. (2018). *Evaluación estática y dinámica de la conciencia fonológica y de las funciones ejecutivas*

como predictores del aprendizaje de la lectura: estudio comparativo en segundo curso de educación infantil (Tesis de Maestría). Universidad de Salamanca, Salamanca. Obtenido de https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/138721/TFM_MarCanEM_Evaluacion.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Mercader, J. (2017). *Un estudio longitudinal de la contribución a las dificultades de aprendizaje de las matemáticas de las funciones ejecutivas, la motivación y las competencias básicas en matemáticas (Tesis doctoral)*. Obtenido de https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/404334/2017_Tesis_Mercader%20Ruiz_Jessica.pdf?sequence=1

76

Miller, E. K., & Cohen, J. D. (2001). An Integrative Theory of Prefrontal Cortex Function. *24*(1), 167-202. doi:<https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.24.1.167>

OCDE. (2016). *Revisión de Políticas Nacionales de Educación: Educación en Colombia*. Ministerio de Educación Nacional para esta versión en español. OECD. doi:<https://doi.org/10.1787/9789264250604-en>

OCDE. (2016). *Revisión de Políticas Nacionales de Educación: Educación en Colombia*. Ministerio de Educación Nacional para esta versión en español. OECD. doi:[doi:doi:10.1787/9789264250604-en](https://doi.org/10.1787/9789264250604-en)

Ramos, C. A. (2015). Niveles de impulsividad en una muestra de estudiantes ecuatorianos. *3*(1), 81-86. Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/318002570>

- Ramos-Galarza, C., Jadán-Guerrero, J., & Gómez-García, A. (2018). Relación entre el rendimiento académico y el autorreporte del funcionamiento ejecutivo de adolescentes ecuatorianos. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 36(2), 405-417. doi: <http://dx.doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/apl/a.5481>
- Riaño, M. E., & Quijano, M. C. (2015). La función reguladora del lenguaje, intervención en un caso de trastorno por atención deficitaria. *Acta Neurológica Colombiana*, 31(1), 71-78. doi:<https://doi.org/10.22379/2422402211>
- Riaño, M. E., Díaz, E. A., Torrado-Rodríguez, J. L., Salomón, J. L., Salón, Y. M., & Raynaud, N. (2017). Habilidades cognoscitivas en niños que inician edad escolar de la Base de la Pirámide: estudio comparativo. En M. E. Graterol, M. I. Mendoza, J. C. Contreras, R. Graterol, & J. F. Espinosa (Edits.), *La base de la pirámide y la innovación frugal en América Latina*. Maracaibo, Venezuela: Ediciones Astro Data. Obtenido de <https://bonga.unisimon.edu.co/handle/20.500.12442/2103>
- Rosselli, M., Jurado, M. B., & Matute, E. (2008). Las Funciones Ejecutivas a través de la vida. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 23-46. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3987451>
- Sans, A., Boix, C., Colomé, R., & López-Sala, A. (2017). Trastornos del aprendizaje. *Pediatr Integral*, 16(9), 23-31. Obtenido de https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2017/xxi01/03/n1-023-031_AnnaSans.pdf

Stuss, D. T., & Alexander, M. P. (2000). Executive functions and the frontal lobes: a conceptual view. *Psychological Research*, 63(3-4), 289–298. doi:<https://doi.org/10.1007/s004269900007>

Tamayo, D. A., Merchán, V., Hernández, J. A., Ramírez, S. M., & Gallo, N. E. (2018). Nivel de desarrollo de las funciones ejecutivas en estudiantes adolescentes de los colegios públicos de Envigado-Colombia. *Rev.CES Psico*, 11(2), 21-36. doi:<http://dx.doi.org/10.21615/>

Tirapu-Ustárroz, J., Cordero-Andrés, P., Luna-Lario, P., & Hernáez-Goñi, P. (2017). Propuesta de un modelo de funciones ejecutivas basado en análisis factoriales. *Revista de Neurología*, 64(2), 75-84. doi:[doi:doi:10.33588/rn.6402.2016227](https://doi.org/10.33588/rn.6402.2016227)

78

UNESCO. (2017). *Rendir cuentas en el ámbito de la educación: Cumplir nuestros compromisos*. UNESCO. Ediciones UNESCO. Obtenido de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000261016>

Villagómez, D. R. (2017). *Estudio correlacional entre la memoria de trabajo, inhibición de respuesta, y habilidad verbal con el éxito académico y el comportamiento en adolescentes* (Tesis de maestría). Obtenido de <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/6546/1/131140.pdf>

Cómo citar este capítulo:

Carreño-Mesa, I. A., Muñoz-Parejo, V. A., Quintero Sánchez, C. A., Carrillo-Sierra, S. M., y Rivera-Porras, D. A. (2020). Funciones ejecutivas y desempeño pruebas saber once de una institución educativa. En S.M. Carrillo-Sierra, y S.A. Quintero Sánchez. (Ed.). *Neurodesarrollo adolescente: perspectivas en la educación actual*. (pp.49-78). Cúcuta, Colombia: Ediciones Universidad Simón Bolívar.

Capítulo III.

Representaciones de apego y su relación con las funciones ejecutivas en estudiantes de grado 11, de las I.E. Públicas del municipio de Envigado - Colombia

Additional Representations and Their Relation to Executive Functions in Grade 11 Students of the Public I.E. of the Municipality Of Envigado - Colombia

Diego-Alfredo Tamayo-Lopera¹
Vilma Merchán-Morales²
Jonathan-Andrés Hernández-Calle³

-
- 1 Psicólogo, Universidad de San Buenaventura - SEDE Medellín - Colombia. Especialista en Terapia Cognitiva, Universidad de San Buenaventura - SEDE Medellín - Colombia. Magíster en Neuropsicología, Universidad de San Buenaventura - SEDE Medellín - Colombia. Docente Institución Universitaria de Envigado. Colombia. Facultad de Ciencias Sociales, Envigado. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7996-8871>
datamayo@correo.iue.edu.co - pditalo@gmail.com
 - 2 Psicóloga, Mg en Neuropsicología; Docente Institución Universitaria de Envigado. Colombia. Facultad de Ciencias Sociales, Envigado. Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9224-0180>
vilma.merchan@gmail.com
 - 3 Psicólogo, Universidad de Antioquia - Colombia; Magíster en Epidemiología, Universidad CES Medellín - Colombia. Docente Institución Universitaria de Envigado. Colombia. Facultad de Ciencias Sociales, Envigado. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7749-1547>
jahernandezc@correo.iue.edu.co - nathancalle@yahoo.es

Resumen

Objetivo: Evaluar la relación entre las Funciones Ejecutivas (FE) y las representaciones del apego en estudiantes de secundaria. **Materiales y métodos:** Estudio analítico de corte transversal. La muestra estuvo conformada por 280 estudiantes de instituciones educativas públicas del Municipio de Envigado-Colombia. Para evaluar las FE se utilizó la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales (BANFE) y, las representaciones de apego fueron valoradas mediante el cuestionario Camir-R. **Resultados:** Se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre hombres y mujeres en la dimensión permisividad parental ($p=0,020$). En cuanto a las correlaciones entre la FE y las presentaciones de apego, se halló una correlación negativa estadísticamente significativa ($p<0.05$) entre interferencia de los padres (apego ansioso) y función ejecutiva global, valor de autoridad de los padres con función dorsolateral y función ejecutiva global, así como permisividad parental con la función orbitofrontal. **Conclusión:** Se confirma la hipótesis que las representaciones de apego pueden afectar el desarrollo cognitivo de los adolescentes en especial en las funciones dorsolateral, orbitofrontal y en la función ejecutiva global.

Palabras clave: apego, funciones ejecutivas, adolescencia, estudiantes bachillerato.

80

Abstract

Objective: To evaluate the relationship between the Executive Functions (EF) and the representations of attachment in high school students. **Materials and methods:** cross-sectional analytical study. The sample was formed of 280 students of public educational institutes in the town of Envigado-Colombia. To evaluate the EF a neuropsychological of executive functions and frontal lobes (BANFE) test was used, and the representations of attachment were assessed throughout the Camir-R questionnaire. **Results:** A statistically significant difference was found between men and women in the parental permissive dimension ($p=0,020$). As far as the correlations between the EF and the attachment representations, a negative statistically significant correlation was found ($p<0.05$) between the interference of parents (Ambivalent attachment) and global executive function, the worth of the parents authority with the dorsolateral function and global executive function parental permissive with orbitofrontal function. **Conclusions:** The hypothesis that the representations of attachments can affect the cognitive development of adolescents especially in dorsolateral, orbitofrontal and global executive functions was confirmed.

Keywords: attachment, executive functions, high school students, adolescents.

INTRODUCCIÓN

Las funciones ejecutivas permiten la autorregulación del comportamiento, así como la planeación y organización del mismo, además de que son la clara muestra del comportamiento racional y saludable del adulto (Flores, Tinajero, & Castro, 2012). Un área de creciente interés en el campo de la neuropsicología es el estudio del rol que ejerce el entorno social, las prácticas parentales y las experiencias de aprendizaje en el funcionamiento ejecutivo (Vargas-Rubilar & Arán-Filippetti, 2014), esto ha sido apoyado mediante registros electroencefalográficos (EEG), puesto que existe una asociación entre la estimulación ambiental recibida y la actividad cerebral en niños y adolescentes (Vargas-Rubilar & Arán-Filippetti, 2014). Se ha identificado que el funcionamiento del circuito encargado del control afectivo-cognitivo, cuya maduración se inicia en la niñez y transcurre a lo largo de la infancia hasta llegar a la vida adulta, incluye en gran medida la corteza orbitofrontal y el complejo amigdalino, estructuras que conforman el cerebro social (López, 2009).

En el desarrollo del niño la crianza cumple un papel fundamental en tanto le ofrece un contexto social en el que emerge la práctica de habilidades regulatorias, la calidad afectiva de la interacción madre-hijo favorece el desarrollo cognitivo y socioemocional a edades tempranas (Simó Teuffel & D'Ocon Giménez, 2011; Bernier, Beauchamp, Carlson, & Lalonde, 2015), por lo tanto, el desarrollo de las FE se ha asociado con 3 dimensiones de las prácticas parentales: el andamiaje, la sensibilidad y lo cognitivo, además, se ha encontrado que

la crianza afecta especialmente estructuras cerebrales de las FE involucradas en la respuesta al estrés. Así los padres con altos niveles de estrés durante la crianza es probable que tengan hijos con pobres FE y altos niveles de cortisol (Zebdi, Goyet, Pinabiaux, & Guellaï, 2016).

82

Las pautas de apego recibidas durante la infancia se van a reflejar en la adolescencia, ahora bien, un hecho es que el adolescente comienza a manifestar su independencia cognitiva y emocional facilitado por el apego seguro de ambos padres (González, Ysern, Martorell, Matéu, & Barreto, 2011), esta independencia se da a medida que el adolescente adquiere nuevos conocimientos, lo cual mejora las FE y las relaciones sociales (Zebdi, Goyet, Pinabiaux, & Guellaï, 2016). Los adolescentes tienen la capacidad de manejar los desacuerdos y la pérdida de idealización de sus padres, y evaluar la conexión cognitivo-emocional que mantiene con ellos. Establecer la autonomía es una función propia de esta etapa y estará determinada por el estilo de apego recibido por los padres en la infancia (González, Ysern, Martorell, Matéu, & Barreto, 2011).

Los adolescentes con un apego ambivalente o evitativo presentan más dificultades de tipo relacional, así como desajustes tanto emocionales como comportamentales, esto se puede relacionar con limitaciones en la capacidad de autorregulación emocional. Oliva Delgado (2011) y Horno Goicoechea (2014) proponen que en la adolescencia se refleja el resultado de la calidad del apego recibido durante la infancia ya que en esta etapa si se es capaz de entender

e interpretar las circunstancias por las que se ha pasado, se hará de la vida un relato coherente, único e irrepetible que dará confianza y seguridad. Igualmente, Balabanian, Lemos, & Vargas Rubilar (2015) exponen que el apego seguro/positivo se relaciona directamente con las conductas prosociales.

El apego y las experiencias relacionales, tales como las interacciones sociales, pueden estar correlacionadas con el desarrollo cognitivo de los niños y adolescentes y sus FE, pero hay pocos estudios que analizan esta asociación, ya que muchos enfatizan en la relación entre las FE y los logros académicos y cognitivos, aunque se ha demostrado que el apego seguro permite una mejor ejecución en tareas escolares en comparación con los compañeros que tienen apego inseguro, y además, quienes tienen apego seguro presentan menos problemas de FE reportados por sus profesores (Zrinka, *et al.*, 2017).

83

A partir de la evidencia presentada, se propuso el objetivo de evaluar la relación entre las FE y las representaciones del apego en estudiantes de secundaria del municipio de Envigado-Colombia, dado que las relaciones entre padres e hijos cambian según el contexto, y, es un campo todavía por explorar en la investigación neuropsicológica.

REVISIÓN DE ANTECEDENTES

Los estudios indican la relación entre los tipos de apego y el desarrollo de funciones ejecutivas a lo largo del desarrollo del ciclo vital, tanto en edad infantil y adolescente, como en

la adultez. Según Montoya-Arenas *et al.* (2017) los niños con apego seguro presentan mayores rendimientos en memoria de trabajo, planeación mental, cálculo de riesgo-beneficio y la capacidad para desarrollar secuencias en orden inverso.

Igualmente, el estudio de Bernier, Beauchamp, Carlson y Lalonde (2015) proporcionan evidencia a favor del hecho de que la calidad del afecto en las relaciones de los padres e hijos se relaciona con el desempeño en las funciones ejecutivas, siendo la presencia de seguridad en las relaciones afectivas con la madre a temprana edad un factor predictor que incide en un mejor desarrollo de FE en los años posteriores, más importante que el factor socioeconómico, el sexo, la edad y el funcionamiento cognitivo general del niño.

- 84** Von der Lippe, Eilertsen, Hartmann & Killen (2010) encontraron que la sensibilidad materna y la tutoría descentrada son las responsables de la asociación entre el apego materno y el funcionamiento cognitivo del niño. Igualmente, las investigaciones han mostrado que el padre puede jugar un papel relevante en el desarrollo cognitivo. Florencio, Castro, Pimnete I & Ferroncha (2007), verificaron que había una correlación significativa entre la percepción del apego al padre y el resultado en áreas académicas como las Matemáticas, además, hallaron que en general la salud mental se correlacionaba positivamente con el apego al padre.

Por consiguiente, un clima afectivo-conflictivo y poco estimulante obstaculiza el desarrollo de las capacidades cognitivas en la niñez. Lafuente (2000) reporta que numerosos estudios han comprobado que los niños con apego seguro

son generalmente más inteligentes y presentan mejor rendimiento académico en comparación con aquellos con un apego ansioso. Los niños que fueron criados con una disciplina inconsistente y/o despreocupada no son capaces de aprender de los errores ya que no han recibido sanciones por su comportamiento negativo, esto afecta el desarrollo del comportamiento autónomo y responsable fundamental para el desarrollo social y académico (Zrinka *et al.*, 2017). Asimismo, Devine, Bignardi, y Hughes (2016) refieren que la relación parental juega un papel importante en el mantenimiento de las habilidades tempranas de Lectoescritura y Matemáticas en los niños.

En cuanto a la adolescencia tanto las FE como las características del apego juegan un papel importante en esta edad. Blair *et al.* (2018) indican que el déficit en funciones ejecutivas y un apego inseguro actúan como predictores para el surgimiento de experiencias psicóticas en la adolescencia.

Heylen *et al.* (2015) afirman que el apego inseguro se relaciona con una capacidad de autorregulación y control reducida en la adolescencia temprana, vinculando indirectamente el apego inseguro a la inadaptación y el desajuste en el comportamiento en esta etapa evolutiva. El apego desorganizado y la inhibición deficiente en la temprana infancia se relacionan longitudinalmente con el comportamiento problemático de externalización en la adolescencia (Bohlin *et al.*, 2011).

En este orden de ideas, es importante también considerar estudios que indagan por relación entre las características del comportamiento parental y las funciones ejecutivas en

adolescentes. Por ejemplo, Susic-Vasic *et al.* (2017) indican la presencia de asociaciones significativas entre varios comportamientos parentales y las FE en adolescentes. En este orden de ideas, altas puntuaciones en la participación de los padres en las actividades de los hijos y la responsabilidad parental se asocian con bajas tasas de error en el desempeño en tareas de función ejecutiva, mientras que las altas puntuaciones de los padres en una disciplina inconsistente se asocian con altas tasas de error.

86

Leblanc *et al.* (2017) sugieren que una relación de apego segura puede influir en el volumen de la materia gris en las regiones cerebrales involucradas en el funcionamiento social, cognitivo y emocional. De hecho, un entorno social de apoyo temprano, basado en el estilo de apego seguro, parece tener implicaciones importantes para las habilidades sociales, afectivas y cognitivas a lo largo de la vida, actuando, incluso como factor protector contra el deterioro cognitivo y demencia en la tercera edad (Walsh *et al.*, 2019). Los estudios indican que el apego inseguro actúa como un predictor para una alta prevalencia de disfunción ejecutiva clínicamente significativa en la población de adultos (Rodríguez-Pellejero y Núñez, 2018).

BASES TEÓRICAS

Función ejecutiva

Las funciones ejecutivas pueden definirse, como un amplio conjunto de operaciones cognitivas que pueden guardar entre sí una relación lejana. Dentro de este concepto se

incluyen habilidades vinculadas a la capacidad de organizar y planificar tareas, seleccionar apropiadamente los objetivos, iniciar un plan y sostenerlo en la mente mientras se ejecuta, inhibir las distracciones, cambiar de estrategias de modo flexible, autorregular y controlar el curso de una acción hacia una meta (Soprano, 2003).

En síntesis, organización, anticipación, planificación, inhibición, memoria de trabajo, flexibilidad, autorregulación y control de la conducta son requisitos importantes para resolver problemas de manera eficaz y eficiente, así como para alcanzar metas, por lo tanto, la función ejecutiva es un concepto que está vinculado directamente con las funciones cognitivas más complejas (Najul y Witzke, 2007).

DESARROLLO DE LA FUNCIÓN EJECUTIVA

87

El desarrollo de la Función Ejecutiva inicia entre las edades de los 6 a los 8 años, durante este tiempo se van configurando una serie de comportamientos y conductas que le posibilitarán al sujeto anticiparse a eventos y fijar metas, sin embargo, según Pineda, Merchan y Ardila (2000) es una etapa mediada todavía por la impulsividad y el escaso autocontrol. Ahora bien, al llegar a la edad de los 12 años la organización cognoscitiva es similar a la de un adulto, pero el desarrollo total de la Función Ejecutiva se logra aproximadamente a los 16 años de edad (Pineda, Merchan y Ardila, 2000).

Según Flores, Castillo y Jiménez (2014) refieren que las Funciones Ejecutivas se desarrollan según el siguiente orden:

FUNCIÓN EJECUTIVA DE DESARROLLO TEMPRANO

Control inhibitorio, es la capacidad para dominar las actividades automáticas, y puede ser medida por la prueba denominada Efecto Stroop desde los 4 años de edad, mediante esta prueba se ha encontrado que a los 7 años de edad se automatiza la lectura de palabras y el procesamiento de denominar un color en lugar de una palabra (Flores, Castillo y Jiménez, 2014).

FUNCIONES EJECUTIVAS DE DESARROLLO INTERMEDIO

88

Memoria de trabajo, es la capacidad para ordenar, secuenciar y mantener la información para realizar una tarea a corto plazo, desarrollándose entre los 7 y los 13 años de edad (Flores, Castillo y Jiménez, 2014). Flexibilidad mental, es la capacidad para modificar la conducta de manera espontánea conforme se enfrenta a un problema, esta capacidad se desarrolla gradualmente desde la infancia hasta aproximadamente los 12 años de edad (Flores, Castillo y Jiménez, 2014). Planeación visoespacial, entendida como una función que se relaciona con el desempeño ambiental al evaluar las planeaciones espaciales anticipadas para llegar a una meta y se desarrolla aceleradamente desde la infancia, alcanzando su máximo desarrollo a partir de los 12 años de edad (Flores, Castillo y Jiménez, 2014). La memorización estratégica se encuentra entre las capacidades cognitivas más importantes, y depende del control ejecutivo y la metacognición. Se ha encontrado que a partir de los 7 años los niños pueden implementar estrategias de memorización eficientemente (Flores, Castillo y Jiménez, 2014); la planeación secuencial

es la capacidad de seleccionar y ordenar esquemas de acción para resolver un problema que aparentemente va en sentido “contrario” a la solución, esta capacidad alcanza su desarrollo máximo más tarde que las demás funciones ejecutivas, hacia los 15 años de edad (Flores, Castillo y Jiménez, 2014).

FUNCIONES EJECUTIVAS DE DESARROLLO TARDÍO

Finalmente las funciones de desarrollo tardío comprenden la abstracción y actitud abstracta, que consiste en la predisposición para generar categorías abstractas espontáneamente, esta habilidad presenta incrementos lineales constantes desde los 6 años de edad hasta la juventud; observándose en la adolescencia una dominancia de la actitud abstracta cuando los sujetos se encuentran escolarizados (Flores, Castillo y Jiménez, 2014). Así mismo, la fluidez verbal, es la capacidad para producir de forma eficiente y dentro de un margen reducido de tiempo la mayor cantidad de verbos posibles. Según Flores, Castillo y Jiménez (2014) la fluidez verbal presenta incrementos continuos al menos hasta los 14-15 años de edad, además, su desarrollo es sensible a variables como la escolaridad y las demandas educativas.

89

APEGO

El apego son aquellos comportamientos que buscan principalmente la proximidad con una figura representativa (un cuidador primario), cuya función evolutiva es la protección del infante de los peligros. El apego tiene su propio sistema motivacional y no se deriva de sistemas supeditados a el

apareamiento y la alimentación (Bretherton, 1992). Un principio general de la teoría del apego es que las personas desarrollan representaciones mentales sobre sí mismos, los otros significativos y la relación entre ambos, las cuales se forman a partir de las experiencias interpersonales y su contenido es afectivo, estas representaciones posibilitan que los sujetos atiendan información del medio circundante, interpreten eventos y almacenen recuerdos (Pietromonaco & Feldman, 2000).

Los trabajos iniciales del psicólogo John Bowlby a partir de la observación de infantes conforman lo que se denomina la teoría clásica del apego, y en esta teoría se establece que el apego se puede clasificar en los siguientes patrones (Main & Solomon, 1986):

90

- Apego Seguro: el infante explora libremente bajo la presencia de su cuidador, interactúa con extraños. Visiblemente perturbado ante la partida de su cuidador y feliz cuando regresa. No interactúa con extraños en ausencia de su cuidador.
- Apego Inseguro Ansioso-resistente: el infante es ansioso al explorar y ante extraños, aun en presencia de su cuidador. Extremadamente perturbado cuando su cuidador desaparece. A su regreso se muestra ambivalente, deseoso de proximidad, pero resentido.
- Apego Inseguro Ansioso-evitante: el infante evita o ignora a su cuidador. Muestra poca emoción cuando su cuidador regresa luego de haberlo dejado. Muestra

poca conducta exploratoria y trata a los extraños de manera similar que a su cuidador.

- Apego Desorganizado: el infante muestra rasgos de comportamiento característicos tanto del apego ansioso-evitante como del ansioso-resistente. Se puede entender como la falta de una estrategia coherente y organizada del niño para lidiar con la angustia producida por la situación extraña.

La Psicóloga estadounidense Patricia Crittenden es la Creadora del 'Modelo Dinámico-Madurativo del Apego'. En este modelo se propone la existencia de varias estrategias o 'subtipos' de apego que se pueden establecer en función del crecimiento (y desarrollo psicológico) del infante. Analiza los diferentes patrones en función de: el tipo de información (i.e. cognitiva o afectiva) y el grado de integración de dichos tipos de información.

91

A partir de lo anterior, propuso una visión dimensional de cada tipo de apego (Crittenden, 2002):

1. Apego tipo A: su característica más relevante es la inhibición del afecto negativo y la predilección del uso de la información cognitiva. En la adultez, implica ignorar los sentimientos, la perspectiva y deseos propios por preocuparse por los demás. Los subtipos de apego que se encuentran en este grupo son:
 - » A1/A2 Idealizante/Distanciante: los sujetos con este patrón de apego utilizan la información cognitiva

en contextos de poca amenaza. Las figuras de cuidado-apego son idealizadas obviando sus cualidades negativas y resaltando las positivas (A1) o el sí-mismo es menospreciado un poco (A2).

» A3/A4 Cuidador Compulsivo/Complaciente
Compulsivo: se protegen a sí mismos protegiendo a sus figuras de apego (A3). También están quienes previenen el peligro, inhiben el afecto negativo y se protegen a sí mismos haciendo lo que las figuras de cuidado-apego quieren que hagan (generalmente amenazantes), son hipervigilantes y ansiosos (A4).

92

» A5 Promiscuo Compulsivo: los sujetos con este patrón de apego evitan la intimidad, aunque evitan el rechazo vinculándose superficialmente.

» A6 Auto-dependiente Compulsivo: quienes presentan este patrón de apego se protegen confiando en nadie más que en sí mismos.

2. Apego tipo B: los sujetos con este tipo de apego son llamados balanceados debido a que integran de manera balanceada la información cognitiva y afectiva. Además, quienes tienen este patrón de apego se muestran equilibrados individualmente en condiciones no seguras. Por ello los diversos tipos de apego seguros son:

» B1-B2 Reservados: más inhibidos con el afecto negativo (B1). Inherentemente balanceados, pero

con tendencia al uso de estrategias Tipo A en situaciones ocasionales (B2).

- » B3 Confortables: los sujetos con este patrón de apego integran la información cognitiva y el afecto, son adaptables.
- » B4-B5 Reactivos: exageran un poco el afecto negativo, siendo sentimentales (B4) o irritables (B5).

3. Apego tipo C: la característica principal de este tipo de apego es la exageración manifiesta del afecto negativo y la desconfianza de la información cognitiva. En la adultez, implica la preocupación por la propia perspectiva en detrimento de la de los demás, la información relevante de sí mismo son las propias emociones y niveles de excitación. Los subtipos de apego que se encuentran en este grupo son:

- » C1-C2 Amenazante/Desarmante: los sujetos con este patrón de apego se alternan entre un sí-mismo fuerte e invulnerable que culpa a los otros por los problemas (C1) con la apariencia de un sí-mismo temeroso y débil que suscita ayuda ajena (C2).
- » C3-C4 Agresivo/Desamparo fingido: quienes presentan este tipo de apego alternan la agresión con aparente indefensión para lograr que los otros obedezcan por temor al ataque (enfaticando la rabia) (C3) o evocando la asistencia a través

del temor a que no pueden cuidar de sí mismos (dando señales de incompetencia y sumisión) (C4).

- » C5-C6 Punitivo/Seductor: los sujetos con este patrón de apego distorsionan substancialmente la información para culpar a los otros y magnificar su afecto negativo. Los C5 son más distantes, auto-controlados y engañosos y los C6 aparentan necesitar ser rescatados de circunstancias peligrosas que en realidad son auto-inducidas.

METODOLOGÍA

Tipo y diseño de investigación

- 94** Se realizó un estudio de enfoque cuantitativo, de tipo correlacional, con un diseño transversal no experimental (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010), utilizando fuente de información primaria con el propósito de medir la relación entre las Funciones Ejecutivas y el apego en adolescentes de Instituciones Educativas Públicas del Municipio de Envigado-Colombia.

PARTICIPANTES

La población estuvo constituida por un total de 1.260 estudiantes del grado 11° matriculados en las Instituciones Educativas Públicas del municipio de Envigado-Colombia en el año académico 2015, de la cual se obtuvo, con una proporción del 50 %, una confianza del 95 % y un error del 5 %, una muestra probabilística de 294 estudiantes,

presentándose 14 pérdidas por errores en la aplicación de los instrumentos, contándose al final del estudio con un total de 280 estudiantes, representando las mujeres el 52,1 % de la muestra, y, la media de edad en años cumplidos fue 18,43 (DE=1,00).

INSTRUMENTOS

Para evaluar las funciones ejecutivas se aplicó la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas (BANFE) (Flores, Ostrosky, & Lozano, 2014), un instrumento que incluye pruebas neuropsicológicas utilizadas en el contexto internacional, tales como Stroop, laberintos, prueba de cartas tipo lowa, memoria de trabajo verbal y viso-espacial, adaptación del WCST-64, restas consecutivas, fluidez de verbos, y generación de categorías semánticas. Adicionalmente, la batería incluye la evaluación de funciones más complejas denominadas metafunciones; comprensión de refranes, actitud abstracta y metamemoria. Y, arroja un perfil general de la función ejecutiva según la descripción neuro-anatómica y funcional de las regiones de los lóbulos frontales; orbitomedial, (control de impulsos, seguimiento a reglas, cálculo riesgo-beneficio), dorsolateral (flexibilidad mental, planeación, secuenciación, abstracción, solución de problemas) y prefrontal anterior (razonamiento semántico, comprensión, metamemoria), además, se puede obtener una puntuación de la función ejecutiva global. El instrumento permite transcribir las puntuaciones naturales a puntuaciones normalizadas equivalentes, con una media de 100 y una desviación estándar de 15. La BANFE cuenta con una

concordancia entre evaluadores de 0.80 (Flores, Ostrozky, & Lozano, Batería de Funciones Frontales y Ejecutivas: Presentación, 2008; (Flores, Ostrozky, & Lozano, 2014).

96

Por otra parte, se utilizó el cuestionario CaMir-R (Balluerka, Lacasa, Gorostiaga, Muela, & Pierrehumber, 2011), un instrumento ampliamente utilizado en el ámbito clínico e investigativo para medir las representaciones de apego mediante siete dimensiones definidas por Lacasa & Muela (2014), dimensión 1: Seguridad, disponibilidad y apoyo de las figuras de apego (Apego Seguro); dimensión 2 y 3: Preocupación familiar e interferencia de los padres (Apego preocupado y/o Ansioso); dimensión 4 y 5: valor de la autoridad de los padres y permisividad parental, dimensión 6: Autosuficiencia y rencor contra los padres (Apego Evitativo); y dimensión 7: Traumatismo infantil (Apego desorganizado). El cuestionario está conformado por 32 ítems y cada uno tiene cinco opciones de respuesta en una escala tipo likert: 5.- Muy de acuerdo, 4.- De acuerdo, 3.- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo, 2.- En desacuerdo 1.- Muy en desacuerdo. Las puntuaciones naturales se pueden transformar en puntuaciones T , con una media de 50 y una desviación estándar de 10. El CaMir R cuenta con una adecuada consistencia interna en sus dimensiones con valores de Alpha de Cronbach entre 0,60 y 0,85, excepto la dimensión de permisividad parental (Lacasa & Muela, 2014).

PROCEDIMIENTO

Los instrumentos fueron aplicados de forma individual a los estudiantes, en su respectiva institución educativa, previo

consentimiento de los padres de familia en el caso de los menores de edad. Los participantes fueron informados sobre los objetivos del estudio y la confidencialidad en el manejo de los datos, y, su participación fue voluntaria.

ANÁLISIS DE DATOS

Se realizó un análisis descriptivo de cada una de las variables del estudio según su naturaleza, además, con el fin de evaluar la asociación entre las puntuaciones del BANFE y las distintas dimensiones del CaMir-R, se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman, con un nivel de significancia estadística de $<0,05$, asumiéndose una distribución no normal en las variables del estudio. Igualmente, se usó la prueba U de Mann Whitney para determinar las diferencias en las medianas entre hombres y mujeres en las dimensiones del apego. Todos los análisis estadísticos fueron realizados mediante el programa SPSS (v 22.0).

97

RESULTADOS

Según los resultados de la BANFE, los adolescentes de la muestra en promedio presentan bajas puntuaciones en el total dorsolateral, y en la función ejecutiva global, con tendencia a un bajo desempeño en las funciones de las áreas prefrontal anterior y orbitomedial (ver Tabla 1).

Tabla 1. Descripción del funcionamiento ejecutivo de estudiantes de instituciones educativas públicas del municipio de Envigado-Colombia

Áreas	Mínimo	Máximo	Media (DS)
Dorsolateral	45	130	78.0 (16.4)
Prefrontal	58	117	88.8 (12.4)
Orbitomedial	45	131	87.6 (20.6)
Función ejecutiva global	45	130	78.5 (15.4)

DS: Desviación estándar
Puntuación de referencia: Media 100 (15)

Los resultados del CaMir-R evidencian que las puntuaciones promedio de cada una de las dimensiones valoradas, excepto la dimensión de traumatismo infantil, se encuentran en el límite de lo normal en comparación con la puntuación de referencia, ahora bien, el valor mínimo obtenido en la dimensión *valor de autoridad de los padres*, muestra la dificultad que pueden tener algunos adolescentes para aceptar las figuras de autoridad, y, la puntuación promedio en traumatismo infantil, evidencia la tendencia en los adolescentes a informar sobre recuerdos de violencia y/o amenazas por parte de las figuras de apego durante la infancia (ver Tabla 2).

98

Tabla 2. Descripción de las representaciones de apego en adolescentes de Instituciones Educativas Públicas del municipio de Envigado-Colombia

Dimensión	Mínimo	Máximo	Media (DS)
Disponibilidad y apoyo de las figuras de apego	7.7	62.0	47.1 (11.7)
Autosuficiencia y rencor contra los padres	35	79.9	55.9 (9.6)
Preocupación familiar	20	74	50.6 (10.0)
Interferencia de los padres	33.4	85.2	57.9 (10.4)
Permisividad parental	36.9	91.2	58.3 (10.0)
Traumatismo infantil	39	101	60.3 (13.6)
Valor de autoridad de los padres	1.40	62.1	55.0 (8.3)

DS: Desviación típica
Puntuación de referencia: Media 50 (10)

En cuanto a las dimensiones del apego según el sexo, se encontró que únicamente la dimensión de *permisividad parental* mostró diferencias estadísticamente significativas ($U = 8212.000$, $p = 0.020$), reportando en los hombres una mayor tendencia a la permisividad parental en comparación con las mujeres (ver Tabla 3).

Tabla 3. Descripción de las representaciones de apego en adolescentes de Instituciones Educativas Públicas del municipio de Envigado-Colombia, según sexo

Dimensiones	Hombres Mediana (RI)	Mujeres Mediana (RI)	U- Mann Whitney	Valor p
Disponibilidad y apoyo de las figuras de apego	48.8 (17.5)	51.0 (20.5)	9173.5	0,368
Preocupación familiar	49.8 (14.4)	52.2 (14,0)	8464.0	0.051
Interferencia de los padres	57.6 (13.8)	57.6 (13.8)	8975.5	0.232
Valor de autoridad de los padres	57 (11.1)	57 (10.2)	8736.0	0.115
Permisividad parental	61 (14.9)	56.7 (11.3)	8212.0	0.020*
Autosuficiencia y rencor contra los padres	57.6 (15)	54.4 (12.7)	9230.5	0.414
Traumatismo infantil	58 (19.5)	58 (21.5)	9576.5	0.761

*Sig. Estadística en el nivel 0,05

Las correlaciones entre el apego y las Funciones Ejecutivas, evidencian que se correlacionó negativamente el funcionamiento del *área orbitofrontal* con la *permisividad parental* ($r_s = -0.161$, $p=0.007$), y, el *área dorsolateral* tanto con la *preocupación familiar* ($r_s = -0,130$, $p = 0,029$), como con el *valor de autoridad de los padres* ($r_s = -0,140$, $p = 0,019$). La *función ejecutiva global* también se correlacionó negativamente con

las dimensiones *interferencia de los padres* ($r_s = 0,132$, $p = 0,027$) y, *valor de autoridad de los padres* ($r_s = -0,127$, $p = 0.033$). Las correlaciones anteriores son estadísticamente significativas, aunque la fuerza de relación entre las variables es baja. Por su parte, el *área prefrontal* no se correlacionó con ninguna dimensión del apego (ver Tabla 4).

Tabla 4. Correlaciones entre las representaciones de apego y las funciones ejecutivas

Dimensiones	Orbitofrontal	Dorsolateral	Prefrontal anterior	Función ejecutiva global
Disponibilidad y apoyo de las figuras de apego	-0.019	-0.069	0.032	-0.067
Preocupación familiar	0.110	-0.130*	-0.061	-0.072
Interferencia de los padres	-0.084	-0.111	0.009	-0.132*
Valor de autoridad de los padres	-0.021	-0.140*	-0.003	-0.127*
Permisividad parental	-0.161**	-0.039	0.025	-0.076
Autosuficiencia y rencor contra los padres	-0.022	-0.015	-0.019	-0.008
Traumatismo infantil	-0.004	-0.059	-0.032	-0.050

**La correlación es significativa en el nivel 0,01

*La correlación es significativa en el nivel 0,05

DISCUSIÓN

El desarrollo de las FE presenta periodos sensibles conforme a la plasticidad cerebral, por lo tanto, no es un desarrollo

lineal, sino que presenta etapas de aceleración en tres momentos importantes del ciclo de vida: niñez temprana (6-8), niñez intermedia (9-12) y adolescencia; parte de las FE se desarrollan en la infancia, y se terminan consolidando en la adolescencia, en especial las funciones dorsolaterales encargadas de la planeación, la flexibilidad mental, la secuenciación y la memoria de trabajo visoespacial y verbal (Pineda, Merchán & Ardila, A, 2000; Flores, Ostrosky, & Lozano, 2008; Flores & Ostrosky, 2012).

En el presente estudio los adolescentes evaluados obtuvieron bajo desempeño en las tareas que implican el funcionamiento dorsolateral y la función ejecutiva global, lo anterior es importante, dado que la media de edad fue de 18 años. Los estudios indican que la maduración de los lóbulos frontales no termina hasta aproximadamente los 20 años en adelante (Johnson, Blum, & Giedd, 2009). Lo anterior puede indicar que estos resultados deficientes pueden deberse, en parte, a los bajos niveles de maduración de las estructuras cerebrales encargadas de las funciones ejecutivas, que no han llegado a un pleno desarrollo todavía en los adolescentes de la muestra. Estudios del cerebro *post mortem* han demostrado que los lóbulos frontales continúan su evolución durante la etapa de la pubertad y la adolescencia (Blakemore & Choudhury, 2006).

Al mismo tiempo, se pone de relieve el importante papel de la familia y los educadores en el adecuado funcionamiento de los diversos subcomponentes de las FE (Del Fabro, 2016). El cerebro es especialmente maleable durante el desarrollo

temprano, donde la calidad del contexto familiar, la estimulación e interacción, el nivel de conflicto y las características de las conductas parentales, pueden influir en el desarrollo de diferentes funciones psíquicas (Arranz, Oliva, Miguel, Olabarreita, & Richards, 2010). Particularmente, la calidad de las interacciones entre padres e hijos aportan al desarrollo de procesos ejecutivos sólidos (Campos, Campos, & Barrett, 1989; Eisenberg, *et al.*, 2005; Landry, Miller-Loncar, & Smith, 2002). Se ha demostrado que las interacciones cálidas y positivas entre padres e hijos y las conductas de crianza de apoyo promueven el desarrollo del control voluntario y, posteriormente, la regulación de las emociones (Eisenberg *et al.*, 2005). Igualmente, los estudios indican que cuando los padres realizan actividades compartidas con sus hijos, proporcionan una disciplina clara y consistente, apoyan comportamientos autónomos y ofrecen interacciones estimulantes, sus hijos desarrollan un mejor control de impulsos, memoria de trabajo y estrategias autorreguladoras (Bernier, Carlson, & Whipple, 2010; Gauvain & Rogoff, 1989; Landry, Miller-Loncar, & Smith, 2002).

Asimismo, se ha encontrado que un apego seguro favorece el aprendizaje de relaciones que necesitan el análisis riesgo-beneficio para obtener mejores recompensas (Montoya *et al.*, 2017). Por otra parte, algunos estudios indican que la sobreprotección parental actúa como un factor que incide de forma negativa en el volumen hipocampal de los hijos (Wang, Song, Li, Zhang, & Liu, 2017).

Aunque la gran mayoría de estudios orientan su interés a edades tempranas del desarrollo, la maduración tardía de

los lóbulos frontales permite afirmar que las influencias educativas durante esta etapa son igualmente importantes para un adecuado desarrollo de las FE.

Lo anterior, igualmente, pone de relieve los procesos de apego y la calidad del vínculo afectivo que ha experimentado el adolescente desde su infancia ya que la calidad afectiva de la interacción temprana madre-hijo juega un papel importante en el desarrollo cognitivo y socioemocional (Simó Teuffel & D'Ocon Giménez, 2011). Von der Lippe, Eilertsen, Hartmann, y Killen (2010) proponen determinar el patrón de apego materno y su influencia en el apego del niño y en las habilidades de funcionamiento ejecutivo, encontrando que la sensibilidad materna y la tutoría descentrada eran responsables de la asociación entre el apego materno y el funcionamiento cognitivo del niño.

103

Por otro lado, se ha descrito que los niños criados con una disciplina inconsistente y/o despreocupada no son capaces de aprender de los errores ya que no han recibido sanciones por su comportamiento negativo, esto afecta el desarrollo del comportamiento autónomo y responsable fundamental para el desarrollo social y académico (Zrinka *et al*, 2017).

En el presente estudio se encontró que en promedio los adolescentes sienten que sus figuras de apego están disponibles para ellos, experimentan niveles de autosuficiencia moderados, y manejan adecuadamente la ansiedad de separación ante los seres queridos. Igualmente, en promedio reconocen una protección adecuada por parte de los padres en la infancia, sin embargo, la puntuación media en la

dimensión de Traumatismo infantil sugiere que hay adolescentes con recuerdos de violencia y/o amenazas por parte de las figuras de apego en los primeros años de vida.

Si bien, en general los adolescentes reportaron aceptar de forma positiva los límites en el hogar, la puntuación mínima y máxima en la dimensión Valor de autoridad de los padres evidencia la variabilidad en esta población frente a la aceptación de la autoridad, esto demuestra la capacidad de los adolescentes para manifestar su independencia en relación a los padres o a las figuras de autoridad, lo cual, en algunos casos, es expresión de un apego seguro en la infancia (González, Ysern, Martorell, Matéu, & Barreto, 2011). Se ha observado que un estilo parental autoritario durante la adolescencia está asociado con resultados académicos positivos, mayor optimismo y sentimientos de competencia (Jankowska, Takagi, Bogdanowicz, & Jonak, 2014).

104

Al discriminar las diferencias por sexo en las dimensiones del apego, se identificó que los hombres tienden a reportar mayor permisividad parental en comparación con las mujeres, investigaciones anteriores han evidenciado las diferencias en pautas de crianza según el sexo, aunque los resultados en este aspecto no son concluyentes, contrariamente a lo encontrado en el presente estudio. Martínez y Castañeiras (2013) refieren que los hijos varones reportan en mayor medida pautas de disciplina autoritarias en el hogar en comparación con las mujeres quienes manifiestan más medidas de afecto y de diálogo. Es de anotar que los estilos parentales son netamente culturales, en el siglo pasado se

pasó de una educación autoritaria a una educación permisiva con una atención excesiva en la autoestima del niño, lo que trajo consigo problemas en la adolescencia, tales como comportamientos antisociales graves (Marina, 2013).

Al explorar la correlación entre apego y FE, se halló que a mayor permisividad parental se observa tendencia hacia el menor desempeño de los adolescentes en las tareas del área orbitofrontal. En este aspecto, los estudios indican que los altos puntajes parentales en disciplina inconsistente están asociados con altas tasas de error en el desempeño ejecutivo de los hijos (Sosic-Vasic *et al*, 2017), al igual que los adolescentes con dificultades de tipo relacional durante la infancia presentan en la adolescencia limitaciones en su capacidad para regular sus emociones, capacidad asociada con el área orbitofrontal (Oliva Delgado, 2011).

105

Por otra parte, a mayor preocupación familiar que es un indicador de apego ansioso, menor desempeño en las tareas del área dorsolateral, este resultado se relaciona con otras investigaciones en las que se ha reportado que los padres ansiosos tienen hijos con pobres FE (Zebdi, Goyet, Pinabiaux, & Guellaï, 2016), durante la infancia los padres ansiosos le transmiten inseguridad a los niños en la resolución de tareas que requieren de flexibilidad mental, comportamiento que puede reflejarse en la adolescencia.

Asimismo, se encontró que la función ejecutiva global de los adolescentes se afecta cuando se incrementa la interferencia de los padres y el valor de autoridad, esto evidencia lo que se reporta en las investigaciones sobre cómo las

conductas parentales tienen efectos en el desarrollo de las competencias cognitivas de los hijos e hijas (Vargas-Rubilar & Arán-Filippetti, 2014). Bernier, Carlson, y Whipple (2010) afirman que las relaciones entre padres e hijos pueden jugar un papel importante en el desarrollo de las capacidades autorregulatorias de los niños, siendo el apoyo a la autonomía en los hijos un fuerte predictor de su FE.

CONCLUSIONES

106

Como se puede observar, los estilos parentales en los procesos de crianza pueden afectar las FE, en tanto se evidencia la relación entre las representaciones de apego en el adolescente y el desempeño en tareas relacionadas con la abstracción, la planeación, la conceptualización y la autorregulación conductual y emocional. En este sentido, es de gran importancia orientar los esfuerzos educativos hacia la crianza paterna, al igual como el correspondiente refuerzo de autonomía y autorregulación en los ambientes educativos, sobre todo en edad adolescente. También, sigue siendo un reto para la neuropsicología las investigaciones en el área de la cognición social, especialmente para explicar los mecanismos subyacentes a esas relaciones encontradas en los estudios entre las FE y los estilos parentales.

REFERENCIAS

Arranz, E., Oliva, A., Miguel, M., Olabarreita, F., & Richards, M. (2010). Quality of family context and cognitive development: A cross sectional and longitudinal study. *Journal of Family Studies*, 16, 130-142.

- Balabanian, C., Lemos, V., & Vargas Rubilar, J. (2015). Apego percibido y conducta prosocial en adolescentes. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 2(2), 278-294.
- Balluerka, N., Lacasa, F., Gorostiaga, A., Muela, A., & Pierrehumber, B. (2011). Versión reducida del cuestionario CaMir (CaMir-R) para la evaluación del apego. *Psicothema*, 23(3), 486-494.
- Bernier, A., Beauchamp, M., Carlson, S., & Lalonde, G. (2015). A secure base from which to regulate attachment security in toddlerhood as a predictor of executive functioning at school entry. *Developmental Psychology*, 51(9), 1177-1189.
- Bernier, A., Carlson, S., & Whipple, N. (2010). From external regulation to self-regulation: early parenting precursors of young children's executive functioning. *Child Development*, 81(1), 326-339.
- Blakemore, S., & Choudhury, S. (2006). Development of the adolescent brain: implications for executive function and social cognition. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 47(3), 296-312
- Campos, J., Campos, R., & Barrett, K. (1989). Emergent themes in the study of emotional development and emotion regulation. *Developmental Psychology*, 25, 394-402.
- Castro, F., Fajardo, M. I., Ferronha, J. & Pimnetel, P. (2007). Apego al padre y salud escolar. *INFAD Revista de Psicología*(2), 147-166.

- Del Fabro, A. (2016). Cuerpo, cerebro y mente del adolescente. *Asociación educar para el desarrollo humano*. Recuperado de <https://asociacioneducar.com/cuerpo-cerebro-mente-adolescente>
- Devine, R., Bignardi, G., & Hughes, C. (2016). Executive function mediates the relations between parental behaviors and children's early academic ability. *Front Psychol*, 7.
- Eisenberg, N., Zhou, Q., Spinrad, T., Valiente, C., Fabes, R., & Liew, J. (2005). Relations among positive parenting, children's effortful control, and externalizing problems: A three-wave longitudinal study. *Child Development*, 76, 1055-1071.
- Flores, J., & Ostrosky, F. (2012). *Desarrollo neuropsicológico de lóbulos frontales y funciones ejecutivas*. México: Manual Moderno.
- Flores, J., Ostrosky, F., & Lozano, A. (2008). Batería de Funciones Frontales y Ejecutivas: Presentación. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 141-158.
- Flores, J., Ostrosky, F., & Lozano, A. (2014). *BANFE. Manual de Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales*. México: Manual Moderno.
- Flores, J., Tinajero, B., & Castro, B. (2012). Influencia del nivel y de la actividad escolar en las funciones ejecutivas. *Acta de Investigación Psicológica*, 2(1), 592-604.
- Gauvain, M., & Rogoff, B. (1989). Collaborative problem solving and children's planning skills. *Developmental Psychology*, 25, 139-151.

- González, R., Ysern, L., Martorell, C., Matéu, C., & Barreto, P. (2011). Relaciones entre psicopatología y apego en la adolescencia. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación - e Avaliação Psicológica*, 1(29), 9-26.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación* (Quinta edición ed.). México: McGraw-Hill.
- Horno Goicoechea, P. (2014). Apego y adolescencia: narrándose en el espejo de los otros. *Adolescere*, 2(3), 19-28.
- Jankowska, A. M., Takagi, A., Bogdanowicz, M. & Jonak, J. (2014). Parenting style and locus of control, motivation, and school adaptation among students with borderline intellectual functioning. *Current Issues in Personality Psychology*, 2(4), 251-266.
- Johnson, S., Blum, R., & Giedd, J. (2009). Adolescent Maturity and the Brain: The Promise and Pitfalls of Neuroscience Research in Adolescent Health Policy. *Journal of Adolescent Health*, 45(3), 216–221.
- Lacasa, F., & Muela, A. (2014). Guía para la aplicación e interpretación del cuestionario de apego CaMir-R. *Psicopatología y Salud Mental*(24), 83-93.
- Lafuente, M. (2000). Patrones de apego, pautas de interacción familiar y funcionamiento cognitivo (de los 70 a los 90). *Psicología general y aplicada*, 53(1), 165-190.
- Landry, S., Miller-Loncar, C., & Smith, K. S. (2002). The role of early parenting in children's development of executive processes. *Developmental Neuropsychology*, 22, 15-41.

López, N. (2009). Neurobiología de la adolescencia, el control del circuito afectivo-cognitivo. *Clínica y Análisis Grupa*, 1, 1-16.

Marina, J. A. (2013). Límites, disciplina, castigos. *Pediatría Integral* 17(7), 520-524.

Martinez, V., & Castañeiras, C. (2013). Socialización parental: modelos teóricos y principales desarrollos de investigación. *Anuario de Proyectos e Informes de Becarios de Investigación*, 10(11), 903-910.

Montoya, D., Ospina, V., Márquez, I., Gaviria, A., Andrade, R., & Zapata, N. (2017). Relación entre apego y funciones frontales y ejecutivas en niños de 6 a 10 años de una institución educativa pública. *Psicología desde el Caribe*, 34(2), 106-119

110 Oliva Delgado, A. (2011). Apego en la adolescencia. *Acción Psicológica*, 8(2), 55-65.

Pineda, D. A., Merchan, V., Roselli, M. & Ardila, A. (2000). Estructura factorial de la función ejecutiva en estudiantes universitarios jóvenes. *Revista de Neurología*, 31(12), 1112-1118.

Simó Teuffel, A., & D'Ocon Giménez, A. (2011). La estructura temporal de la experiencia de sensibilidad materna: su efecto sobre el desarrollo cognitivo y emocional infantil. *Infancia y Aprendizaje: Journal for the Study of Education and Development*, 34(4), 481-493.

Sosic-Vasic, Z., Kröner, J., Schneider, S., Vasic, N., Spitzer, M., & Streb, J. (2017). The Association between Parenting Behavior and Executive Functioning in Children and Young Adolescents. *Frontiers in Psychology*, 8(472), 2-8.

- Vargas-Rubilar, J., & Arán-Filippetti, V. (2014). Importancia de la parentalidad para el desarrollo cognitivo infantil: una revisión teórica. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 12(1), 171-186.
- Von Der Lippe, A., Eilertsen, D. E., Hartmann, E., & Killen, K. (2010). The role of maternal attachment in children's attachment and cognitive executive functioning: a preliminary study. *Attachment & Human Development*, 12(5), 429-444.
- Wang, Y., Song, Y., Li, X., Zhang, L., & Liu, J. (2017). Influence of parental care on offspring hippocampal volume in young adults varies as a function of overprotection. *Scientific Reports*, 7(46429), 1-10.
- Zebdi, R., Goyet, L., Pinabiaux, C., & Guellai, B. (2016). Psychological disorders and ecological factors affect the development of executive functions: some perspectives. *Frontiers in Psychiatry*, 7(195).
- Zrinka, S., J, K., Schneider, S., Vasic, N., Spitzer, M., & Streb, J. (2017). The Association between Parenting Behavior and Executive Functioning in Children and Young Adolescents. *Frontiers Psychol*, 8(472).

Cómo citar este capítulo:

Tamayo-Lopera, D.A., Merchán-Morales, V., y Hernández-Calle, J.A. (2020). Representaciones de apego y su relación con las funciones ejecutivas en estudiantes de grado 11, de las I.E. Públicas del municipio de envigado- Colombia. En S.M. Carrillo-Sierra., y S.A. Quintero Sánchez. (Ed.). *Neurodesarrollo adolescente: perspectivas en la educación actual*. (pp.79-111). Cúcuta, Colombia: Ediciones Universidad Simón Bolívar.

Capítulo IV.

Estado del arte de instrumentos de evaluación sobre estilos de aprendizaje en publicaciones científicas internacionales

State of the Art Assessment Tools on Learning Styles in International Scientific Journals Research Project

Ruth-Esperanza Garzón-Quintana¹
Nataly Coneo-Medina²
Irma-Dayana González-Duarte³
Sandra-Milena Carrillo-Sierra⁴

-
- 1 Psicóloga - Universidad Simón Bolívar (USB), Colombia. Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, Cúcuta - Colombia. ORCID: 0000-0002-1962-5962
r_garzon@unisimon.edu.co - ruthgarzon1@gmail.com
 - 2 Psicóloga - Universidad Simón Bolívar (USB), Colombia. Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, Cúcuta - Colombia. ORCID: 0000-0002-8504-8841
n_conco@unisimon.edu.co - nata20.6@hotmail.com
 - 3 Psicóloga - Universidad Simón Bolívar (USB), Colombia. Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, Cúcuta - Colombia. ORCID: 0000-0001-6107-0385v
l_gonzales@unisimon.edu.co - gonzalezduarted@gmail.com
 - 4 Psicóloga - Universidad de Pamplona (UP), Colombia. Magíster en Desarrollo Educativo y Social - Universidad Pedagógica Nacional (UPN), Colombia. Especialista en Gerencia Social - Universidad Simón Bolívar (USB), Colombia. Universidad Simón Bolívar, Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, Cúcuta - Colombia. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9848-2367>.
scarillo@unisimonbolivar.edu.co - sandramimics@gmail.com

Resumen

La presente revisión tiene como objetivo analizar el estado del arte de producción de instrumentos de evaluación en educación sobre los estilos de aprendizaje, por medio de la revisión de tesis doctorales y artículos de investigación describiendo las características psicométricas de los instrumentos identificados. La investigación se rige por un alcance descriptivo y un enfoque cuantitativo, su diseño es biográfico y cuenta con ocho etapas de investigación. En este proceso se utilizó la técnica de la recolección de datos y dos instrumentos: una ficha biográfica y una ficha mixta; ambas de creación propia. Los resultados se dieron bajo 5 variables: modelo teórico, año, población, continente y confiabilidad. En cuanto a la primera variable se encontró que el modelo predominante en los cuestionarios es el de perspectiva cognitiva. En cuanto al año, se demostró que hay una mayor predominancia en 2008-2017. La población para la que hay mayor producción de instrumentos es la de estudiantes de colegio. Tomando en cuenta la quinta variable se evidenció que el continente que tiene mayor producción de pruebas es América Latina. Para finalizar, En cuanto a su confiabilidad, se aproxima a privilegiar a los instrumentos validados con un 52,8 % sobre el 47,2 % que corresponde a los no validados. Finalmente, se concluye que a la hora de realizar instrumentos que miden el estilo de aprendizaje, los autores prefieren implicar la perspectiva cognitiva; así mismo, se demostró que en nuestro país han utilizado instrumentos que psicométricamente no están aptos para ser aplicados en los estudiantes, pues no están debidamente adaptados para Colombia.

Palabras clave: estilos de aprendizaje, pruebas psicométricas, psicología educativa.

Abstract

The objective of this review is to analyze the state of the art of the production of evaluation instruments in education about learning styles, through the review of doctoral theses and research articles describing the psychometric characteristics of the identified instruments. The research is governed by a descriptive scope and a quantitative approach, its design is biographical and has eight stages of research. In this process we used the technique of data collection and two instruments: a biographical card and a mixed card, both of our own creation. The results were given under 5 variables: theoretical model, year, population, continent and reliability. Regarding the first variable, it was found that the predominant model in the questionnaires is that of cognitive perspective. As for the year, it was demonstrated that there is a greater predominance in 2008-2017. The population for which there is greater production of instruments are college students. Taking into account the fifth variable, it became

evident that the continent with the highest production of tests is Latin America. Finally, in terms of its reliability, it is close to favouring validated instruments with 52,8 % over the 47,2 % that corresponds to non-validated instruments. Finally, it is concluded that when making instruments that measure the learning style, the authors prefer to involve the organism, however, it was demonstrated that in our country they have used instruments that psychometrically are not apt to be applied to students.

Keywords: learning styles, psychometric tests, educational-psychology.

INTRODUCCIÓN

El desconocimiento sobre la utilización de instrumentos de medición de Estilos de Aprendizaje (EA) y los altos índices de la deserción escolar son una necesidad inminente a investigar. La baja producción o adaptabilidad de instrumentos de evaluación sobre los EA en países desarrollo, como Colombia, es una problemática que afecta en gran medida la rentabilidad de los recursos que la nación destina a la educación. Según datos estadísticos del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2015), la deserción escolar va en aumento en los últimos años tanto en educación primaria como en secundaria. En consecuencia, el que los estudiantes no conozcan su método o estilo de aprendizaje, disminuye la capacidad y habilidad que pueda encaminarlos a tener un aprendizaje significativo; del mismo modo, el que el docente desconozca el canal perceptivo o el estilo dominante de aprendizaje de los estudiantes que instruye, dificulta el proceso de enseñanza.

115

REVISIÓN DE ANTECEDENTES

En el año 2012 fue publicado el artículo “Estilos de aprendizaje: una revisión empírica y conceptual de los últimos

diez años”, cuyos autores fueron Bahamón, Vianchá, Alarcón, Bohórquez, quienes lo realizaron en la Universidad de Boyacá en Tunja Colombia. El objetivo de esta investigación es presentar una revisión sobre estilos, estrategias de aprendizaje y rendimiento académico durante los últimos diez años, teniendo como referencia las bases de datos Dialnet, Redalyc y Scielo debido a su alcance e importancia en el contexto latinoamericano. Este artículo proporciona a nuestra investigación una revisión de instrumentos para medir estilos de aprendizaje y la aplicación de estos a distintos contextos educativos (Bahamón-Muñetón, Vianchá-Pinzón, Alarcón-Alarcón, & Bohórquez-Olaya, 2012)

116

En el año 2015, en la revista ProQuest, un artículo llamado “Tendencias en la evaluación del aprendizaje en cursos en línea masivos y abiertos”, sus autores fueron Gallego, Gámiz y Gutiérrez. El objetivo de este artículo es doble, por una parte, el análisis de los procesos de evaluación que se desarrollan en 87 cursos de diferentes plataformas de MOOC (internacionales, de universidades españolas y otras) y, por otra, la reflexión sobre esos procesos basada en el estudio de MOOC desarrollados en la Universidad de Granada (España). Teniendo en cuenta lo anterior, resulta importante para la investigación este artículo porque hace una evaluación del aprendizaje en plataformas virtuales, es decir, cobra relevancia por la propuesta innovadora que ofrece este tipo de artículos en cuanto a la evaluación de saberes (Gallego-Arrufat, Gámiz-Sánchez, & Gutiérrez-Santiuste, 2015).

En abril del año 2016 fue publicado en la revista *Psicología Escolar y educativa*, un artículo llamado “Medida de estilos

de aprendizaje para la enseñanza fundamental”, el estudio fue realizado en escuelas de primaria de Brasil. El objetivo de esta investigación fue levantar evidencias de validez relativa al análisis de la estructura interna de los ítems de una escala de estilos de aprendizaje, así como identificar los estilos de aprendizaje de esos alumnos. Participaron 565 alumnos de los cursos 3ero a 9º de la enseñanza básica pública del estado de Paraná. Este artículo es importante en nuestra investigación porque se postula que el aprendizaje involucra una serie de factores que definen la manera cómo aprendemos y procesamos información, teniendo en cuenta esto, se hace necesario conocer los factores que menciona el autor e enriquecen los conocimientos actuales (De-Oliveira, Angeli-dos-Santos, & Pereira-Scacchetti, 2016).

BASES TEÓRICAS

117

La humanidad, su ambiente y todo lo relacionado a ellos ha sido desde siempre un tema que genera grandes curiosidades que remiten a la praxis con el fin de corroborar hipótesis y generar postulados que finalmente abren campo a más cuestionamientos, los cuales repiten el ciclo cientos de veces, formando así lo que se llama Ciencia. El campo de estudio en el que se ocupa este documento es el de las Ciencias Sociales y Humanas al que pertenece la Psicología, disciplina que se encarga del estudio del comportamiento humano enmarcado en sus procesos mentales. Dentro del comportamiento humano, existen múltiples perspectivas por la que se han creado a lo largo de la historia, divisiones por áreas; una de esas áreas de la psicología es la Educativa,

que como su nombre ya lo da a entender, hace referencia al estudio del comportamiento humano entendido desde las aulas de clase y la manera en la que se lleva a cabo el aprendizaje desde este ámbito.

Las distintas investigaciones por parte de la Psicología Educativa han divisado el carácter individual del aprendizaje. A mediados del siglo XX se desarrolló el primer examen de inteligencia que despertó grandes inquietudes con respecto a la individualidad de las cualidades del ser humano. Más adelante, en 1907, comienza todo el proceso de investigaciones sobre el estudio de los EA, que dio como producto la creación de material para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes. En esa época se creía que un alumno no demostraba sus conocimientos y comprensión de temas mediante una prueba escrita, sino mediante sus acciones (Chandler, 2018; Carrillo-Sierra, Sanabria-Herrera, Bermúdez-Pirela & Espinosa-Castro, 2018).

118

Cuando se habla de estilos de aprendizaje, se hace alusión a aquella manera particular y preferida que tiene cada individuo para lograr llegar a la recopilación de la información, a su interpretación, organización y finalmente la manera en la que se piensa esa nueva adquisición. Cada persona en particular tiende a desarrollar su propio estilo de aprendizaje (SEP, 2004; Legorreta, s.f.).

Existen diferentes teorías que explican estilos de aprendizaje, una de ellas explica que el aprendizaje está relacionado con la personalidad, por tanto, su modelo indica que existen dos procesos perceptivos (sensitivo e intuitivo) y dos procesos

para la toma de decisiones (racional y emocional) (Pantoja-Ospina, Duque-Salazar, & Correa-Meneces, 2013).

Otra teoría se centra en la interacción con el mundo y la experiencia que enriquece a cada persona, de esta manera, se aclara que sin importar la edad ni género de cada persona, aprendemos partiendo de las situaciones de la vida y de los problemas que surgen de los propios intereses de cada quien, de esto se podría decir, que cada individuo para realizar un proceso de aprendizaje parte de su interacción previa con la sociedad, coincidiendo en lo anterior con Jung, que lo principal es la experiencia en la definición de estilos. Igualmente, otras teorías proponen un modelo basado en la experiencia que consta de seis etapas: 1) Conocimiento: es la etapa en la cual se recoge información ya sean fechas, lugares o ideas. 2) Comprensión: en la cual se confirma la aplicación, es decir, es donde se comprende la información, y de esta manera se pueden trasladar dichos conceptos a diferentes contextos. 3) Aplicación: en esta etapa se utiliza el conocimiento adquirido anteriormente para nuevas situaciones o para solucionar cualquier dificultad que se presente, en pocas palabras, es la etapa en la cual se aplica lo aprendido. 4) Análisis: el estudiante es capaz de diferenciar, clasificar y relacionar conceptos. 5) Síntesis: en esta etapa se crean ideas nuevas basadas en conocimientos anteriormente adquiridos. Y, por último, 6) Evaluación: en esta fase discrimina teorías o conceptos basándose en su propia elección y criterio (Pantoja-Ospina, Duque-Salazar, & Correa-Meneces, 2013).

Consecuentemente, Kolb, McIntyre y Rubin (1974, citados por Pantoja-Ospina y asociados, 2013) indican que el aprendizaje

120

es un proceso de cuatro etapas: experiencia concreta/ conceptualización abstracta y experiencia activa/observación reflexiva. De la combinación de estas etapas resultan cuatro estilos de aprendizaje. A continuación, se presentan sus principales características: el estilo convergente, su fortaleza se encuentra en responder o solucionar problemas de forma concreta y rápida, su capacidad de razonamiento es hipotético, deductivo, entre otras cualidades. El estilo divergente, se caracteriza por procesar la información de forma reflexiva con diferentes posibilidades de respuesta ante algún suceso ya que cuenta con gran capacidad imaginativa. El siguiente estilo planteado es el asimilador, son capaces de combinar el pensamiento abstracto y el procesamiento reflexivo, por lo tanto, son capaces de crear modelos teóricos propios basándose en ideas dispersas anteriormente aprendidas. Por último, se encuentra el estilo acomodador, se caracteriza por ser personas arriesgadas ya que su fortaleza se basa en nuevas experiencias, por tanto son adaptables al cambio (Pantoja-Ospina, Duque-Salazar, & Correa-Meneces, 2013).

En los años 70 se habló de una teoría que formulaba dos combinaciones, una para percibir la información (Concreto/ abstracto) y la segunda para ordenar la información anteriormente percibida (secuencia/casual). La percepción concreta recibe la información a diferencia de la abstracta, ya que ella asimila los datos anteriormente obtenidos y de esta manera permite entenderlos. En cuanto al orden de la información obtenida, se dispone de dicho conocimiento ya sea de manera secuencial, que es el proceso de dar orden específico

a las ideas. Contrario al aleatorio, el cual el almacenamiento es al azar. A partir de lo anterior, se combinó la percepción y el orden, y se estableció cuatro estilos de aprendizaje los cuales son: concreto secuencial, abstracto secuencial, concreto al azar y abstracto al azar. Al igual que los autores de la teoría anterior, Juch (1983, citado por Pantoja-Ospina *et al.*, 2013), acepta el proceso cíclico del aprendizaje, con cuatro etapas, estando relacionadas cada una de ellas con un estilo de aprendizaje: percibir, pensar, planificar, hacer (Pantoja-Ospina, Duque-Salazar, & Correa-Meneces, 2013).

Teniendo en cuenta todas estas investigaciones del tema, se ha hecho necesario indagar sobre los prototipos que surgen de la necesidad de diferenciar las características y aspectos que determinan y representan el estilo propio de cada persona. Para ello, se destacan textos y manuales que categorizan los distintos enfoques que evalúan y diagnostican los ya mencionados; el manual titulado *Diagnóstico escolar. teoría, ámbitos y técnicas*, plantea y describe los diferentes modelos de diagnóstico en el ámbito educativo. Modelos que se basan en la variable Persona, modelos que se apoyan en la variable de Situación, modelos que se fundamentan en la interacción Persona-situación y modelos que se basan en la Perspectiva Cognitiva, son los arquetipos que describen las diferencias individuales de las personas (Pantoja-Ospina, Duque-Salazar, & Correa-Meneces, 2013)

Las variables implícitas al organismo, es decir, que se basan en lo que el sujeto es, lo que la persona es o tiene, hacen parte de los modelos basados en la variable Persona. Dentro

122

de este modelo se subdividen otros modelos. El modelo Médico, que plantea o se basa en la estructura anatómica y fisiológica de un individuo, es decir, este modelo plantea que de existir una deficiencia comportamental y funcional en el ser humano su causa es una anomalía o alteración orgánica. Algo semejante postula el modelo de Atributos que expresa que los actos del individuo están definidos por sus propias variables, más que por las particularidades de la situación, es decir, que el comportamiento del individuo será estable a través de las diferentes situaciones. El proceso de diagnóstico de este modelo se basa en evaluar en primer lugar el rasgo, basado en la teoría de Allport (1991, citado por Iglesias, 2005). Por otro lado, el modelo Dinámico, postula que los seres humanos están gobernados y están destinado a ser una víctima de la interacción y el conflicto entre los instintos y las fuerzas sociales (Iglesias, 2005).

En cuanto al modelo Fenomenológico, se centra en el análisis de la experiencia subjetiva del individuo y del significado que se les otorga a los hechos de la realidad. El máximo exponente de este modelo es el psicólogo estadounidense Carls Rogers al que cita Iglesias (2005); este postula que la conducta del hombre se basa en las pericias intrínsecas que experimenta la persona, pero que la realidad interna es la que más interviene en la conducta y los juicios que ella presenta.

Hay que mencionar, además, que existen múltiples instrumentos diseñados para evaluar los estilos de aprendizaje, algunos autores crearon un modelo o teoría que explicara

con base a qué propiedad atribuían el planteamiento del instrumento. Por ejemplo, cierto equipo de autores creó un instrumento llamado Escalas de Estilo de Aprendizaje Estudiantil de Grasha-Riechmann (GRSLSS) por sus siglas en inglés. Este instrumento se basa en las preferencias de los alumnos respecto a la interacción con sus compañeros y sus maestros, este evalúa actitudes, perspectivas y reacción de personas que están involucradas en el entorno educativo (Oviedo *et al.*, 2010).

La escala Índice de Estilos de Aprendizaje (ILS, por sus siglas en inglés, Index of Learning Styles). Es también uno de los instrumentos utilizados para evaluar los estilos de aprendizaje. Utilizado para conocer las preferencias de aprendizaje en cuatro dimensiones: activa/reflexiva, sensitivo/intuitivo, visual/verbal, y secuencial/global.

123

El Cuestionario de Estilos de Aprendizaje de Morey-Alonso (CHAEA) es uno de los instrumentos más utilizados en el campo de la evaluación en aspectos educativos. Este cuestionario evalúa cuatro estilos: Activo, Reflexivo, Teórico y Pragmático (Oviedo, *et al.*, 2010).

El Inventario para la Evaluación de los Estilos de Aprendizaje (IEA) fue diseñado con la finalidad de indagar acerca de cómo los estudiantes abordan sus estudios y cómo perciben su propio aprendizaje (Oviedo *et al.*, 2010)

El Cuestionario ASSIS, es un instrumento para medir el uso de estrategias de aprendizaje de los estudiantes en sus actividades de trabajo. También, el ASSIST permite valorar

la calidad del aprendizaje conseguido (Cué-J, Rincón-J, & García-C, 2009).

METODOLOGÍA

Paradigma

Alcance de investigación

El presente proyecto de investigación, se rige por un alcance descriptivo que busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice, por lo que se centra en recoger o medir información sobre conceptos o variables a las que se refiere la investigación. En esta clase de estudios el investigador debe ser capaz de medir, o al menos visualizar, qué se medirá (qué conceptos, variables, componentes, etc.) y sobre qué o quiénes se recolectarán los datos (personas, grupos, comunidades, objetos, animales, hechos) (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

124

Enfoque de la investigación

El enfoque por el que se rige el presente proyecto de investigación es cuantitativo el cual es definido por Sampieri (2014) como: Conjunto de procesos, secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar” o eludir pasos. El orden es riguroso, aunque desde luego, podemos redefinir alguna fase. Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica.

Diseño de la investigación

La investigación se realizó con un diseño bibliográfico que permite una revisión rigurosa y sistemática de documentos, tanto electrónicos, como físicos. Este diseño está centrado en un análisis de los fenómenos o el establecimiento de la relación entre dos o más variables. Su fuente de información se basa en documentos, por lo que realiza un análisis y una indagación de datos y contenidos con bases científicas, que tiene como finalidad la construcción de nuevos conocimientos; los recolecta, selecciona, analiza y presenta resultados coherentes (Palella-Stracuzzi & Martins-Pestana, 2006).

Proceso de investigación

Técnica

La investigación se realizó mediante el uso de la técnica recolección de datos, que son los documentos a los que asiste el investigador y que le ceden información. Así mismo, las técnicas son los medios empleados para recoger información, igualmente, manifiesta que existen: fuentes primarias y secundarias. Las fuentes primarias son información oral o escrita que es compilada directamente por el investigador a través de relatos o escritos transmitidos por los participantes en un suceso o acontecimiento; mientras que las fuentes secundarias, corresponden a la información escrita que ha sido compilada y transcrita por personas que han recibido tal información a través de otras fuentes o por un participante en un suceso. Por lo que los márgenes de recolección de datos por investigaciones son tesis doctorales y artículos de investigación (López, 2012).

Población

La población que se tiene en cuenta para este proyecto, consta en todos aquellos artículos cuyos fines sean los de explicar un método de evaluación psicométrico para los estilos de aprendizaje, sin discriminar edad o país, sujeto de investigación ni contexto educativo.

Muestra

La muestra que se tuvo en cuenta para esta investigación, fueron aquellos artículos con la finalidad descrita anteriormente en la población, que estén compilados en artículos de investigación, tesis doctorales y en revistas indexadas. Incluir únicamente los autores que hablan acerca de estilos de aprendizaje.

126

Criterios de inclusión

Los documentos se seleccionaron según los siguientes criterios: de tiempo, producciones de las investigaciones en el rango del 2000 al 2018; criterio de calidad, investigaciones doctorales, artículos científicos resultado de investigación; las investigaciones podían ser interdisciplinarias, pero siempre y cuando, tengan aportes en psicología y psicometría. Las investigaciones podían ser apoyadas por psicólogos, psicómetras y estudiantes de psicología. El descriptor de búsqueda fue estilos de aprendizaje, estilos de aprendizaje, pruebas psicométricas, psicología educativa.

Criterios de la exclusión

Las investigaciones que tengan material de apoyo sobre instrumentos de medición estilos de aprendizaje serán

omitidas si son publicaciones en un rango de tiempo antes del 2000.

- Primera fase: Anteproyecto y construcción de marco teórico.

Inicia con la selección del tema/problema, a partir del arqueo general de las fuentes, impresas y electrónicas (Internet), permitió la construcción del marco teórico y elaboración del esquema preliminar, formulando la pregunta orientadora de la investigación y sus respectivos objetivos, como bitácora del proceso.

- Segunda fase: Operacionalización.

La lectura evaluativa de los documentos disponibles, permitió la construcción de instrumentos de recolección y análisis, respondientes a la operacionalización de la variable.

Tabla 1. Operacionalización de variable estilos de aprendizaje

Variable	Dimensiones	Subdimensiones
Estilos de aprendizaje	Modelo basado en la variable situacional	Modelo conductual
	Modelo basado en las variables persona situación	Conductual-cognitivo
	Modelo basado en las perspectivas cognitivas	Piagetiano Procesamiento de la información
	Modelo fundamentado en la variable persona	Modelo médico Modelo de atributos Modelo dinámico Modelo fenomenológico

Fuente: Elaboración propia

- Tercera fase: Corresponde al análisis e interpretación de la información recolectada en función del esquema preliminar, formulación del esquema definitivo y

desarrollo de los capítulos del informe de investigación finalizando con la discusión y conclusiones (Arias, 2012).

INSTRUMENTOS

Con el fin de categorizar los instrumentos que miden estilos de aprendizaje hallados en las diferentes investigaciones se utilizaron dos instrumentos. Para la primera fase se utilizó una Ficha bibliográfica caracterizada por una descripción general de los datos del documento, en la que se plasmó datos específicos del test de estilos de aprendizaje, y se establecieron las siguientes categorías: Nombre del test, autor, año, teoría, población, estilos, tipo de respuesta, forma de aplicación, propiedades psicométrías, cantidad de ítems, país, referencia y base de datos.

128

Adicionalmente a la Ficha bibliográfica, en la fase dos se creó una Ficha mixta la cual integra información textual del documento; adicionalmente, el investigador pudo agregar información que consideró importante para la sistematización. Esta ficha fue realizada con las siguientes características: descripción, bibliografía, tipo de documento, fuente de acceso, tema central, objetivos, población, teóricos, metodología, aporte a la investigación, conclusión y bibliografía (Palella & Martins, 2004).

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Seguido del procesamiento de datos, se analiza la información recolectada de forma estadística por medio del

programa SPSS de acuerdo a las diferentes categorías planteadas en cuanto a los instrumentos respectivos y, por ende, los porcentajes obtenidos en la aplicación de los datos estadísticos. El objetivo fundamental de este análisis, es determinar la frecuencia de producción de instrumentos que midan estilos de aprendizaje en diferentes campos, al igual que la identificación de modelos teóricos de cada uno de ellos y la frecuencia de cuestionarios validados al momento de ser aplicados en las diversas investigaciones recaudadas.

A continuación, se muestran las tablas resultantes del análisis estadístico, descrito a partir de las variables: modelo teórico, año, país, población, confiabilidad y continente.

Tabla 2. Modelo teórico que fundamenta los instrumentos de evaluación

Modelo en el que se basa el instrumento				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Variable persona	18	34,0	34,0
	Variable situación	4	7,5	7,5
	Variable persona y situación	8	15,1	15,1
	Variable en la perspectiva cognitiva	23	43,4	43,4
	Total	53	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 2 que responde al objetivo 1, Identificar los modelos teóricos de artículos científicos de instrumentos de evaluación sobre estilos de aprendizaje, constata la frecuencia en que se

basa el instrumento, permite referenciar que el modelo más presente en los cuestionarios que miden estilos de aprendizaje es el de Variable en la perspectiva cognitiva con un 43,4 % (sobre el modelo de variable Persona con un 34,0 %, seguido de modelo variable Persona y situación con un 15,1 % y sobre el modelo variable Situación con un 7,5 %).

Tabla 3. Continente en el que se aplicó el Instrumento

Continente en el que se aplicó el instrumento				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sin información	1	1,9	2,0
	América latina	31	58,5	60,8
	Europa	17	32,1	33,3
	Asia	1	1,9	2,0
	América del norte	1	1,9	2,0
	Total	51	96,2	100,0
Total	53	100,0		

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la frecuencia de la aplicación y adaptabilidad de instrumentos que miden estilos de aprendizaje según el continente, se logra evidenciar una mayor prevalencia en América Latina con 60,8 % superando a Europa con un 33,3 %, Asia y América del norte con un 2,0 % cada una.

Tabla 4. Población a la que va dirigido el instrumento

Población a la que va dirigido el instrumento				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	Estudiante (colegio)	26	49,1	49,1
Válido	Universitarios	22	41,5	41,5
	Docentes	4	7,5	7,5
	Adultos	1	1,9	1,9
	Total	53	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la población a la que van dirigidos los instrumentos se logra evidenciar en la Tabla 2, que los porcentajes logran favorecer la aplicabilidad de instrumentos a estudiantes de colegio con un 49,1 % (sobre un 41,1 % estudiantes universitarios, seguido de un 7,5% de docentes y el 1,9 % restantes a la población adulta).

131

Tabla 5. Año de Publicación del Instrumento

Año del instrumento				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1966-1976	4	7,5	8,5
	1977-1986	1	1,9	2,1
	1987-1997	7	13,2	14,9
	1998-2007	17	32,1	36,2
	2008-2017	18	34,0	38,3
	Total	47	88,7	100,0
Total	53	100,0		

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la Tabla 5 que corresponde a la frecuencia de aplicación de instrumentos en intervalos de años, se logra

evidenciar una mayor predominancia en 2008-2017 con un porcentaje del 38,3 %, seguido por el intervalo (1998-2007) con 36,2 %, (1987-1997) con 14,9 %, (1966-1976) con 8,5 % y (1977-1986) con 2,1 %.

Tabla 6. Año de Publicación del Instrumento

Instrumento validado al momento de aplicar

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	28	52,8	52,8
	No	25	47,2	47,2
	Total	53	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia

132

En cuanto a la frecuencia de instrumentos validados al momento de ser aplicados en las diferentes investigaciones recaudadas en el proceso investigativo, la diferencia en los porcentajes se aproxima a privilegiar a los instrumentos validados con un 52,8 % sobre el 47,2 % que corresponde a los no validados.

DISCUSIÓN

La descripción de las investigaciones, artículos de investigación, tesis doctorales realizados en torno a los estilos de aprendizaje y los instrumentos que miden estos estilos en las diferentes poblaciones (estudiantes de colegio, universitarios, docentes), pretendió identificar las tendencias temáticas, metodológicas, y de confiabilidad que han orientado los proyectos a lo largo de los años y alrededor

del mundo; se realizó a través de la recopilación de las investigaciones de productos textuales referentes al tema en cuestión, desarrolladas en distintos continentes; de allí se establecen las áreas de conocimiento empleadas para cada instrumento, sus modelos teóricos, presencia y ausencia más significativas en los diferentes continentes.

Es importante destacar que los registros se encontraron en medios magnéticos, y que algunos de estos proyectos no contenían la información completa de la investigación hecha, sino un breve resumen y el instrumento como parte central del documento. Otros contenían la investigación hecha alrededor de su producto, el instrumento que mide estilos de aprendizaje, pero no laas presentaban ni en su cuerpo ni en sus anexos. En ocasiones, los documentos encontrados omitían información de propiedades psicométricas.

133

Para comenzar a hablar de las tendencias y ausencias de las características de instrumentos de evaluación en educación que miden Estilos de Aprendizaje, se mencionará que la educación en América está en un constante cambio, actualmente se generan diferentes replanteamientos en cuanto a la administración del conocimiento, evaluación y dirección de todo lo que conlleva la educación y esto se constata en los resultados del estado del arte, ya que la mayor prevalencia de instrumentos 60,8 %, que utilizados en las diferentes investigaciones, son en este continente.

En este proceso de cambio, han introducido diferentes prácticas de gestión, con el fin de transformar los estilos y procedimientos de enseñanza- aprendizaje que los diferentes

Gobiernos han venido implantando en los sistemas educativos, logrando así asumir el despliegue y la gestión eficaz de los recursos disponibles y los diferentes métodos que conlleva la cultura del aprendizaje.

En estudios realizados por la UNESCO (2013), se evidencia un aumento en la inversión, en cuanto a la parte educativa en América latina, presentándose un incremento de un 4,5 % a un 5,2 %, enfocándose en una expansión del servicio educacional, principalmente en educación primaria y secundaria, lo que respalda los datos obtenidos en cuando a las investigaciones por continente y por el tipo de población a la que va dirigida.

134

Aunque los estudios y la tesis en cuestión logran reflejar una mayor prevalencia de investigaciones en cuanto a la educación; no obstante, se sigue presentando un declive con relación a la preparación y la alta calidad educativa de los docentes desde la formación universitaria en América Latina; pues estos no logran generar diferentes alternativas de enseñanza y, por ende no se producirá un cambio en la calidad educativa ni un aprendizaje más significativo en sus estudiantes.

El personal educativo en esta región no logra alcanzar las características de una profesión con alto estatus: los salarios y las condiciones laborales son deficientes, la formación inicial es de baja calidad, y las oportunidades de desarrollo profesional son limitadas (UNESCO, Enseñanza y aprendizaje: Lograr la calidad para todos. Atención y educación desde la primera infancia, 2013). Esto conlleva a una educación sin

las suficientes herramientas para brindar a los estudiantes un servicio de calidad, si no hay un maestro preparado con las suficientes competencias no habrá un alumno con un aprendizaje significativo.

Al situarnos en Colombia, la producción de investigaciones dando uso a los diferentes estilos de aprendizaje, es muy reducido, ya que de las 53 investigaciones, solo se hallaron 6 documentos realizados en el país, por lo que se evidencia la falta de estudios centrados en la educación y poca inversión en esta; tales datos se relacionan con antecedentes suministrados por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OECD, 2015), en el que presenta un informe sobre la inversión del Gobierno en la educación por cada estudiante; mientras Colombia invierte anualmente USD \$3.291 por cada estudiante, Luxemburgo aporta 22.545 dólares para que cada estudiante tenga asegurada una educación de calidad.

135

La línea de tiempo de las investigaciones educativas solo llega hasta 1981, con estudios incompletos y algunos de ellos con sesgo (Buritaca, s.f.), siendo los principales obstáculos para la investigación en procesos educativos en Colombia: falta de bibliografía y de buenas fuentes de documentación e información, carencia de seminarios, simposios de carácter científico en el país y deficiente difusión de los trabajos científicos; al igual que el poco apoyo del Gobierno y la ausencia de planes de desarrollo en las instituciones de educación superior (Torres-Tovar, 2009). Esto, sumado al resultado de

solo 6 investigaciones realizadas para Colombia, constata la baja producción de investigaciones.

En cuanto a la frecuencia de producción de investigaciones según un intervalo de tiempo, se evidencia mayor fluctuación en los años 2008-2017 con un porcentaje del 38,3 % evidenciando así que en los últimos años se ha generado un mayor interés tanto por parte de las instituciones como por parte del gobierno.

136

La UNESCO (2017), en su plan “La educación transforma vidas”, ha generado diferentes propuestas que nacen del hecho que la educación puede lograr transformar vidas; dentro de las principales metas que logra plasmar está: Entornos de aprendizaje eficaces, donde no solo se enfatice en las instalaciones educativas, sino en entornos donde logren ver las diferencias de cada estudiante y así crear un plan de favorecimiento para cada tipo de aprendizaje.

En Colombia al igual que en distintos países, la concepción de la educación y la importancia de esta ha presentado un cambio en el tiempo favoreciendo este proceso; esto lo constatan las políticas de educación al hacer énfasis en la atención y educación inicial desde los primeros años. Es así, como el Plan nacional decenal de educación (2016-2026) presenta ciertas dimensiones para una educación de calidad. Una de ellas es la aceptabilidad que encierra una serie de criterios relacionados con la calidad de la educación, como métodos de enseñanza, las cualidades profesionales de los docentes, la infraestructura, seguridad y salud en las instituciones educativas, entre otros; otra de ellas es la flexibilidad,

que busca que las escuelas se adapten a los alumnos, de manera que se logre reducir la deserción y favorecer la permanencia de poblaciones vulnerables dentro de las aulas (MinEducación, 2017; Julio-Hoyos & Roa-Arenales, 2018).

Estas dimensiones permiten a los entes educativos, ver el proceso por el cual se ha regido la educación desde una perspectiva diferente, en el que se le dé importancia a las diferentes formas de aprender de cada estudiante, consiguiendo que el alumno no se adapte a la escuela, sino la escuela a él, donde el docente cuente con las competencias necesarias y haga uso de diferentes métodos de enseñanza, garantizando un aprendizaje global para todos sus estudiantes (MinEducación, 2017).

Tanto las políticas de educación como los planes decenales de la misma son respaldados por el artículo 67 de la Constitución política de Colombia (1991), que establece la educación como un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social y con la que se busca el acceso al conocimiento, a la Ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura.

137

En cuanto a la frecuencia sobre la población a la cual fueron dirigidos los diferentes instrumentos utilizados en las investigaciones, se halla que, con un porcentaje del 49,1 % sobre estudiantes, universitarios y maestros, la prevalencia es dirigida a estudiantes de primaria. Esto, en concordancia con lo anterior, Almenara, Tomás, Gondón, & Batlle, (s.f.) retoman la idea de autores hablando que durante los años de primaria, el niño empieza a utilizar las operaciones mentales

y la lógica para reflexionar sobre los hechos y los objetos de su ambiente. En este proceso el niño ha logrado varios avances en la etapa de las operaciones concretas; primero, su pensamiento muestra menor rigidez y mayor flexibilidad.

Los primeros años de vida de un niño son de vital importancia en el desarrollo, principalmente en el sistema nervioso central. Al igual que las condiciones y factores que lo rodean juegan un papel en el desarrollo inicial de su cerebro, el entorno en el que se desenvuelve, las herramientas que le brindan tanto padres como docentes son determinantes en el proceso de aprendizaje (Almenara, Tomás, Gondón, & Batlle, s.f.); además, la UNESCO (2017) establece la básica primaria gratuita y obligatoria tanto en tratados internacionales como en la Declaración Universal de los Derechos Humanos. Hasta aquí se ha visto la importancia de enfocarse en la educación básica primaria, pues favorece a la adquisición de habilidades, conocimientos, valores y actitudes que generan personas con la capacidad de resolver problemas y tener una vida de calidad, y contribuye a disminuir las tasas de deserción y desescolarización (UNESCO, 2017).

138

El tercer objetivo de esta investigación plantea señalar la presencia o ausencia de las características psicométricas en los instrumentos de evaluación que se tuvieron en cuenta para la investigación. Tras la exploración de múltiples documentos de diferentes países y fuentes, finalmente sí se pudo identificar que un poco más de la mitad de los instrumentos creados, contaban con la respectiva validación para su uso; algunas de las adaptaciones de instrumentos

encontradas, contaban con esta validación para el país en el que se desarrollaron y conforme a la población a la que iban dirigidas. De los 53 instrumentos que se encontraron, 6 de ellos fueron adaptados a Colombia, pero solo 2, cuentan con la validación necesaria para la aplicación responsable en cada uno de los contextos educativos para los que fueron creados.

La práctica diagnóstica en cada uno de los escenarios de educación superior requiere una amplia gama en teóricos para una buena ejecución de estos diagnósticos escolares, tanto estudiantes (para aprender), como profesionales (para enseñar), están haciendo uso de la diversidad de instrumentos que hay alrededor del mundo, sin tener en cuenta que solo dos se encuentran actualmente en condiciones psicométricas hábiles para su aplicación. Aun cuando el conocido Código deontológico y bioético en su artículo 46, de la Ley 1090 (2006) designa que el psicólogo “debe utilizar los procedimientos científicos debidamente comprobados. Dichos tests deben cumplir con las normas propias para la construcción de instrumentos, estandarización, validez y confiabilidad”, no hay un verdadero compromiso con la fiabilidad de los instrumentos, por tanto, los diagnósticos pierden credibilidad.

En muchas de las instituciones colombianas también se están utilizando para la praxis, test que no han sido debidamente estandarizados para Colombia, y que, muchos de ellos, ni siquiera cuentan con una confiabilidad para el país al que ha sido adaptada la prueba. Teniendo en cuenta lo

anterior, se puede deducir, que, a la hora de hacer diagnósticos en las instituciones colombianas, no se está siendo cuidadoso con la fiabilidad del instrumento que se utiliza; es decir, que muchos de los resultados en cuanto a estilos de aprendizaje de los estudiantes de colegios y universidades, muy probablemente son erróneos, y es en base a ellos, que la comunidad educativa genera acciones de intervención psicoeducativa y enseñanza.

CONCLUSIONES

140

En cuanto a los modelos teóricos que se encontraron en el estado del arte sobre instrumentos de evaluación de estilos de aprendizaje, el modelo con mayor frecuencia en los cuestionarios, es el de Variable en la Perspectiva cognitiva con un 43,4 %. (sobre el modelo de variable Persona con un 34,0 %, seguido de modelo variable Persona y Situación con un 15,1 % y sobre el modelo variable Situación con un 7,5 %.)

El segundo objetivo apuntaba a categorizar las tendencias y ausencias de las características de instrumentos de evaluación en educación que miden estilos de aprendizaje. Se clasificaron en tres grandes grupos: la frecuencia de aplicación y adaptabilidad según el continente, la población a la que van dirigidos y la frecuencia de aplicación de instrumentos en intervalos de años. Con respecto a la frecuencia de la aplicación y adaptabilidad de instrumentos que miden estilos de aprendizaje según el continente, se logra evidenciar una mayor prevalencia en América Latina con 60,8 %, superando a Europa con un 33,3 %, Asia y América del Norte con un 2,0 % cada una. Lo anterior, debido a la

expansión del servicio educacional en el último periodo del 2008-2017 generando cambios de políticas de educación y planes decenales enfocadas en el mejoramiento de los procesos de educación y, por ende, en la calidad educativa.

De acuerdo a la población a la que van dirigidos los instrumentos, se identificó que los porcentajes logran favorecer la aplicabilidad de instrumentos a estudiantes de colegio con un 49,1 % (sobre un 41,1 % de estudiantes universitarios, seguido de un 7,5 % de docentes y el 1,9 % restantes a la población adulta).

Con respecto a la frecuencia de aplicación de instrumentos en intervalos de años, se logra evidenciar una mayor predominancia en 2008-2017 con un porcentaje del 38,3 %, seguido por el intervalo (1998-2007) con 36,2 %, (1987-1997) con 14,9 %, (1966-1976) con 8,5 % y (1977-1986) con 2,1%.

141

El tercer objetivo pretende señalar presencia o ausencia de características psicométricas en instrumentos de evaluación en educación sobre estilos de aprendizaje. En cuanto a la frecuencia de instrumentos validados al momento de ser aplicados en las diferentes investigaciones recaudadas en el proceso investigativo, la diferencia en los porcentajes se aproxima a privilegiar a los instrumentos validados con un 52,8 % sobre el 47,2 % que corresponde a los no validados. Lo anterior, da a entender que se han estado utilizando en Colombia instrumentos que psicométricamente no están aptos para ser aplicados en los estudiantes no sea el adecuado.

Para finalizar, es oportuno mencionar que a lo largo de la revisión documental para Colombia, encontramos únicamente seis investigaciones que hablan de la adaptación de instrumentos que miden el estilo de aprendizaje de las cuales solamente dos de ellos están validados; de estos dos, uno está dirigido a los docentes, lo que reduce a uno (1) el número de instrumentos que son aptos para evaluar el estilo de aprendizaje en los estudiantes de colegios, universidades y demás instituciones de educación en Colombia (Puello & Fernández, 2013).

REFERENCIAS

142

- Almenara, J., Tomás, J., Gondón, N., & Batlle, S. (s.f.). Desarrollo cognitivo: las teorías de Piaget y Vygotsky. En J. Almenara, J. Tomás, N. Gondón, & S. Batlle. *Master en Paidopsiquiatría*. Barcelona: Calameo.
- Arias, F. G. (2012). *El proyecto de investigación*. Caracas: Editorial Episteme.
- Bahamón-Muñeton, M. J., Vianchá-Pinzón, M. A., Alarcón-Alarcón, L. L., & Bohórquez-Olaya, C. I. (2012). Estilos y estrategias de aprendizaje: una revisión empírica y conceptual de los últimos diez años. *Pensamiento Psicológico*, 129-144.
- Buritaca, A. (s.f.). *La investigación en educación en Colombia. Comités regionales de investigación educativa*.
- Carrillo-Sierra, S., Sanabria-Herrera, B., Bermúdez-Pirela, V. & Espinosa-Castro, J. (2018). *Actores de la Educación*:

- Una mirada desde la psicología educativa*. Barranquilla, Colombia: Universidad Simón Bolívar.
- Chandler, J. (2018). *Geniolandia*. Obtenido de <https://www.geniolandia.com/13125412/la-historia-de-los-distintos-tipos-de-aprendizaje>
- Colombia, C. P. (1991). Obtenido de <http://www.constitucion-colombia.com/titulo-2/capitulo-2/articulo-67>
- Corte Constitucional de Colombia. (6 de septiembre de 2006). Ley 1090 del 2006. *Diario Oficial No. 46.383*. Bogotá, Colombia: Congreso de la República de Colombia. Obtenido de Ley 1090 DE 2006: <https://docs.supersalud.gov.co/PortalWeb/Juridica/Leyes/L1090006.pdf>
- Cué-J, L. G., Rincón-J, A. S., & García-C, M. A. (2009). Instrumentos de medición de estilos de aprendizaje. *Journal of Learning Styles*, 2(4).
- De-Oliveira, K. L., Angeli-dos-Santos, A. A., & Pereira-Scacchetti, F. A. (2016). Medida de estilos de aprendizaje para la enseñanza fundamental. *Scielo*.
- Gallego-Arrufat, M. J., Gámiz-Sánchez, V., & Gutiérrez-Santiuste, E. (2015). Tendencias en la Evaluación del Aprendizaje. *Proquest*, 77-96.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación* (6 ed.). México D.F: Interamericana editores.
- Julio-Hoyos, Y. E., & Roa-Arenales, L. N. (2018). Grupos étnicos en la educación: retos de la psicología educativa. En S. M. Carrillo-Sierra, B. Y. Sanabria-Herrera, V. j.

Bermúdez-Pirela, & J. F. Espinosa-Castro. *Actores en la educación: Una mirada desde la psicología educativa* (pp.44-61). Barranquilla: Universidad Simón Bolívar.

Legorreta, B. (s.f.). Sistema de universidad virtual. Obtenido de Universidad autónoma del estado de Hidalgo: http://cvonline.uaeh.edu.mx/Cursos/BV/Docentes/pdf/Tema2_estilos_aprendizaje.pdf

López, E. Á. (2012). Obtenido de Técnicas de recolección de datos: http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/eal/tecnicas_recoleccion_datos.html

MEN, M. D. (2015). Obtenido de MinTIC: <https://www.datos.gov.co/d/mv5z-tzfp/visualization>

144

MEN, M. d. (s.f.). Estadísticas sectoriales de educación preescolar, básica y media. Obtenido de cvonline.

MinEducación. (2017). Obtenido de Plan decenal de educación: https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-363197.html?_noredirect=1

OECD, O. P. (2015). Obtenido de Estadísticas. Resultados Pruebas Pisa 2015: <https://www.oecd.org/centrode-mexico/estadisticas/>

Oviedo, P. E., Cárdenas , F. A., Zapata, P. N., Rendón , M., Rojas, Y. A., & Figueroa, L. F. (2010). Estilos de enseñanza y estilos de aprendizaje: implicaciones para la educación por ciclos. En *Actualidades pedagógicas* (págs. 31-43).

Parella, S., & Martins, F. (2004). Obtenido de Metodología de la investigación Cuantitativa: <http://es.calameo.com/read/000628576f51732890350>

- Parella-Stracuzzi, S., & Martins-Pestana, F. (2006). Metodología de la investigación cuantitativa. Caracas: Fedupel.
- Pantoja-Ospina, M., Duque-Salazar, L. I., & Correa-Meneces, J. S. (2013). Modelos de estilos de aprendizaje: una actualización para su revisión y análisis. *Revista Colombiana de Educación*. Obtenido de Modelos de estilos de aprendizaje: una actualización para su revisión y análisis.
- Puello, D. & Fernández, M. (2013). Sistema para la detección de estilos de aprendizaje. *I+D Revista de Investigaciones*, 1(2), 42-4.
- SEP, S. D. (2004). Obtenido de Manual de Estilos de Aprendizaje: http://biblioteca.ucv.cl/site/colecciones/manuales_u/Manual_Estilos_de_Aprendizaje_2004.pdf
- Torres-Tovar, C. A. (2009). *Ciudad Informal Colombiana*. Universidad Nacional de Colombia.
- UNESCO. (2013). Obtenido de Enseñanza y aprendizaje: Lograr la calidad para todos. Atención y educación desde la primera infancia : <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002261/226159s.pdf>
- UNESCO. (2017). Obtenido de La educación transforma vidas. Objetivos de desarrollo sostenible. : <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002472/247234s.pdf>

Cómo citar este capítulo:

Garzón-Quintana, R.E., Coneo-Medina, N., y González Duarte, I.D. (2020). Estado del arte de instrumentos de evaluación sobre estilos de aprendizaje en publicaciones científicas internacionales. En S.M. Carrillo-Sierra., y S.A. Quintero Sánchez. (Ed.). *Neurodesarrollo adolescente: perspectivas en la educación actual*. (pp.113-145). Cúcuta, Colombia: Ediciones Universidad Simón Bolívar.

Capítulo V.

Estilos de aprendizaje según la predominancia cerebral en estudiantes de básica secundaria*Learning styles according to brain predominance in high school students*

Yesid-Giovanny Méndez-Mendoza¹
Geraldine Guerrero-Cardozo²

Resumen

El aprendizaje es comprendido como un proceso constante de cambio de pensamiento y comportamiento, así mismo, debe resaltarse la relación directa que tiene con la predominancia cerebral. Esta investigación se enfocó en describir los procesos de aprendizaje presentes en los estudiantes de secundaria en un colegio público teniendo en cuenta a la predominancia cerebral, según el modelo de cuadrantes cerebrales de Herrman. Se trabajó con una muestra total de 215 estudiantes de básica secundaria, a los cuales se les aplicó el cuestionario de cuadrantes cerebrales de Ned

-
- 1 Psicólogo - Universidad Simón Bolívar, Colombia. Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, Cúcuta - Colombia.
mendezmendezayesidgiovanny@gmail.com, y_mendez@unisimon.edu.co
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1641-3729>
 - 2 Psicólogo - Universidad Simón Bolívar, Colombia. Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, Cúcuta - Colombia.
geral_1091@hotmail.com, g_guerrero@unisimon.edu.co
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4357-5982>

Herrmman. Los resultados demostraron una predominancia cerebral en el cuadrante Cortical Izquierdo (C.I) en la mayoría de los educandos con un porcentaje de un 56 % manifestando un proceso de aprendizaje racional en los educandos. Así mismo, se denota una presencia de la predominancia del cuadrante cerebral (C.I) en los grados sextos abarcando una categoría de edad entre los 10 a los 12 años y finalmente una semejanza en los E.A entre los hombres y las mujeres ya que en los porcentajes de género en el C.I las mujeres solo están en un 4,65 % por debajo de los hombres, manifestando una diferencia leve entre ambos géneros (Aravena Garrido, Maureira Cid, Flores Fierro, Lourido Núñez, & Véliz Véliz, Independencia de los estilos de aprendizaje evaluados con el CHAEA-36 y el coeficiente intelectual en una muestra de estudiantes de secundaria de Chile, 2018).

Palabras clave: estilos de aprendizaje, modelo de cuadrantes, predominancia cerebral, estudiantes, educación y diferencias individuales.

Abstract

The learning is understood as a constant process of change of thought and behavior, likewise, the direct relationship it has with cerebral predominance must be highlighted. This research focused on describing the processes of learning in students of basic secondary in a public school based on the cerebral predominance, depending on the model of the brain quadrants of Herrmman. We worked with a sample of 215 high school students, to whom the Ned Herrmman brain quadrant questionnaire was applied. The results demonstrated that the majority of students is a predominance in the cortical brain left quadrant (C.I) with a percentage of a 56 % manifesting a learning process rational in learners. Likewise, it denotes a presence of the predominance of the cerebral quadrant (C.I) in grades sixth spanning an age range of 10 to 12 years and finally a likeness between learning styles between men and women as the percentages of gender in the (C.I) women are only in a (4,65 %) below men, showing a slight difference between both genders.

Keywords: learning styles, quadrant model, cerebral predominance, students, education, individual differences.

INTRODUCCIÓN

El rendimiento académico suele ser el medio de verificación por el cual se puede apreciar el grado de aprendizaje de los estudiantes, así como el nivel de reforzamiento de sus

capacidades. En ese orden ideas, siendo un proceso permanente de adquisición de conocimientos y desarrollo de habilidades, el aprendizaje puede ser considerado como una de las bases de la evolución y el progreso social. Valencia (2014), explica que los estilos de aprendizaje pueden ser entendidos como un grupo de operaciones cognitivas básicas que incluyen rasgos de personalidad que permite a los individuos interactuar con su entorno.

En este sentido, Alonso, Gallego y Honey (1999 citado por Maureira, Ferro, Flores, Gajardo, & Rebolledo, 2018), explican que los estilos de aprendizaje también pueden ser definidos como aquellos rasgos filosóficos de cognición y afectividad que sirven como indicadores parcialmente estables de cómo el estudiante puede percibir y asimilar las interacciones y la forma en que responde a sus entornos de aprendizaje. Teóricos, como Kolb, también los describen como aquellas respuestas del educando ante diferentes estímulos presentes en su entorno.

Cabe resaltar que el objetivo principal de esta investigación cuantitativa, no experimental de corte transversal y alcance descriptivo se centró en describir los procesos de aprendizaje en los estudiantes de básica secundaria de un colegio público de Cúcuta según su predominancia cerebral a través del modelo de cuadrantes cerebrales de Hermman, determinando si existe variabilidad en el proceso de asimilación del aprendizaje. Así mismo, se resalta el papel que juegan los Estilos de Aprendizaje (EA) en los procesos académicos manifestando la necesidad de conocer las formas

de aprendizaje que están presentes en los educandos, y de esa manera poder dar un aporte al diseño y adaptación de estrategias y técnicas educativas y pedagógicas que puedan acoplarse lo más posible a los intereses, capacidades y formas de aprendizaje presentes en los niños, niñas y jóvenes (Valencia, 2014).

ESTADO DEL ARTE

150

En la presente investigación se abordaron estudios que permitieron describir cuáles son las predominancias cerebrales y estilos de aprendizajes en estudiantes, primeramente, se tendrán en cuenta las investigaciones nacionales. Como primer estudio encontramos a Burgos, Cleves, & Márquez (2013), en su investigación “análisis correlacional del perfil de dominancia cerebral de estudiantes de Ciencias de la Salud y estudiantes de Ciencias Sociales de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca”, el cual fue un estudio de tipo correlacional con un enfoque cuantitativo cuyo resultados demuestran que los estudiantes de Ciencias de la Salud presentan un mayor uso de los cuadrantes cortical izquierdo y límbico izquierdo A-B, es decir, tienen predominancia por el hemisferio izquierdo, mientras que los estudiantes de Ciencias Sociales presentan mayor predisposición en los cuadrantes límbicos izquierdos y límbico derecho B-C, dando a conocer una mayor tendencia por el sistema límbico.

Por otra parte, el proyecto de investigación “Evaluación de los estilos de pensamiento en estudiantes de los grados séptimos, octavos y novenos de la Institución Educativa

Alfonso Jaramillo Gutiérrez de Pereira, realizado por Sayago & Salazar (2011). En esta investigación se utilizó una metodología cuantitativa con una muestra de 195 estudiantes; se aplicó el instrumento de dominancia cerebral HBDI, como resultado se evidencia una predominancia de los cuadrantes B-C-D en comparación al cuadrante lógico matemático A, con una mayor predominancia en el cuadrante D, que es el creativo holístico, también se arroja una alta preferencia por la dominancia simple, es decir, la predominancia se encuentra en un solo cuadrante.

Así mismo, Nava, Cebeño, & Rivera (2012), en su investigación “los estilos de aprendizaje predominantes en estudiantes y profesores de segundo semestre de la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad de Colima” en la que se utilizó el Cuestionario de Identificación de Estilos de aprendizaje basado en el Modelo de los Cuadrantes cerebrales de Herrmann, fue aplicado a 41 participantes de los cuales 30 fueron estudiantes y 11 docentes. Los resultados demostraron que la mayoría de los estudiantes tienen preferencia en el uso del cuadrante cortical izquierdo con un 50 %, mientras que en los docentes se hizo evidente la utilización preferencial del cuadrante límbico derecho, lo que quiere decir que el estilo de enseñanza no va acorde con el estilo de aprendizaje de los estudiantes.

En otra investigación realizada por Rojas, Salas, & Jiménez (2006), “Estilos de pensamiento entre estudiantes universitarios”, tuvo como objetivo, identificar los estilos de aprendizaje y así mismo, los estilos de pensamiento de estudiantes

de la Universidad Mayor de Temuco; este estudio fue de tipo correlacional, con el fin de verificar la incidencia en el rendimiento académico. Se trabajó con una muestra de 226 estudiantes de segundo año, pertenecientes a la Facultad de Artes, Economía y Educación, 97 hombres y 129 mujeres. Los instrumentos de la investigación fueron el Gregorc Style Delineator (DEG) y el Diagnóstico Integral de Dominancia Cerebral (DIDC). Con el instrumento del DIDC se evidencia un predominio del hemisferio límbico sobre el cerebral, y del izquierdo sobre el derecho con una predominancia del cuadrante B; y así mismo se resalta una dominancia simple, al igual que la primera investigación mencionada anteriormente. Mientras que con el instrumento del DEG los resultados demuestran que el estilo dominante es el secuencial concreto, y el menos dominante es el casual abstracto como modalidad de aprendizaje.

Hay que mencionar, además, el estudio “Aplicación del modelo cuadrante cerebral de Herrmann y su relación con los estilos de aprendizaje” realizado por Gutiérrez & Andrade (2013), en el que trabajó con una muestra de 30 estudiantes y 6 de postgrado, con un diseño no experimental. La recolección de datos se obtuvo mediante la aplicación del Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje (CHAEA) y el Modelo Cuadrante Cerebral de Herrmann (HBDI). Los resultados muestran que la población estudiantil tiene mayor predominancia de los cuadrantes cerebrales B, C y D, lo que indica que el cuadrante cerebral menos predominante en el proceso de adquisición del aprendizaje es el cuadrante A, lo que sugiere que los estudiantes presentan

dificultades en las habilidades relacionadas con el pensamiento lógico, analítico, cuantitativo, abstracto y que tiene un impacto sobre la realidad del estudiante.

Por otra parte, Maureira & *et al.*, (2016), en su investigación, de la relación entre coeficiente intelectual, inteligencia emocional, dominancia cerebral y estilos de aprendizaje Honey-Alonso en estudiantes de educación física de Chile, que tuvo como objetivo conocer la predominancia cerebral, el coeficiente intelectual y la inteligencia emocional de los estudiantes de educación física de la Universidad privada de Santiago, Chile. Dio a conocer una dominancia cerebral del cuadrante cortical izquierdo denotando un estilo de aprendizaje lógico-analítico en la mayoría de los estudiantes. En otras palabras, se manifestó la presencia del “sujeto racional” en la mayor parte de los educandos partiendo de una muestra de 102 estudiantes de educación física.

153

Del mismo modo, la investigación “Estilos de aprendizaje en estudiantes universitarios: lateralización vs. Interconexión de los hemisferios cerebrales”, elaborada por Segarra, Estrada, & Monferrer (2015), en la cual se trabajó con una muestra de 304 alumnos de 6 especialidades académicas de la Universidad Jaume I durante el primer semestre del curso 2013-2014, cuyos resultados arrojaron que hay una dominancia del hemisferio izquierdo centrado en el cuadrante cortical izquierdo en los estudiantes de Ingeniería Informática y Matemáticas Ocupacional comprobando una vez más las características racionales, analíticas y lógicas en los sujetos cuyo estilo de aprendizaje radica en el CI. Mientras

que en las otras especialidades, como la Comunicación Audio visual y Diseño Industrial, predomina el hemisferio derecho enfocado en cuadrante cortical derecho denotando características comunicativas y creativas.

154

En ese sentido, la investigación “Estilos de aprendizaje en los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Municipal Humberto Muñoz Ordoñez, de Bastias (2015), que tuvo como objetivo principal plantear una metodología que permita la identificación de los estilos de aprendizaje de los estudiantes de décimo grado de la jornada tarde de la Institución Educativa Municipal Humberto Muñoz Ordoñez, en el que se obtuvieron resultados centrados en estilos de aprendizaje visual kinestésico en el modelo PNL. Por otra parte, en el modelo de cuadrantes cerebrales se encontró mayor presencia, inicialmente del estilo Lógico–matemático, seguido del Creativo–holístico y el Pragmático-cerebral.

Es necesario resaltar lo que Aravena Garrido, Maureira Cid, Flores Fierro, Lourido Nuñez, & Véliz Véliz, (2018) exponen en su investigación “Independencia de los estilos de aprendizaje evaluados con el CHAEA-36 y el coeficiente intelectual en una muestra de estudiantes de secundaria de Chile”, cuyo objetivo se enfocó en conocer la relación que existe entre los estilos de aprendizaje (CHAEA) y el coeficiente intelectual en estudiantes de secundaria. Se trabajó con una muestra conformada por 144 estudiantes con edades de los 14 a los 19 años utilizando el Test de matrices progresivas de Raven, y los resultados demostraron falta de diferencias significativas entre los 4 estilos de aprendizaje ni tampoco

diferencias importantes en las formas de aprendizaje encontradas y comparadas entre los hombres y las mujeres.

DESARROLLO TEÓRICO

Existen muchas teorías enfocadas a los estilos de aprendizaje. En primer lugar, se expone la teoría del Cerebro izquierdo vs Cerebro derecho, la cual resalta que los dos hemisferios dominan diferentes formas de pensamientos específicos y que en el individuo predomina uno sobre otro, Sperry (1973), teniendo en cuenta la anterior teoría del cerebro triuno, sugiere que existen tres estructuras ligadas tanto física como químicamente y que son predictores del comportamiento de los seres de segundo orden o con habilidades cognitivas complejas.

155

Inicialmente la estructura primaria o cerebro reptiliano la cual es la encargada de las funciones vegetativas (respiración, digestión, sueño, etc.), así mismo como segunda estructura funcional, se encuentra el sistema límbico encargado de la concepción de realidad, memoria y emociones, y por último, se encuentra el neo-cortex o neo-corteza la cual se especializa en las funciones ejecutivas de los seres de segundo nivel, las cuales son: organización, planeación y razonamiento y a su vez la imaginación y creatividad (Sperry & MacLean, 1990).

Finalmente, la teoría de Cuadrantes Cerebrales de Herrmann (1996). El cuadrante cortical izquierdo (C.I) con procesos cognitivos de análisis, razonamiento y lógica, típicos de sujetos fríos, distantes, intelectualmente brillantes, razonables y competitivos. Cuadrante Límbico Izquierdo

(L.I), procesos cognitivos de planificación, formalización, estructuración, ritualista y metódico, impresos en individuos introvertidos, emotivos, controlados, minuciosos, formula-dores y con amor al poder. El cuadrante Límbico Derecho (L.D), con procesos cognitivos de integración mediante la experiencia, tendencia al placer, escucha y el sentimentalismo, con personalidad extrovertida, emotiva y espontánea, lúdica y espiritual. Finalmente, el cuadrante Cortical Derecho (C.D), con procesos cognitivos de conceptualización síntesis, imaginación y visualización e integración de imágenes, típico de individuos originales con sentido del humor e independientes y arriesgados.

METODOLOGÍA

- 156** Esta investigación es de corte transversal y descriptiva, se llevó a cabo en base a un diseño no experimental con un enfoque cuantitativo y en un único momento. Estuvo direccionada específicamente a la descripción de estilos de aprendizaje en relación a la predominancia cerebral aplicando el Test de Cuadrantes Cerebrales de Herrmann. Por otra parte, no se observa ningún tipo de modificación o manipulación en las variables ni tampoco suposiciones, Hernández, Fernández, & Baptista (2006).

Tabla 1. Operacionalización de Variables

Variable	Definición	Dimensiones	Indicadores	Items
Estilos de aprendizaje según la predominancia cerebral	Los estilos de aprendizaje son un conjunto de operaciones cognitivas básicas que incluyen rasgos de personalidad permitiendo a los individuos interactuar con su entorno, Valencia (2014). Herrmann (1996), el cerebro se subdivide en 4 cuadrantes, cada uno con un estilo de aprendizaje.	Cuadrante cortical izquierdo (C.I)	Lógico, analítico, basado en los hechos y cuantitativo	4
		Cuadrante límbico izquierdo (L.I)	Organizado, secuencial, detallado y planeador	4
		Cuadrante límbico derecho (L.D)	Interpersonal, basado en sentimientos, estético y emocional	4
		Cuadrante cortical derecho (C.D)	Holístico, intuitivo, integrador y sintetizador.	4

Fuente: Elaboración propia

POBLACIÓN Y MUESTRA

Esta investigación contó con una población de 486 estudiantes de básica secundaria, de sexto a noveno grado, de un colegio público de la ciudad de Cúcuta, del año académico 2016. La muestra que se utilizó fue de 215 estudiantes de sexto a noveno grado de una institución educativa, el tipo de muestra es “No probabilístico por convivencia”, ya que la población fue seleccionada en base a características pertenecientes a la investigación y siguiendo criterios determinados en relación a la misma y por “convivencia”, hace referencia a que la selección de la muestra se hizo por ser accesible para los investigadores.

Los criterios de inclusión involucrados en el desarrollo investigativo fueron la matrícula en los grados sexto, séptimo, octavo y noveno de una institución educativa durante el

segundo semestre del año 2016, diligenciar el asentimiento y consentimiento informado, hombres y mujeres entre 10 a 18 años de edad, su participación en la investigación debió ser voluntaria lo cual se ve comprobado en la firma del asentimiento informado. Finalmente, deben tenerse en cuenta los criterios de exclusión, como presentar algún tipo de problema o dificultad psiquiátrica o neurológica que impidan su participación, alguna condición de diversidad funcional que le impida participar en la aplicación de la prueba, encontrarse bajo efectos de sustancias psicoactivas o alcohólicas y la falta de firma y presentación del consentimiento y asentimiento informado (Hernández, Fernández, & Baptista, 2006).

TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

158

El cuestionario para alumnos de cuadrantes cerebrales de Ned Herrmann fue el instrumento para la recolección de datos en esta investigación (Test de Cuadrantes Cerebrales para estudiantes). Un test compuesto por 12 ítems el cual fue diseñado para determinar los estilos de aprendizaje en los estudiantes. El Test de Cuadrantes Cerebrales de Herrmann es un instrumento que se usa para averiguar el procesamiento de la información en los individuos y, por ende, determinar su forma de aprender. Dentro de este modelo se explica que el cerebro presenta cuatro cuadrantes y que por lo general todos presentamos cierta predisposición hacia alguno de estos cuadrantes, de esa forma cada persona manifiesta su propia forma de aprender (Sabater, 2018).

PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

Inicialmente se procedió a realizar una visita a la institución educativa para una presentación con el coordinador del colegio y posteriormente con la rectora, se le entregó la carta de presentación y se les explicó de forma detallada cuál era el objetivo que movía esta investigación y, del mismo modo, la aplicación del instrumento, en este caso el Cuestionario para alumnos sobre cuadrantes cerebrales; una vez realizado, se presentó una carta en la que se explicó de manera concreta el proceso de cómo se iba a realizar la investigación con los estudiantes, así como los recursos o materiales físicos y humanos necesarios para la realización de la misma y también concordar los tiempos y espacios para la aplicación de las pruebas.

159

Después de haber obtenido los permisos convenientes para la aplicación de los test por parte de la rectora y coordinador del colegio, se les informó a los estudiantes de sexto a noveno grado sobre la aplicación de la prueba. Posteriormente, se pudo denotar la presencia de criterios de exclusión mencionados anteriormente ya que algunos de los educandos olvidaron firmar y traer los consentimientos informados y asentimientos lo cual obstaculizó su participación en la elaboración de la prueba. Se acordaron con los docentes las horas concretas en las que se aplicarían las pruebas y los educadores concedieron un momento específico para aplicar los test en sus horas de clase. Al finalizar con la aplicación del instrumento CPA CC con una muestra total de 215 estudiantes, se procedió a realizar la calificación de los mismos con el acompañamiento de los tutores.

RESULTADOS

En este apartado se presentan los resultados que se obtuvieron a partir del objetivo de investigación, el cual tiene como finalidad describir los procesos de aprendizaje de los estudiantes de básica secundaria de un colegio público, según su predominancia cerebral a través del Modelo de Cuadrantes Cerebrales de Herrmann, determinando si existe variabilidad en el proceso de asimilación del aprendizaje. Cuadrantes cerebrales: CI (cortical izquierdo), LI (límbico izquierdo), CD (cortical derecho) y LD (límbico derecho).

Tabla 2. Predominancia cerebral Neta

Predominancia cerebral en general								
Predominancia cerebral	Cortical Izquierdo	Cortical Derecho	Límbico Izquierdo	Límbico Derecho	Límbico Derecho -Cortical Derecho	Límbico Izquierdo-Límbico Derecho	Cortical Izquierdo Cortical Derecho	Cortical Izquierdo -Límbico Derecho
Porcentaje %	56 %	7 %	14 %	5 %	6 %	2 %	2 %	3 %

Fuente: Elaboración propia

En la muestra de 215 estudiantes pudo demostrarse una mayor predominancia cerebral neta, en el cuadrante cortical izquierdo (CI), denotando un estilo de aprendizaje lógico en la mayoría de los estudiantes. Al mismo tiempo un porcentaje mínimo en el cuadrante límbico derecho (LD) correspondiente a un aprendizaje emocional.

Tabla 3. Predominancia cerebral Neta por Género

Predominancia Cerebral	Masculino	Femenino
Cortical Izquierdo	30,23 %	25,58 %
Cortical Derecho	3,26 %	4,19 %
Límbico Izquierdo	6,05 %	7,91 %
Límbico Derecho	3,26 %	1,86 %

Fuente: Elaboración propia

Se pudo comprobar una diferencia no muy significativa en la predominancia cerebral neta entre ambos géneros ya que tanto los hombres como las mujeres predomina el cuadrante cortical izquierdo (CI), manifestando un mayor estilo de aprendizaje lógico en ambos géneros. Así mismo, el cuadrante límbico derecho (LD) fue el menos predominante en las mujeres y en los hombres se pudo denotar una mínima predominancia en ambos cuadrantes del hemisferio derecho.

Tabla.4 Predominancia cerebral según la edad

Predominancia	Cortical Izquierdo		Cortical Derecho		Límbico Izquierdo		Límbico Derecho		Límbico -Cortical Derecho		Límbico Izquierdo -Límbico Derecho		Cortical Izquierdo -Límbico Derecho		Cortical Derecho -Límbico Izquierdo		CD-CI-LD-LI							
	%		%		%		%		%		%		%		%		%							
10-12 años	38,14	%	3,26	%	9,77	%	2,33	%	0,47	%	4,65	%	1,40	%	1,40	%	2,33	%	0,47	%	0,47	%		
13-15 años	15,35	%	4,19	%	3,72	%	2,79	%	0,00	%	1,40	%	0,00	%	0,47	%	0,47	%	0,00	%	0,00	%	1,40	%
16-18 años	2,33	%	0,47	%	0,47	%	0,00	%	0,00	%	0,00	%	0,47	%	0,47	%	0,00	%	0,47	%	0,47	%	0,00	%

Fuente: Elaboración propia

Se pudo comprobar una diferencia no muy significativa en las predominancias cerebrales de los estudiantes según el rango de edad, ya que el cuadrante cortical izquierdo (CI), predominó considerablemente, resaltando el estilo de aprendizaje lógico en los 3 rangos de edad. Por otra parte, el cuadrante límbico derecho (LD) fue el que menos predominó en los rangos de edad a partir de los 10 hasta los 18 años.

Tabla 5. Predominancia cerebral según el grado académico

Predominancia	Cortical izquierdo	Cortical Derecho	Límbico izquierdo	Límbico Derecho	Límbico Derecho -Cortical Derecho	Límbico Izquierdo-Límbico Derecho	Cortical Izquierdo-Límbico Derecho	Cortical Cortical Izquierdo-Límbico Derecho	Cortical Derecho-Límbico Izquierdo	CI-CD-LD-LI	
6	36,14 %	2,33 %	8,84 %	2,33 %	0,47 %	4,65 %	0,93 %	1,40 %	2,33 %	0,93 %	0,47 %
7	7,91 %	0,93 %	0,93 %	0,93 %	0,00 %	0,47 %	0,47 %	0,00 %	0,47 %	0,00 %	0,47 %
8	6,98 %	2,33 %	1,86 %	1,40 %	0,00 %	0,47 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,47 %
9	4,19 %	1,86 %	2,33 %	0,47 %	0,00 %	0,47 %	0,47 %	0,93 %	0,00 %	0,47 %	0,47 %

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar hay similitud en las predominancias cerebrales de los estudiantes en los grados académicos de 6to a 9no en relación al cuadrante cortical izquierdo (CI) con un mayor porcentaje, resaltando procesos de aprendizaje lógicos en los educandos mayoritariamente. Del mismo modo, es importante aclarar que la menor predominancia se presentó en los cuadrantes del hemisferio cerebral derecho en los niños(as) y adolescentes.

DISCUSIÓN

La presente investigación tuvo como objetivo principal describir los estilos de aprendizaje de los estudiantes de básica secundaria de un colegio público de San José de Cúcuta a través del Test de Cuadrantes Cerebrales de Herrmann, con una muestra de 215 estudiantes pertenecientes a los grados sexto, séptimo, octavo y noveno con un rango de edad de 10 a 18 años, que cumplieron con los criterios de inclusión y también de exclusión mencionados anteriormente, en relación con los resultados que se obtuvieron en cuanto a la predominancia cerebral, se debe resaltar una mayor presencia de las predominancias cerebrales netas que fueron de un 85 %, en comparación a las predominancias múltiples con un 15 %.

Al mismo tiempo, se demostró una predominancia cerebral significativamente alta del cuadrante cortical izquierdo en los estudiantes con un porcentaje de 56 %, seguido del cuadrante límbico izquierdo con un 14 %, el cuadrante cortical derecho con un 7 % y finalmente en cuadrante límbico derecho con un porcentaje de un 5 %. Un resultado que es coherente con

la investigación elaborada por Novelo, Domínguez, & Cantón (2016), en la que se denotó una predominancia cerebral en el cuadrante cortical izquierdo con un porcentaje de un 44,50 %, exponiendo una notable similitud con la predominancia cerebral en esta investigación dando a conocer un proceso de aprendizaje similar lógico, analítico y racional entre los individuos.

166

De igual manera, Burgos, Cleves, & Márquez (2013), exponen resultados similares en su investigación, la cual demuestra una predominancia cerebral neta en el cuadrante cortical izquierdo a los estudiantes que suelen interesarse y enfocarse en las áreas de Ciencias Sociales y de la Salud, usualmente tienen un estilo aprender racional totalmente enfocado al cuadrante cortical izquierdo con un 47 %, reforzando esta postura. Sin embargo, Segarra, Estrada & Monferrer (2015), revela que las predominancias suelen presentarse en los cuadrantes del hemisferio izquierdo del cerebro reforzando la postura teórica de Sperry (1973), sobre hemisferios cerebrales que explica cómo los seres humanos se enfocan a uno de los 2 hemisferios y que cada uno tiene sus propias funciones y cualidades individualmente, en este caso el hemisferio izquierdo formado por su parte cortical y límbica, el cual se centra en un sentido analítico, matemático, lógico, crítico y realista en la mayoría de los estudiantes.

En otras palabras, se da a conocer que la forma de aprendizaje presente en la mayoría de estudiantes abarca un sentido directamente analítico el cual se fundamenta en la investigación y en las evidencias y no en las emociones

(Gardié, 2000). Se debe tomar en cuenta el rigor de las características de un tipo de pensamiento analítico y cuantitativo, reflexivo y crítico de las relaciones lógicas que ayudan a explicar la realidad que se vive. En una idea central los cuadrantes cerebrales exponen cuatro tipos de persona: El experto (C.I), lógico, analítico, cuantitativo y se basa en los hechos. El estratega (C.D), el cual suele ser holístico, intuitivo, integrador y sintetizador. El organizador (L.I), claramente organizado, secuencial, planeador y detallado. Finalmente, el comunicador (L.D), interpersonal, sentimental, estético y emocional (Herrmann, 1996).

Al presentarse mayor predominancia en el cuadrante cortical izquierdo en gran parte de los contextos educativos, resalta una gran presencia del sujeto "Experto" en gran porcentaje de los estudiantes en los diversos ámbitos académicos. En este orden de ideas salen a relucir la similitud presentada en la predominancia cerebral y procesos de aprendizaje entre estudiantes del contexto escolar y el contexto universitario, caracterizando un modo de aprender basado en un sentido directamente lógico, enfocándose en la racionalidad, el cálculo en un sentido realista y crítico (Herrmann, 1989).

Sin restarle importancia a las predominancias múltiples encontradas en los resultados, se resalta la gran diferencia de porcentaje encontrada entre predominancias netas y predominancias múltiples; las predominancias netas se evidenciaron mucho más con un 85 % que las predominancias múltiples con un 15 %, en algunas categorías como (CI-LI) con un 6 % y (CI-LD) con un porcentaje de 3 %, las predominancias múltiples más altas encontradas en esta

investigación. Posteriormente, se encuentran las demás predominancias múltiples (LI-LD Y CI-CD) con un 2 %, (CD-LI) con un 1 %, predominancia múltiple de (CI-CD-LD) con un porcentaje de 1 %, (LD-CD) de un 0 % y finalmente solo 3 casos en que se presentó una igualdad de predominancia de los cuatro cuadrantes.

Por otro lado, en lo referente a la predominancia cerebral según las variables de género, grado y edad; entre géneros, los resultados ilustran una influencia mayoritaria del cuadrante cortical izquierdo como predominancia en el género masculino con un porcentaje de 30,23 % en comparación con las mujeres con un 25,58 %, expresando una diferencia no muy amplia entre los procesos de aprendizaje entre hombres y mujeres, generalmente se ve las mujeres como más emotivas y los hombres más racionales, pero en este caso las mujeres demuestran un proceso de aprendizaje semejante al de los hombres, al presentar un porcentaje de predominancia (C.I) muy aproximado al género masculino, resaltando una predominancia cerebral cercana tanto en hombres como en mujeres.

168

En cuanto a las edades, teniendo en cuenta que la mayoría de la población estudiantil se encuentra en edades de los 10 a los 12 años de edad, esto denota un factor de gran importancia en los resultados obtenidos en esta variable, en un enfoque hacia la predominancia del C.I el mayor porcentaje se encuentra en la edad de 10 a 12 años con un 30,11 %, en segundo lugar los estudiantes en edades de 13 a 15 años con un 15,35 % y en tercer lugar entre los 16 a 18 años con un

2,33 % dando a entender un mayor porcentaje de la predominancia cerebral del cuadrante C.I y un proceso de aprendizaje lógico y racional entre los estudiantes de 10 a 12 años del colegio público de la ciudad de Cúcuta. Finalmente, en los grados de sexto a noveno, se observa algo similar, ya que el porcentaje de la predominancia C.I concentra su mayor parte entre los estudiantes de sexto grado con un 36,14 %, seguido por el grado séptimo con 7,91 %, en tercer lugar, el octavo grado con un 6,98 % y finalmente el grado noveno con un 4,19 %, de este modo se evidencia la influencia de la predominancia cerebral.

La directriz de esta investigación se enfocó en los procesos de aprendizaje en el entorno escolar de los niños y adolescentes en comparación a la investigación dirigida hacia los procesos de aprendizaje presentes en la educación superior, específicamente a estudiantes universitarios (Burgos, Cleves, & Márquez, 2013), en este caso una investigación dirigida a determinar las formas de pensamiento de los estudiantes de primer semestre del programa de Bacteriología y Laboratorio Clínico de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca.

Para finalizar, independientemente de los resultados obtenidos y la identificación de la predominancia cerebral así como el proceso de aprendizaje, en forma trascendental, se debe aclarar que en lo referido a estilos de aprendizaje en los seres humanos no se le da utilidad específica a un único cuadrante, Herrmann (1996) en referencia a los modelos de Sperry (1973) y de McLean (1990), los cuales explican que los cuatro cuadrantes cerebrales representan formas

distintas de pensamiento, aprendizaje y comportamiento, en otras palabras, maneras distintas de percibir y convivir con el mundo, así como con el contexto de vida de la persona.

CONCLUSIONES

De acuerdo con el análisis de los resultados obtenidos y en relación con los objetivos planteados en esta investigación, se pudo determinar que la predominancia cerebral en los estudiantes se encuentra en el cuadrante cerebral cortical izquierdo (C.I), seguido por el cuadrante límbico izquierdo (L.I), el cuadrante cerebral derecho (C.D), en tercer el lugar y finalmente, el cuadrante límbico derecho (L.D). Por lo cual se denota un mayor grado del proceso de aprendizaje Racional: (analítico, lógico, matemático, crítico y realista) en los estudiantes de secundaria. Aclarando que la determinación de la predominancia cerebral "NETA" fue la dirección de la presente investigación los resultados arrojaron la presencia de predominancias cerebrales múltiples entre los estudiantes, clarificando una evidente diferencia porcentual entre ambas, dando mayor presencia a la predominancia cerebral neta con un 85 % en comparación con las múltiples con un porcentaje del 15 %.

170

Por lo tanto, en la caracterización de género, enfocada en la comparación entre hombres y mujeres en base a la predominancia cerebral, se pudo denotar una similitud entre los procesos de aprendizaje entre ambos géneros en los estudiantes. Teniendo en cuenta la predominancia cerebral del cuadrante cerebral izquierdo (C.I) en 65 estudiantes del género masculino equivalente a un 30,23 %

y en 55 estudiantes de género femenino equivalente a un 25,58 % revelando una diferencia no muy significativa entre los procesos de aprendizaje entre hombres y mujeres respecto a la predominancia cerebral en este caso (C.I). En base a lo anterior, en las edades de los estudiantes, los procesos de aprendizaje racional pertenecientes al cuadrante cortical derecho manifestaron una mayor presencia en el rango de edad de estudiantes de los 10 a los 12 años, dando una afinidad con la variable de los grados, teniendo a los grados sextos con la mayor predominancia cerebral del cuadrante cortical izquierdo en comparación con los grados séptimos, octavos y novenos.

REFERENCIAS

- Aravena Garrido, C., Maureira Cid, F., Flores Fierro, E., Lourido Núñez, P., & Véliz Véliz, C. (2018). Independencia de los estilos de aprendizaje evaluados con el CHAEA-36 y el coeficiente intelectual en una muestra de estudiantes de secundaria de Chile. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala*, 1451-1462.
- Bastias, J. (2015). *Estilos de aprendizaje de los estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Municipal Humberto Muñoz Ordoñez*. Obtenido de <http://bdigital.unal.edu.co/52303/1/80255506.2016.pdf>
- Burgos, B., Cleves, N., & Márquez, M. (2013). Análisis correlacional del perfil de dominancia cerebral de estudiantes de Ciencias de la Salud y estudiantes de Ciencias Sociales de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca. *Ciencias*

Biomédicas, 1-12. Obtenido de <http://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/nova/article/viewFile/1835/2050>

Gardié, O. (2000). Determinación del perfil de estilos de pensamiento y análisis de sus posibles implicaciones en el desempeño de profesionales universitarios venezolanos. *Estudios Pedagógicos*, 25-38. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-07052000000100002&script=sci_arttext&lng=en

Gutiérrez, G., & Andrade, S. (2013). Aplicación del modelo cuadrante cerebral de Herrmann y su relacu. *Redie*, 93-107. Obtenido de <http://www.redie.mx/librosyrevistas/libros/coleccionlibro3.pdf#page=93>

Herrmann, N. (1996). *The whole brain business*. New York: McGraw-Hill.

172

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.

Maureira, F., Ferro, E., Flores, P., Gajardo, E., & Rebolledo, M. (2018). Estilos de aprendizaje honey-alonso y ned herrmann en estudiantes de educación física de Santiago de Chile. *Revista Digital de Educación Física*, 1-9. Obtenido de [file:///C:/Users/BIBLIOTECA/Downloads/Dialnet-EstilosDeAprendizajeHoneyAlonsoYNedHerrmanEnEstud-6408945%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/BIBLIOTECA/Downloads/Dialnet-EstilosDeAprendizajeHoneyAlonsoYNedHerrmanEnEstud-6408945%20(1).pdf)

Maureira, F., Ferro, E., Gálvez, C., Morales, S., Espinoza, E., Villanueva, C., & Martínez, J. (2016). Relación entre coeficiente intelectual, inteligencia emocional, dominancia cerebral y estilos aprendizaje Honey-Alonso en estudiantes de educación física en Chile. *Revista electrónica de*

- psicología Iztacala, 1-15. Obtenido de <https://www.iztacala.unam.mx/carreras/psicologia/psiclin/vol19num4/Vol19No4Art1.pdf>
- Nava, A., Cebeño, M., & Rivera, S. (2012). Estilos de aprendizaje en estudiantes y profesores de segundo semestre de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de Colima. 1-10. Obtenido de <file:///C:/Users/BIBLIOTECA01/Downloads/Dialnet-EstilosDeAprendizajeEnEstudiantesYProfesoresDeSegu-4659944.pdf>
- Rojas, G., Salas, R., & Jiménez, C. (2006). Estilos de aprendizaje y estilos de pensamiento entre estudiantes universitarios. *Estudios Pedagógicos*, 32(1). Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-07052006000100004&script=sci_arttext&tlng=en
- Sabater, V. (02 de 02 de 2018). *La mente es maravillosa*. Obtenido de La mente es maravillosa : <https://lamenteesmaravillosa.com/dominancia-cerebral-cuadrantes-de-hermann/>
- Sayago, J., & Salazar, L. (2011). Evaluación de los estilos de pensamiento en los estudiantes de los grados séptimos, octavos y novenos de la Institución Educativa Alfonso Jaramillo Gutiérrez de Pereira. Pereira . Obtenido de <http://repositorio.ucp.edu.co/bitstream/10785/392/1/completo.pdf>
- Segarra, M., Estrada, M., & Monferrer, D. (2015). Estilos de aprendizaje en estudiantes universitarios: lateralización vs. interconexión de los hemisferios cerebrales. *Revista Española de Pedagogía*, 1-19. Obtenido de <http://>

web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=d07eed4b-e849-43a6-9445-d2854d0257f2%40sdc-v-sessmgr01

Sperry, R. (1973). Lateral specialization of cerebral function in the surgically separated hemispheres. en F.J. McGuigan (Ed.). *The Psychophysiology of the thinking*. New York: Academic Press.

Sperry, R. (1995). Lateral specialization in the surgically separated hemispheres. In *the Neurociencia. Cambridge MIT Press, 194*, p.5.

MacLean, P. (1990). *The triune brain evolution*. New York: Plenum Press.

174

Valencia, L. (2014). Estilos de Aprendizaje: una apuesta por el desempeño académico de los estudiantes en la Educación Superior. *Encuentros*, 1-11. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4766/476655660002.pdf>

Cómo citar este capítulo:

Mendez-Mendoza, Y.G., y Guerrero Cardozo, G.G. (2020). Estilos de aprendizaje según la predominancia cerebral en estudiantes de básica secundaria. En S.M. Carrillo-Sierra., y S.A. Quintero Sánchez. (Ed.). *Neurodesarrollo adolescente: perspectivas en la educación actual*. (pp.147-174). Cúcuta, Colombia: Ediciones Universidad Simón Bolívar.