



**DESEMPEÑO EJECUTIVO Y PROCESOS DE MONITOREO Y CONTROL
METACOGNITIVO EN ESTUDIANTES DE GRADO SÉPTIMO DE UNA
INSTITUCION EDUCATIVA DE LA CIUDAD DE MANIZALES**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

SANDRA VIVIANA ARBOLEDA GIL

**UNIVERSIDAD DE MANIZALES
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS
ESCUELA DE PSICOLOGÍA
MAESTRÍA EN DESARROLLO INFANTIL
MANIZALES**

2019



**DESEMPEÑO EJECUTIVO Y PROCESOS DE MONITOREO Y CONTROL
METACOGNITIVO EN ESTUDIANTES DE GRADO SÉPTIMO DE UNA
INSTITUCION EDUCATIVA DE LA CIUDAD DE MANIZALES**

SANDRA VIVIANA ARBOLEDA GIL

Trabajo de grado para optar al título de Magister en Desarrollo Infantil

ASESORA DE TESIS

Dra. María Inés Menjura Escobar

**UNIVERSIDAD DE MANIZALES
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS
ESCUELA DE PSICOLOGÍA
MAESTRÍA EN DESARROLLO INFANTIL
MANIZALES**

2019

RESUMEN

La presente investigación tuvo como propósito determinar la relación entre el desempeño ejecutivo y los procesos de monitoreo y control metacognitivo en estudiantes de grado séptimo del Instituto Técnico Francisco José de Caldas de la ciudad de Manizales. La investigación fue de tipo descriptivo-correlacional, con un diseño no experimental, transversal de campo. En el estudio participaron 35 estudiantes entre 11 y 12 años de edad, a los cuales se les aplicó dos instrumentos de evaluación: la Pirámide de México de la Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI) y un cuestionario tipo Check list sobre metacognición.

Los resultados indican que no hay una relación significativa entre las funciones ejecutivas y los procesos de monitoreo y control metacognitivo.

Palabras clave: Desempeño ejecutivo, monitoreo metacognitivo, control metacognitivo.

ABSTRACT

The purpose of this research was to determine the relationship between executive performance and metacognitive monitoring and control processes in seventh grade students of the Instituto Técnico Francisco José de Caldas in the city of Manizales. The research was descriptive-correlational, with a non-experimental. The study involved 35 students between 11 and 12 years of age, to whom two evaluation instruments were applied: the Pyramid of Mexico of the Children's Neuropsychological Evaluation (ENI) and a questionnaire type checklist on metacognition.

The results indicate that there is no significant relationship between executive functions and metacognitive monitoring and control processes.

Keywords: Executive performance, metacognitive monitoring, metacognitive control.

Contenido

	Pág.
Introducción.....	7
Capítulo 1. El problema.....	8
1.1 Planteamiento del problema.....	8
1.2 Objetivos.....	11
1.3 Justificación.....	12
Capítulo 2. Marco referencial.....	15
2.1 Antecedentes investigativos.....	15
2.2 Marco teórico.....	24
2.2.1 Primeros estudios sobre metacognición.....	24
2.2.2 Metacognición.....	25
2.2.3 Modelos teóricos sobre metacognición.....	27
2.2.3.1 Modelos clásicos de la metacognición.....	27
2.2.3.2 Modelos descriptivos de la metacognición.....	28
2.2.3.3 Modelos procedurales de la metacognición.....	30
2.2.4 Metacognición desde la perspectiva del desarrollo.....	32
2.2.5 Funciones ejecutivas.....	34
2.2.6 Funciones ejecutivas desde la perspectiva del desarrollo.....	36
2.2.7 Funciones ejecutivas y metacognición.....	38
Capítulo 3. Metodología.....	41
3.1 Tipo de estudio.....	41
3.2 Población y muestra.....	41
3.3 Variables.....	41
3.3.1 Operacionalización de variables.....	42
3.4 Hipótesis.....	42
3.4.1 Hipótesis de trabajo.....	42
3.4.2 Hipótesis nula.....	42
3.5 Técnicas e instrumentos.....	42
3.6 Procedimiento.....	46



3.7 Técnicas de análisis de la información.....	46
Capítulo 4. Resultados.....	47
4.1 Caracterización de los estudiantes.....	47
4.2 Procesos de desempeño ejecutivo (planeación y organización) de los estudiantes.....	47
4.3 Procesos de monitoreo y control metacognitivo de los estudiantes.....	48
4.4 Relación entre el desempeño ejecutivo y los procesos de monitoreo y control metacognitivo de los estudiantes.....	48
Discusión y conclusiones.....	50
Recomendaciones.....	54
Referencias bibliográficas.....	55
Anexos.....	62

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Descripción de variables.....	42
Tabla 2. Media y desviación estándar de las pruebas.....	47
Tabla 3. Correlación entre procesos ejecutivos y metacognición.....	49

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Modelo de Nelson & Narens (1990)	32
Figura 2. Muestra Pirámide de México.....	43

Lista de anexos

	Pág.
Anexo 1. Instrumento sobre metacognición.....	62
Anexo 2. Secuencia de ensayos de la Pirámide de México.....	64

Introducción

La presente investigación titulada “*Desempeño ejecutivo y procesos de monitoreo y control metacognitivo en estudiantes de grado séptimo del Instituto Técnico Francisco José de Caldas de la ciudad de Manizales*”, se llevó a cabo en el marco del proceso de formación de la Maestría en Desarrollo Infantil de la Universidad de Manizales, con el fin de determinar la relación entre las funciones ejecutivas y la metacognición, relación que poco ha sido abordada en investigaciones recientes, pues el estudio de ambas variables ha sido de manera aislada y desde campos diferentes.

El interés por el tema de estudio, surgió de la reflexión sobre el modelo de enseñanza tradicional, el cual fomenta el aprendizaje pasivo en lugar de un aprendizaje activo. Si bien en sus inicios fue considerado un modelo exitoso por su fácil aplicación y tipificación del conocimiento, este no ha estado libre de críticas. Es así como hoy se defiende un nuevo paradigma, el cual debe procurar convertir a sus estudiantes en agentes y gestores de su propio aprendizaje, fomentando nuevas formas de pensar y habilidades que les posibilite aprender a aprender.

Dichas habilidades son las que se conocen como metacognición. Estudios al respecto (Chatzipanteli, Grammatikopoulos & Gregoriadis, 2014) sugieren la importancia de la metacognición en la adquisición de habilidades para el aprendizaje, las cuales permiten seleccionar estrategias cognitivas adecuadas y hacer uso de estas en la resolución de problemas con mayor eficacia. Si bien las orientaciones teóricas actuales abordan la metacognición como un proceso de nivel superior (Kuhn, 2000), se ha sugerido que para que estas estén presentes, es necesario que primero se desarrollen las funciones ejecutivas, de manera que la metacognición vendría a ser la función ejecutiva por excelencia (Shimamura, 2000).

Así pues, para comprender el importante papel de los procesos metacognitivos y las funciones ejecutivas en la adquisición del aprendizaje, se inicia con una revisión rigurosa de la literatura para después presentar los hallazgos que arrojó la propuesta investigativa.

Capítulo 1. El problema

1.1 Planteamiento del problema

Históricamente, el constructo metacognición se ha considerado algo difuso, en parte, por la aparente dificultad que representa para los investigadores en la práctica diferenciar el nivel de alcance cognitivo del metacognitivo, que implica por sí mismo, el desarrollo de la conciencia metacognitiva de un sujeto, es decir, ser consciente del estado de su propia actividad mental y de su aprendizaje. Si bien la definición es simple, su amplio significado, así como la proliferación de términos y procesos que la componen, hacen de la metacognición un proceso difícil de abordar. Probablemente, es esta una de las principales razones por las cuales se consideran tan importantes los estudios en metacognición, como una puerta de entrada para la toma de conciencia al momento de aprender y la optimización de los procesos cognitivos. Las raíces históricas del concepto metacognición, remontan sus comienzos en la psicología cognitiva, siendo ella misma un elemento de investigación cognitiva desde los años setenta (Nelson, 1996).

Recientemente, la metacognición ha sido de gran interés para la psicología del desarrollo como para la educación. La comprensión de cómo los niños y las niñas pueden solucionar problemas de manera independiente y adaptar su comportamiento de manera flexible a diversas experiencias, y cómo estas a su vez permean los procesos de aprendizaje, ha posibilitado el acercamiento a una categoría que, si bien ha sido estudiada, apenas en las últimas dos décadas ha ganado un notable reconocimiento.

La metacognición, hace alusión a un alto nivel de pensamiento que implica cualquier intento de monitoreo y control sobre los propios procesos cognitivos (Flavell, 1979), los cuales están conformados por dos aspectos: el conocimiento de la cognición y la regulación de la cognición. El primero, alude a lo que las personas saben acerca de sí mismos como procesadores cognitivos, el conocimiento que poseen o elaboran a partir de una situación determinada y las estrategias que utilizan para llevar una tarea en curso con efectividad. Pueden ser de diversa naturaleza de acuerdo al aspecto de la cognición al que hagan referencia (Martí, 1995), y son de tres tipos: el

conocimiento declarativo, que se refiere a saber “acerca de” los factores que influyen en el desempeño de una tarea; el conocimiento procedimental, que concierne a saber “cómo” realizar una tarea específica, y el conocimiento condicional, que se refiere a saber “cuándo” y “por qué” usar una estrategia o habilidad. El segundo aspecto, corresponde a la manera en que los estudiantes pueden controlar su propio aprendizaje a través de tres habilidades esenciales, a saber: la planificación, que tiene que ver con la selección apropiada de estrategias antes de la resolución de una tarea; la supervisión (también llamada control), manifiesta durante el curso de la tarea en actividades como la revisión de la estrategia empleada, y la evaluación, realizada al finalizar la tarea y que consiste en verificar la eficacia de la estrategia (Brown, 1987).

Tal como se mencionó anteriormente, la metacognición es un proceso en el que se encuentran inmersos dos componentes claves: el monitoreo y el control metacognitivo. El monitoreo, como la habilidad para realizar seguimiento al procesamiento de la información que se lleva en curso y, el control, como la capacidad de evaluar la destreza que se tiene con la tarea actual junto con las estrategias que ayudan a su desempeño. Si bien ambos procesos son distintos, su correlación es armoniosa, con el monitoreo proporcionando información de abajo hacia arriba sobre el desempeño continuo en una tarea, y los procesos de control, operando de arriba hacia abajo sobre esta información desde un nivel superior hasta un nivel de objeto o tarea (Nelson & Narens, 1990).

Es precisamente la noción de control metacognitivo propuesta por Nelson & Narens (1990), la que ha sido considerada una función ejecutiva. En particular, tanto el control metacognitivo como el control ejecutivo, comparten la característica principal de habilitar la modulación descendente de los procesos cognitivos, es decir, evaluar lo que se está monitoreando, y con base en ello, retroalimentar la tarea que se está llevando en curso.

Al respecto, Fernández-Duque, Baird & Posner (2000) sugieren que existe una considerable convergencia entre la metacognición, las funciones ejecutivas y las funciones del lóbulo frontal (específicamente la corteza prefrontal), que juntas, podrían significar un avance hacia una neurociencia cognitiva de la metacognición.

Ahora bien, las funciones ejecutivas son un término relativamente nuevo que nació con los estudios de lesiones en la corteza prefrontal, y han sido principalmente abordadas desde la neuropsicología. Dichas funciones comprenden una amplia variedad de procesos, desde la

formación de conceptos, la planeación, organización y ejecución de una tarea, hasta la solución de problemas, la flexibilidad cognitiva, el control inhibitorio, la memoria operativa o de trabajo, la regulación emocional y la mentalización, también conocida como teoría de la mente (Flores & Ostrosky, 2008). Si bien la metacognición y las funciones ejecutivas tienen diferentes orígenes, la literatura ha sugerido que las funciones ejecutivas podrían pensarse antecesoras de las habilidades metacognitivas, hasta el punto de considerar la metacognición, la función ejecutiva por excelencia (Shimamura, 2000; Fernández-Duque, Baird & Posner, 2000; Roebers & Feurer, 2016).

De acuerdo a lo anterior, queda claro que tanto la metacognición como las funciones ejecutivas comparten algunas características. Ambas implican un proceso de arriba hacia abajo iniciado por la persona, exigen un control cognitivo para alcanzar una meta, son cruciales cuando una tarea es nueva o tiene un nivel de complejidad alto, y son imprescindibles cuando una tarea trae consigo demandas que cambian constantemente, exigiendo procesos de autorregulación. Dicha reciprocidad, es lo que pretende enmarcar lo interesante de esta propuesta investigativa, siendo el control metacognitivo más que el monitoreo, la función ejecutiva subyacente.

Sobre la metacognición, han sido varios los estudios realizados desde sus inicios con Flavell, sin embargo, son pocos los aportes que se han hecho al tema desde una perspectiva del desarrollo, principalmente en niños y niñas, pues en su mayoría las investigaciones se han enfocado en población adolescente. Aún, es menor la producción en habla hispana, donde el interés se ha dirigido en explicar la influencia de la metacognición en los procesos de lectura y escritura (Reyes, 2017; Galeano & Saavedra, 2016; Quispe, 2016), así como en los procesos de cálculo y enseñanza de las matemáticas (Desoete, 2017; García, Cueli, Rodríguez, Krawec & González Castro, 2015).

Aunque se sabe que tanto la metacognición como las funciones ejecutivas tienen procesos en común, pocos estudios han abordado la relación entre ambos constructos. Posiblemente, esto se deba porque la metacognición también se ha entendido como una capacidad de mayor jerarquía cognitiva, no considerándose una función ejecutiva, sino un proceso de mayor nivel (Shimamura, 2000). Más aún, dicha relación entendida a la luz del desarrollo poco se ha estudiado, por lo menos en la literatura de habla hispana.

Por esta razón, son necesarios los estudios que se aproximen a explicar y analizar la relación entre la metacognición y las funciones ejecutivas en la infancia, pues se ha corroborado que el

desarrollo de habilidades metacognitivas a temprana edad, mejora la conciencia que tienen los niños sobre su propio aprendizaje; además, la adquisición de tales habilidades podría reducir la brecha entre el aprendizaje de niños y adolescentes (Chatzipanteli, Grammatikopoulos & Gregoriadis, 2014).

Las investigaciones realizadas sobre el tema, indican que las funciones ejecutivas y la metacognición están presentes desde muy temprana edad, así estas se encuentren en un proceso incipiente de maduración (Bryce, Whitebread & Szücs, 2015), además de mejorar con la capacitación y la práctica (Schraw & Moshman, 1995) y considerarse un predictor eficaz del desempeño académico que pueden llegar a lograr los estudiantes, incluso más potente que las medidas de capacidad intelectual. No obstante, el estudio de la relación entre ambas variables ha sido limitado, pues suelen investigarse de manera separada en la práctica.

Este estudio se orientó con el propósito de establecer la relación entre el funcionamiento ejecutivo y la metacognición, principalmente en los aspectos de monitoreo y control en estudiantes de grado 7 de una Institución Educativa de la ciudad de Manizales.

En consecuencia, este estudio responde a la pregunta ¿Cuál es la relación entre el desempeño ejecutivo y los procesos de monitoreo y control metacognitivo en los estudiantes de grado séptimo del Instituto Técnico Francisco José de Caldas de la ciudad de Manizales?

1.2. Objetivos

General

Determinar la relación entre el desempeño ejecutivo y los procesos de monitoreo y control metacognitivo en los estudiantes de grado séptimo de una Institución Educativa de la ciudad de Manizales.

Específicos

- Describir los procesos de desempeño ejecutivo (planeación y organización) de los estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa.
- Identificar los procesos de monitoreo y control metacognitivo de los estudiantes participantes en el estudio.

- Analizar la relación entre el desempeño ejecutivo y los procesos de monitoreo y control metacognitivo de los estudiantes de grado séptimo.

1.3 Justificación

Actualmente la educación está siendo re-pensada desde sus raíces, con el propósito de superar y transformar el modelo tradicional. Aquel donde hay una diferencia marcada de roles entre el docente y sus estudiantes, y donde estos últimos son receptores pasivos de la información; mientras todo el proceso de enseñanza y aprendizaje recae, en su mayoría, sobre el profesor. Con el pasar del tiempo, tanto docentes como estudiantes han podido entrever el corto alcance que tiene el modelo, siendo poco estimulante y predecible, a tal punto de quedarse casi obsoleto.

La concepción asociativa del aprendizaje se ha ido ampliando gradualmente, dando paso a la adquisición de complejas habilidades y estrategias cognitivas apropiadas para la resolución de problemas y la toma de decisiones. Desde este punto de vista, el aprendizaje pasó a ser un equivalente del pensamiento, haciendo uso selectivo de la información y procesándola de una forma que guía el alcance de objetivos (Efklides, 2009). Así, el aprendizaje empieza a depender cada vez más de la disponibilidad de recursos, en cuanto a conocimientos requeridos para llevar a cabo una tarea, la planificación de los procedimientos que se deben aplicar para alcanzar una meta, la supervisión y el control de la tarea que se lleva en curso y, posteriormente, la evaluación del proceso, la cual se lee en términos de la efectividad de las estrategias implementadas. En otras palabras, presupone que el estudiante hace uso de sus habilidades metacognitivas.

La metacognición se ha convertido en una importante área de investigación contemporánea para la psicología educativa, del desarrollo y de la instrucción; por ello, no es de extrañar que su aplicación, especialmente en el escenario educativo, sea una necesidad imperiosa. A pesar de ser un concepto joven, es de gran importancia en la práctica, dado que incide en la adquisición, retención, comprensión y aplicación de lo que se aprende, además de jugar un papel clave en el desarrollo del pensamiento, la eficacia del aprendizaje y la resolución de problemas.

Igualmente, la metacognición ha sido considerada como predictor del éxito en el desempeño académico. Al respecto, varias investigaciones (Bryce, Whitebread & Szűcs, 2015; Marić & Sakač, 2018; Roebbers & Spiess, 2017; Chatzipanteli, Grammatikopoulos & Gregoriadis, 2014; Arslan &

Akin, 2014) resaltan que los estudiantes que hacen uso de sus habilidades metacognitivas, aprenden y recuerdan más que otros, evalúan las dificultades que tienen y se corrigen descubriendo mejores estrategias para reforzar lo que han aprendido. Dichas habilidades no son exclusivas de los estudiantes exitosos, estas también pueden ser enseñadas (Veenman, 2012), sin embargo, son resistentes a la enseñanza clásica.

De acuerdo con Brown (citado por Correa, Castro Rubilar & Lira Ramos, 2002), el propósito de enseñar habilidades metacognitivas a temprana edad, es entrenar a los estudiantes para que tomen conciencia de sus propias limitaciones al momento de aprender, conozcan y hagan apropiado uso del repertorio de estrategias que poseen, identifiquen y definan un problema, planifiquen e integren las acciones necesarias para su solución y, por último, comprueben y evalúen su efectividad; en otras palabras, habilidades para aprender a pensar. Para lograr un impacto aún mayor, es necesario el uso de estructuras cooperativas de aprendizaje que, si bien en un inicio funcionan a través de zonas de desarrollo próximo, de manera gradual se van convirtiendo en procesos autónomos (Martí, 1995).

Asimismo, compromete al docente a reflexionar sobre sus propias prácticas pedagógicas, y si estas están siendo facilitadoras de aprendizajes significativos. Por esta razón, es indispensable que la enseñanza de estas habilidades se haga en situaciones de aprendizaje lo más variadas y novedosas posibles, además de realizarse con un tiempo suficiente para la aplicabilidad y transferencia de los aprendizajes (Tesouro, 2005); pues no tendría sentido la enseñanza de un conocimiento específico, si no se sabe su utilidad.

Estos planteamientos demuestran la pertinencia de los estudios en metacognición, resaltando su valiosa contribución en la adquisición y optimización de los procesos de aprendizaje. Lo anterior coincide con que las personas con un alto conocimiento y habilidades metacognitivas, tienen mejor rendimiento en el procesamiento de la información y la resolución de problemas (Spiess, Meier & Roebbers, 2016). Tal facultad ocurre, porque el conocimiento metacognitivo influye en la cognición para la selección de estrategias de aprendizaje, y estas a su vez, en el monitoreo y control de los procesos mentales.

Si bien es clara la importancia de la metacognición en las habilidades de aprendizaje, esta no puede interpretarse sin los procesos ejecutivos. Así como los procesos metacognitivos afectan el

rendimiento cognitivo, las funciones ejecutivas repercuten consciente y sustancialmente no sólo el comportamiento de las personas, sino también los procesos cognitivos complejos, desde las interacciones sociales hasta el rendimiento académico, incluso superando la influencia de la inteligencia. Aunque no hay estudios claros sobre la relación entre la metacognición y el desempeño ejecutivo, funcionalmente hablando, ambos procesos incluyen operaciones mentales adaptativas y flexibles que se activan en situaciones nuevas y exigentes para mejorar el desempeño en las tareas.

Teniendo en cuenta esta relación, los hallazgos y resultados de este estudio podrían convertirse en una excusa para la construcción de propuestas innovadoras que promuevan el desarrollo de habilidades metacognitivas básicas, así como el desarrollo y la estimulación de procesos ejecutivos a temprana edad. Si bien la infancia ha sido estudiada desde otras ópticas, poco se sabe de la metacognición en niños, y menos de su relación con las funciones ejecutivas, aun cuando algunas investigaciones (Spiess, Meier & Roebbers, 2016; Destan, Hembacher, Ghetti & Roebbers, 2014; Chernokova, 2014) han demostrado que los niños y niñas no son totalmente inconscientes de su propio pensamiento, y tienen la capacidad de utilizar estrategias metacognitivas simples como la planificación, el monitoreo o la persistencia cuando de enfrentar tareas difíciles se trata.

Capítulo 2. Marco referencial

2.1 Antecedentes investigativos

Las investigaciones consultadas, dan cuenta del interés que ha suscitado estudiar la metacognición en la niñez, sin embargo, resulta importante anotar que pocas han tenido el objetivo de establecer la relación entre el desempeño ejecutivo y los procesos metacognitivos. En su mayoría, los estudios se han realizado en países como Suiza, Estados Unidos y Turquía, en contraste con los hallados en habla hispana, donde el país pionero ha sido España.

En España, García, T., Rodríguez, C., González Castro, P., Álvarez García, D., & González Pienda, J. (2016) realizaron un estudio titulado “Metacognition and executive functioning in Elementary School” (Metacognición y funcionamiento ejecutivo en Educación Primaria), orientado al análisis de las diferencias entre las habilidades metacognitivas y el funcionamiento ejecutivo en 114 estudiantes de tercer ciclo de educación primaria, con edades comprendidas entre los 10-12 años, con niveles de conocimiento metacognitivo bajo y alto.

Los resultados obtenidos permiten evidenciar que los estudiantes con alto conocimiento metacognitivo, emplean con más frecuencia habilidades metacognitivas, en comparación con el grupo que presentó bajo conocimiento metacognitivo; estas diferencias se reflejaron principalmente en las fases de planificación y ejecución de la tarea. Igualmente, tanto las familias como los profesores de los estudiantes, informaron mejoras en el funcionamiento ejecutivo en los participantes con alto conocimiento metacognitivo, presentando diferencias significativas en los procesos de planificación, memoria operativa, focalización de la atención y atención sostenida. Dichos resultados permitieron concluir la existencia de una relación entre los niveles de conocimiento metacognitivo, las habilidades metacognitivas y el funcionamiento ejecutivo, que, de ser entrenadas, permitirían a los estudiantes mejores niveles de monitoreo y control sobre sus procesos de aprendizaje.

En Turquía, Arslan, S., & Akin, A. (2014) realizaron un estudio titulado “Metacognition: As a Predictor of One's Academic Locus of Control” (Metacognición: como predictor del locus académico de control), con el propósito de examinar el efecto de la metacognición en el locus académico de control, con la participación de 451 estudiantes de diferentes programas de pregrado de la Facultad de Educación de la Universidad de Sakarya en Turquía, de los cuales 261 eran mujeres y 190 hombres.

Los hallazgos del análisis revelaron que mientras un locus académico de control interno tenía una relación positiva con la metacognición, un locus académico de control externo tenía una relación negativa. Lo anterior sugiere que a medida que el uso de la metacognición aumenta, independientemente del enfoque, el promedio y rendimiento académico aumentan, pues los individuos con un locus académico de control interno muestran mayor cantidad de esfuerzo y motivación intrínseca; en contraste con aquellos que tienen un locus de control externo, dado que consideran que son capaces de controlar los resultados tanto de sus acciones como de otros.

En Reino Unido, Bryce, D., Whitebread, D., & Szűcs, D. (2015) realizaron el estudio “The relationships among executive functions, metacognitive skills and educational achievement in 5 and 7 year-old children” (La relación entre las funciones ejecutivas, las habilidades metacognitivas y el rendimiento educativo en niños de 5 a 7 años), con el fin de examinar el alcance de la relación entre funciones ejecutivas (control inhibitorio y memoria de trabajo) y habilidades metacognitivas en el logro educativo de 34 niños de cinco años de edad, y 32 estudiantes de siete años de edad de diferentes escuelas de la ciudad de Cambrigde.

Los resultados indican que las funciones ejecutivas están más relacionadas con las habilidades metacognitivas en niños de cinco años que en niños de siete años, además de ser un predictor de los logros educativos en ambos grupos de edad. Esta diferencia se explica porque los niños más pequeños presentaron mayor control y memoria de trabajo, procesos que se relacionan tanto con la supervisión como con las habilidades metacognitivas generales; a diferencia del grupo de siete años de edad, donde el monitoreo y el control inhibitorio alcanzaron significación. Estos datos apoyan la interpretación de que ambos procesos no son idénticos, y que las funciones ejecutivas podrían ser antecedentes necesarios, pero no suficientes, de las habilidades metacognitivas.

En Países Bajos, el estudio realizado por Van der Stel, M., & Veenman, M. V. (2014) titulado “Metacognitive skills and intellectual ability of young adolescents: A longitudinal study from a developmental perspective” (Habilidades metacognitivas y capacidad intelectual de los adolescentes jóvenes: un estudio longitudinal desde una perspectiva del desarrollo), se propuso conocer en un periodo de tres años, el desarrollo de la cantidad y calidad de las habilidades metacognitivas en jóvenes entre 12 y 15 años de edad, así como establecer si el desarrollo de dichas habilidades estaba relacionada con la inteligencia.

Los resultados arrojaron que entre los 12 y 15 años de edad, las habilidades metacognitivas no se desarrollan linealmente ni al mismo ritmo, dado que los niños adquieren habilidades en diferentes edades que se corresponden con periodos sensibles del desarrollo; además, las habilidades metacognitivas contribuyen al rendimiento del aprendizaje, en parte independiente de la capacidad intelectual, aparentemente porque el desarrollo intelectual no dirige el desarrollo metacognitivo. Finalmente, los resultados muestran que estas habilidades parecen ser predominantemente generales por naturaleza a lo largo de los años, aunque su progreso es menos gradual de lo esperado, lo que puede indicar que estos estudiantes todavía se encuentran en una fase transitoria del desarrollo de habilidades metacognitivas.

En Alemania, Tsalas, N., Sodian, B., & Paulus, M. (2017) realizaron el estudio “Correlates of metacognitive control in 10-year old children and adults” (Correlaciones del control metacognitivo en niños de 10 años y adultos), con el objetivo de obtener una visión de los correlatos cognitivos y psicológicos que se relacionan con los procesos de control metacognitivo; para ello se conformó una muestra de 149 participantes, 78 niños de 10 años de edad y 71 adultos.

Los resultados mostraron que no había relación entre la metamemoria declarativa y las habilidades de procedimiento, o las funciones ejecutivas y la inteligencia. De esta manera, las habilidades procedimentales podrían volverse cada vez más independientes y automatizadas con la edad. Si bien el desempeño de los adultos fue alto durante la ejecución de la tarea, en los niños no hubo una correlación significativa entre la metamemoria declarativa y el control metacognitivo, posiblemente porque el uso de estrategias explícitas durante el aprendizaje de la tarea fue automatizado, por lo cual debería considerarse si los procesos de control metacognitivo requieren

un razonamiento más deliberado y reflexivo, o si por el contrario está sujeto a procesos más automáticos.

En Suiza, Roebbers, C. M., Krebs, S. S., & Roderer, T. (2014) llevaron a cabo el estudio “Metacognitive monitoring and control in elementary school children: their interrelations and their role for test performance” (Monitoreo y control metacognitivo en niños de escuela primaria: sus interrelaciones y su papel para el rendimiento de una prueba), con el fin de relacionar las investigaciones que se han hecho sobre desarrollo metacognitivo en niños de 9 a 12 años de edad, y los factores predictivos que inciden en el rendimiento académico de estos. La muestra estuvo conformada por 305 niños, 158 niños de tercer grado y 147 de grado quinto. Para explorar la influencia de la motivación en los procesos metacognitivos y el rendimiento académico, se utilizó la subescala de motivación del Inventario de Motivación Escolar, la cual es una escala tipo Likert de cinco puntos; en tanto para los procesos de monitoreo y control metacognitivo, se cuantificaron a través de una prueba cloze de 22 ítems.

Los resultados indicaron que, aunque la mayoría de los niños diferenciaron entre respuestas correctas e incorrectas de manera relativamente satisfactoria, los mayores en comparación de los más pequeños, mostraron un rendimiento de monitoreo metacognitivo superior; sin embargo, los niños mayores emitieron juicios de confianza más bajos para las respuestas incorrectas. Por lo tanto, la relación entre los procesos metacognitivos y el rendimiento de la prueba fueron más cercanos en los niños de 12 que en los de 9 años de edad.

Nuevamente en Suiza, Spiess, M. A., Meier, B., & Roebbers, C. M. (2016) en su estudio “Development and longitudinal relationships between children’s executive functions, prospective memory, and metacognition” (Desarrollo y relaciones longitudinales entre las funciones ejecutivas de los niños, la memoria prospectiva y la metacognición), se propusieron comprender los mecanismos del desarrollo cognitivo explorando las relaciones longitudinales entre las funciones ejecutivas, la memoria prospectiva y la metacognición en una muestra conformada por 118 participantes de ocho años de edad, 67 niñas y 51 varones de segundo grado de primaria. Se llevaron a cabo tres tareas de funciones ejecutivas (actualización, inhibición, desplazamiento), una tarea de memoria prospectiva basada en un evento informatizado y una tarea de lápiz y papel

evaluando el control metacognitivo en el contexto de la ortografía, dichas pruebas se aplicaron dos veces en el año con una diferencia de ocho meses.

Los resultados revelaron una mejora significativa en funciones ejecutivas, memoria prospectiva y metacognición en la segunda aplicación, además, se demostró que esta última continúa desarrollándose después de los ocho años. En este sentido, el segundo grado puede ser considerado como un período de tiempo durante el cual los niños acumulan experiencias de aprendizaje en muchos dominios escolares y reciben más retroalimentación en sus logros académicos. De hecho, tanto las experiencias de aprendizaje como la retroalimentación, han sido factores que contribuyen a la construcción de habilidades metacognitivas. Asimismo, se encontró que la memoria prospectiva y las funciones ejecutivas estaban fuertemente relacionadas, al igual que la memoria prospectiva y el control metacognitivo.

En Estados Unidos y Suiza, Destan, N., Hembacher, E., Ghetti, S., & Roebers, C. M. (2014) en su investigación titulada “Early metacognitive abilities: The interplay of monitoring and control processes in 5-to 7-year-old children” (Capacidades metacognitivas tempranas: la interacción de los procesos de monitoreo y control en niños de 5 a 7 años), tuvieron por objetivo comparar dos procesos de monitoreo (juicios de aprendizaje y juicios de confianza) y sus correspondientes procesos de control (asignación de tiempo de estudio y selección de respuestas para optimizar la precisión). La muestra estuvo conformada por tres grupos de niños de cinco, seis y siete años respectivamente.

Los tres grupos proporcionaron juicios de confianza significativamente mayores para las respuestas correctas, en comparación con las respuestas incorrectas, sin diferencias relacionadas con la edad, lo que sugiere sólidas habilidades de monitoreo metacognitivo en niños de tan sólo cinco años de edad. Por otra parte, el análisis reveló una diferencia significativa en los juicios de aprendizaje entre los elementos fáciles y difíciles, dando mayor relevancia a elementos fáciles en comparación con los elementos difíciles.

En Argentina, Salles, A., Ais, J., Semelman, M., Sigman, M., & Calero, C. I. (2016) realizaron la investigación “The metacognitive abilities of children and adults” (Las habilidades metacognitivas de niños y adultos) con el propósito de comparar la capacidad metacognitiva en 188 niños de seis a nueve años de edad y 47 adultos, utilizando una única tarea perceptual.

Los resultados mostraron que los niños de seis a nueve años, tienen un nivel de acceso metacognitivo similar al de los adultos, sugiriendo que cuando comienza la infancia media, el acceso metacognitivo ya está significativamente desarrollado; no obstante, la salida del monitoreo metacognitivo para regular estas operaciones, es decir, el control metacognitivo, puede no estar completamente desarrollado todavía.

En Rusia, Chernokova, T. E. (2014) en su investigación “Features of the Metacognition Structure for Pre-school Age Children” (Características de la estructura metacognitiva para niños en edad preescolar) se propuso estudiar el conocimiento metacognitivo de 84 niños entre los cinco y seis años de edad. Para ello, se les realizaron algunas preguntas sobre la cognición como actividad, tales como: ¿cómo una persona aprende cosas nuevas?, ¿por qué es necesario que una persona aprenda cosas nuevas?, ¿qué se debe hacer para aprender algo nuevo?; así como algunas preguntas sobre las funciones y características de cinco procesos cognitivos, siendo ellos: la percepción, el pensamiento, la memoria, la imaginación y la atención.

Los resultados demostraron que todos los componentes de la estructura metacognitiva se presentan en los niños; no obstante, si bien algunos niños mostraron un conocimiento más profundo y sistemático sobre la cognición como actividad y sus propios recursos intelectuales, la mayoría tenían un conjunto de nociones, aunque diferenciadas, poco sistemáticas. Lo anterior devela que los niños en edad preescolar son conscientes del papel que juega el conocimiento, manteniéndolo y transformándolo, aunque aún sin entender lo específico del pensamiento.

Al sur de Egipto, Mohamed, A. H. H. (2012) realizó el estudio “The relationship between metacognition and self-regulation in young children” (La relación entre la metacognición y la autorregulación en niños pequeños), el cual tenía por objetivo explorar la relación entre la teoría de la mente (intención y falsa creencia), metacognición y autorregulación en niños en edad preescolar, a su vez investigando las diferencias entre género y edad. La muestra estuvo conformada por 87 niños en edad preescolar en el sur de Egipto. Los instrumentos consistieron en dos tareas de teoría de la mente (intención y situaciones de falsa creencia) y tres tareas de metacognición y autorregulación (arreglo de rompecabezas y tareas de clasificación), las cuales se evaluaron utilizando el Checklist of Independent Learning Development (CHILD, Whitebread et al., 2009).

Los resultados indicaron que no había diferencias de género en el rendimiento general de las variables del estudio; sin embargo, se encontró un efecto de desarrollo a favor de los niños mayores en la tarea de intención, la tarea de arreglo de rompecabezas y la puntuación total de teoría de la mente. En cuanto a la tarea de autorregulación metacognitiva, fue de difícil ejecución para los niños del estudio. La capacidad de planificación no fue lo suficientemente satisfactoria, debido a las limitaciones para integrar los elementos de las estrategias y lograr una recuperación eficaz.

En una investigación realizada en Estados Unidos por Marulis, L. M., Palincsar, A. S., Berhenke, A. L., & Whitebread, D. (2016) titulada “Assessing metacognitive knowledge in 3–5 year olds: the development of a metacognitive knowledge interview (McKI)” (Evaluación del conocimiento metacognitivo en niños de 3-5 años: desarrollo de una entrevista de conocimiento metacognitivo McKI) se tuvo como objetivo describir el desarrollo de una entrevista de conocimiento metacognitivo y sus procesos subyacentes en 43 niños de tres a cinco años de edad. Además de la aplicación de la entrevista, la cual estaba conformada por 11 preguntas, se tuvo en cuenta el rendimiento académico, la motivación individual y grupal y el desarrollo de las funciones ejecutivas.

Los resultados arrojaron que la entrevista como herramienta de evaluación más sensible, proporciona evidencia de que los niños no sólo son capaces de conductas metacognitivas en contextos adecuados, sino que también pueden articular habilidades metacognitivas a tareas de resolución de problemas. Asimismo, hubo una tendencia de desarrollo esperada, en tanto los niños mayores presentaron un desempeño más alto y mejor rendimiento académico a lo largo del año escolar, en comparación de los más pequeños.

En Serbia, Marić, M., & Sakač, M. (2018) realizaron la investigación “Metacognitive components as predictors of preschool children’s performance in problem-solving tasks” (Componentes metacognitivos como predictores del rendimiento de los niños en edad preescolar en tareas de resolución de problemas), donde el objetivo fue analizar la relación del conocimiento metacognitivo declarativo y procedimental, la regulación cognitiva y el desempeño de niños preescolares en diferentes tareas de resolución de problemas como: imágenes ocultas, clasificación, estimaciones, patrones, laberintos y tareas de memoria. Los datos sobre metacognición y autorregulación, se recopilaron mediante una entrevista semiestructurada y el

CHILD (Checklist of Independent Learning Development 3-5), un protocolo de observación de 22 ítems adaptada por Whitebread y colegas (2009). La muestra estuvo conformada por 347 niños de tres a seis años de edad, 176 niñas y 171 niños.

Los resultados evidenciaron que los niños con habilidades metacognitivas altamente desarrolladas, como el conocimiento metacognitivo declarativo y procedimental, el monitoreo cognitivo y la autorregulación de estrategias cognitivas, fueron más eficientes en la resolución de tareas complejas. Indicadores de autorregulación como la cognición, la emoción y la motivación, contribuyeron significativamente a los niveles de éxito y eficacia en actividades de mayor complejidad, lo que permite concluir que los componentes metacognitivos y la autorregulación, predisponen a los niños en edad preescolar a dar respuestas correctas en diferentes tareas de resolución de problemas y en tiempos de ejecución más cortos. Además, se mostró que, con el aumento de la edad en los niños, dichas variables tienden a ser moderadamente mayores.

En Suiza, Roebbers, C. M., & Spiess, M. (2017) realizaron el estudio “The development of metacognitive monitoring and control in second graders: A short-term longitudinal study” (El desarrollo del monitoreo y control metacognitivo en estudiantes de segundo grado: un estudio longitudinal a corto plazo), con el propósito de estudiar el desarrollo del monitoreo y control metacognitivo y su interacción en el tiempo en niños de segundo grado. Fueron evaluados 119 estudiantes entre ocho y nueve años de edad, la evaluación se llevó a cabo en dos momentos, al inicio y final del año escolar. Para medir el monitoreo y el control, se eligió una tarea de ortografía basada en los argumentos proporcionados por Hacker, Keener & Kircher (2009).

La investigación arrojó que el monitoreo y el control metacognitivo se relacionaron transversalmente al finalizar el año, pero longitudinalmente, controlaron el monitoreo esperado. Igualmente, se sugiere que los niños se vuelven más competentes durante el año escolar, no sólo en tareas académicas, sino también en ajuste de las habilidades metacognitivas; además, apoyan la idea que el monitoreo y el control en sí mismos, constituyen un aspecto del desarrollo, es decir, dichos procesos mejoran su eficacia a lo largo del tiempo. No obstante, el umbral exacto de adquisición de las habilidades metacognitivas es desconocido, e incluso puede diferir entre las personas.

En Alemania, Paulus, M., Tsalias, N., Proust, J., & Sodian, B. (2014) realizaron la investigación “Metacognitive monitoring of oneself and others: Developmental changes during childhood and adolescence” (Monitoreo metacognitivo de uno mismo y de los demás: cambios en el desarrollo durante la infancia y la adolescencia), la cual tuvo como objetivo examinar el conocimiento que las personas tienen sobre los procesos de aprendizaje y memoria propios y de los demás. Con este fin, participaron 38 niños entre seis y siete años de edad, 40 niños de ocho a diez años de edad, 38 adolescente de 15 y 14 años de edad y 35 adultos.

Los resultados indicaron efectos de desarrollo significativos en los adolescentes y adultos, pero no tanto en los grupos más jóvenes. Lo anterior, se podría explicar dado que los niños tienden a sobreestimar sus desempeños, y como consecuencia, sus juicios de aprendizaje entre los elementos fáciles y difíciles se reduce, sugiriendo que los juicios metacognitivos se basan en la propia experiencia y afectan la evaluación que se hace al resultado de aprendizaje de los demás. Así, el conocimiento metacognitivo acerca de los otros, se basa en claves experienciales durante el proceso de aprendizaje.

En Francia, Chevalier, N., & Blaye, A. (2016) llevaron a cabo la investigación “Metacognitive monitoring of executive control engagement during childhood” (Monitoreo metacognitivo del control ejecutivo durante la infancia). El estudio tuvo como fin abordar si el monitoreo y el control metacognitivo impulsan el desarrollo del control ejecutivo. La muestra estuvo conformada por 25 niños de seis años y 28 niños de diez años de edad.

Los resultados indicaron que, a la edad de seis años, los niños empiezan a hacer uso espontáneo del control proactivo, por lo que pueden no ser tan buenos para monitorear tareas complejas como los niños de diez años. A medida que crecen, los niños pueden tener un mejor acceso y reflexionar más sobre su propio funcionamiento ejecutivo, lo que les permite ejercer un control cada vez más eficiente, destacando la contribución de los procesos metacognitivos al desarrollo del control ejecutivo.

En síntesis, las anteriores investigaciones señalan que procesos como la planeación, la organización y el control ejecutivo se empiezan a manifestar desde muy temprana edad, al igual que los procesos de monitoreo y control metacognitivo, principalmente este último; no obstante, son esperados los errores que los más pequeños pueden presentar al momento de realizar tareas

complejas, teniendo en cuenta que tanto las funciones ejecutivas como la metacognición se van madurando con la edad, siendo más eficaces y constituyéndose como indicadores del desarrollo.

2.2 Marco teórico

2.2.1 Primeros estudios sobre cognición

La psicología cognitiva emerge como una respuesta a las limitaciones de la psicología conductual de mitad del siglo XX, que, en su afán de explicar el comportamiento humano, sólo se ocupó de la conducta observable y su relación con las variables del ambiente, dejando de lado el vasto conjunto de procesos mentales que permitía una mejor comprensión del actuar humano, y el cual estaba limitado a la asociación estímulo/respuesta. Los conductistas, en aras de renunciar al estudio de lo no observable, afirmaban que la mente y sus propiedades no podían ser objeto de estudio, pues era imposible a través del método científico.

Si bien no hay un acontecimiento exacto que indique el fin del periodo conductual y el comienzo de la era cognitiva, no cabe duda que lo que inició como una crítica al paradigma comportamental, se convirtió en una necesidad de explicar los procesos internos que daban cuenta de un ser humano no como un objeto receptor pasivo de estímulos, o como resultado únicamente de mecanismos biológicos, sino como un agente activo, constructor intencional de su propia experiencia.

Uno de los factores que influyó en el auge de la psicología cognitiva, fue el surgimiento de los ordenadores, aspecto que sirvió de excusa para proporcionar una metáfora plausible del procesamiento de la información humano, en tanto abrió la posibilidad de explorar los procesos cognitivos. No obstante, la publicación *Cognitive Psychology* de Neisser (1967) se convirtió en un hito, brindando una definición inicial de la psicología cognitiva; quizás, incluso antes con los aportes de Ausubel (1960), quien destacaba la estructura y organización de los procesos mentales. Es a partir de dicha revolución cognitiva, que la psicología cognitiva se consolida como una rama de la psicología, encargada del estudio de todos los procesos relacionados con la forma en la que percibimos el mundo, almacenamos y evocamos la información registrada, aprendemos y nos comunicamos.

La naturaleza multimodal de la cognición provee al cerebro de una gran plasticidad, la cual permite modelar las estructuras cerebrales y sus respectivas funciones a lo largo de la vida,

capacitando al ser humano con una serie de habilidades que le facilitan la adaptación a situaciones nuevas y complejas, permitiéndole ir más allá de conductas habituales y automáticas. Del latín *cognoscere* (conocer), la cognición corresponde a la información sensorial que es codificada, procesada, almacenada y posteriormente evocada que posibilita la interpretación y comprensión de los fenómenos sociales, biológicos y físicos que rodean al ser humano. Por su amplio campo de estudio, la psicología cognitiva se ha convertido en un campo interdisciplinar, donde confluyen otras áreas del conocimiento como la inteligencia artificial, la antropología cognitiva, la lingüística y las neurociencias, esta última ha resultado ser un gran aporte a la cognición, dando paso a las denominadas neurociencias cognitivas, encargadas del estudio de las bases neurales de las funciones mentales ya estudiadas por la psicología.

Por todo esto, la psicología cognitiva ha planteado nuevos problemas acerca del funcionamiento de la mente, abordándolos a partir del método científico. Los procesos que han sido de más interés para el estudio de la cognición son: la percepción, la emoción, la motivación, la atención, la memoria, el lenguaje, el razonamiento, las funciones ejecutivas y recientemente la metacognición, considerada la función ejecutiva por excelencia (Shimamura, 2000).

2.2.2 Metacognición

Los primeros estudios sobre metacognición surgen en la década de los 70, a raíz de las investigaciones que se llevaban a cabo sobre el desarrollo de los procesos de la memoria en niños. Al respecto, Flavell y sus colaboradores les pidieron a niños de preescolar y primaria estudiar un conjunto de elementos hasta que estaban seguros que podían recordarlos a la perfección. Los resultados arrojaron que los más pequeños pueden presentar limitaciones en el conocimiento de sus propios fenómenos cognitivos, teniendo poco control sobre la comprensión de las instrucciones y la memoria (Flavell, Friedrichs & Hoyt, 1970). De esta manera, se logró evidenciar que la capacidad de estimación que presentan los niños para recordar elementos mejora con la edad, lo cual hace pensar que la metacognición es un indicador del desarrollo.

Flavell (1979), quien introdujo por primera vez el término de metacognición, consideró el concepto como la caracterización de lo que las personas saben acerca de su propia cognición, a menudo referida como conocimiento metacognitivo, y cómo las personas monitorean y controlan su propia actividad mental, conocidas también como habilidades metacognitivas. Existen varios

modelos acerca de la metacognición, unos enfocados a la autorregulación, otros a la conciencia metacognitiva y juicios metacognitivos, cada uno de ellos con ligeras variaciones en los abordajes teóricos. No obstante, el modelo de Nelson & Narens (1990) se ha considerado un referente conceptual para los anteriores modelos, definiendo los procesos de monitoreo metacognitivo como aquellos que sirven para actualizar las representaciones mentales de una tarea cognitiva (meta nivel), y los procesos de control metacognitivo, como aquellos que comprenden alguna acción a nivel de objeto.

La metacognición es entendida como el conocimiento de los propios procesos cognitivos (Flavell, 1979), y se asume que cualquier intento de monitoreo y control sobre dichos procesos, puede considerarse una forma de metacognición (Schraw & Gutiérrez, 2015). Al respecto, Kuhn (2000) señala que la principal distinción entre cognición y metacognición, es que esta última es considerada una cognición de segundo orden, en tanto representa una especie de meta nivel (Kuhn, 2000). La mayoría coincide en que las habilidades cognitivas son necesarias para realizar una tarea, en tanto la metacognición es necesaria para entender cómo se realizó la tarea.

En ese sentido, Martí (1995) plantea que la dificultad para conceptualizar los procesos metacognitivos surge del límite difuso para asumir lo cognitivo de lo meta-cognitivo. Para comprenderlo mejor, es preciso saber que etimológicamente la metacognición significa ir más allá del conocimiento; de este modo, el prefijo *meta* ofrece una connotación recursiva del término cognición, apelando por cualquier conocimiento sobre el conocimiento o la capacidad de gestión que tienen las personas sobre su propia actividad mental de manera consciente y deliberada. Además, la metacognición hace referencia a varios términos relacionados con el aprendizaje, tales como: la metamemoria, la metacompreensión, la meta atención o el meta aprendizaje. En otras palabras, la metacognición es más abstracta que un proceso cognitivo regular.

Con base en la aclaración que se acaba de presentar, es mucho más fácil identificar los eventos cognitivos de los metacognitivos. A modo de ejemplo: conocer estrategias para memorizar alguna información, es una actividad metacognitiva; en tanto, los procesos propios de la memoria como el registro, la codificación, el almacenamiento y la evocación, vendrían siendo la actividad cognitiva (Martí, 1995). En esta línea, la metacognición hace referencia a los temas en los que piensa el aprendiz, no a los procesos que aplica quien aprende.

Según la definición temprana de Flavell (1979), la metacognición no sólo incluye el conocimiento declarativo de la cognición, el aprendizaje y los recuerdos (metacognición declarativa), sino también los procesos autorreflexivos de orden superior utilizados para regular procesos en curso, es decir, metacognición procedimental (habilidades metacognitivas). Esta última es de gran interés, en tanto repercute directamente en el rendimiento de los procesos cognitivos, similar a las funciones ejecutivas, mientras la metacognición declarativa la afecta indirectamente. En niños, la metacognición procedimental se estudia a menudo en entornos educativos, con el fin de producir efectos directos en el rendimiento académico al igual que en el desempeño ejecutivo, llegando a ser incluso más potente que la propia capacidad intelectual (Van der Stel & Veenman, 2014).

La metacognición procedimental posee una estructura de dos factores, con el componente de monitoreo separado del control. El primero de ellos, indica la habilidad para realizar seguimiento al procesamiento de la información que se encuentra en curso (¿estoy progresando en la tarea?) y evaluar y supervisar la destreza de la tarea actual y el uso de la estrategia (¿hay una mejor manera de resolver la tarea?). En cambio, los procesos de control metacognitivo abarcan una amplia variedad de procesos de gestión que se llevan a cabo para optimizar el rendimiento actual de la tarea, desde adaptar estrategias para asignar diferencialmente el tiempo de ejecución hasta corregir errores (Roebbers & Feurer, 2016).

2.2.3 Modelos teóricos sobre metacognición

2.2.3.1 Modelos clásicos de la metacognición

La investigación en metacognición, se basa en una gran cantidad de modelos teóricos que aportan conceptos esenciales para describir su naturaleza. A continuación, se describen brevemente algunos de ellos para resaltar los atributos relevantes del constructo (Peña & Cárdenas, 2015):

a. Modelo del monitoreo metacognitivo de Flavell: identifica cuatro procesos involucrados en el monitoreo metacognitivo: el conocimiento, la experiencia, las metas y las estrategias. El primero, representa los hechos y creencias que el individuo tiene acerca de los factores que dirigen la actividad cognitiva. Con respecto a las experiencias, son respuestas internas subjetivas de un

individuo con respecto a su desempeño cognitivo; las metas, revelan los resultados que se deben lograr según cada tarea, mientras que las estrategias son procesos ordenados, establecidos para controlar las actividades cognitivas de uno mismo y comprobar que una meta cognitiva se ha cumplido. La relación de estos procesos explica cómo interactúan para monitorear y regular cualquier actividad cognitiva.

b. Modelo del conocimiento y la regulación de la cognición de Ann Brown: este modelo revela la relación de dos procesos: el conocimiento de la cognición y la regulación de la cognición. El primero comprende el ¿saber qué?, y representa las actividades que involucra la reflexión consciente de las propias habilidades cognitivas. El segundo, corresponde a las tareas activadas por los mecanismos autorregulatorios durante el intento actual de resolver problemas, estas actividades son inestables.

c. Modelo jerárquico de Nelson & Narens: este modelo divide los procesos cognitivos en: meta nivel y nivel objeto. El primero explica un modelo cognitivo del segundo, que es actualizado como resultado del flujo del monitoreo que promueve el nivel objeto. El nivel meta reacciona a tales estímulos produciendo el flujo de control orientado a iniciar, alterar o terminar acciones mentales que se logran en el nivel objeto.

d. Modelo del objeto ejecutivo de Norman & Shallice: aborda dos niveles: sistema ejecutivo e instancia. El sistema ejecutivo, explica un punto de vista de las funciones cognitivas y perceptuales existentes en el nivel de instancia; mientras que el segundo, contiene esquemas que son unidades básicas de acción y pensamiento. El modelo afirma que el sistema ejecutivo modula los esquemas del nivel de instancia, de acuerdo a las intenciones de cada individuo.

e. Modelo integrador de Shimamura: está basado en el modelo jerárquico de Nelson & Narens (1990) y en el modelo del objeto ejecutivo de Norman & Shallice (1986). Explica el nivel meta y el nivel objeto en estructuras cerebrales jerárquicas, donde la corteza posterior es la base del nivel objeto y el desempeño de la tarea, en tanto la corteza prefrontal explica el nivel meta, el cual es conceptualizado como el monitoreo y el control del nivel objeto.

2.2.3.2 Modelos descriptivos de la metacognición

Los modelos descriptivos subrayan los componentes, facetas y funcionalidades de la metacognición de acuerdo a un punto de vista particular; además, intentan crear una relación conceptual, funcional o jerárquica con el propósito de explicar cómo están organizados e interrelacionados los procesos metacognitivos.

a. Modelo de Kuhn: tiene en cuenta tres elementos: el conocimiento metacognitivo (referido al conocimiento declarativo), el conocimiento metaestratégico (involucrado en el conocimiento procedural) y el conocimiento epistemológico (la amplia comprensión del individuo de lo que es el conocimiento en general).

b. Modelo de Alexander & Schwanenflugel: este modelo identifica tres componentes de la metacognición: el conocimiento metacognitivo declarativo (conocimiento del individuo acerca del contenido de la mente), el monitoreo cognitivo (habilidad del individuo para leer sus propios estados mentales) y la regulación de estrategias (habilidad para usar estratégicamente el conocimiento metacognitivo y lograr las metas).

c. Modelo de Tobias & Everson: considera el monitoreo antes del aprendizaje, como requisito para el proceso metacognitivo. El modelo se enfoca en la habilidad de monitorear, evaluar, elegir estrategias y hacer planes para el propio aprendizaje, así como el control de estos procesos. El monitoreo del conocimiento es la habilidad de saber lo que la persona conoce y conocer lo que no sabe.

d. Modelo de Schraw: establece una jerarquía para dividir la metacompreensión en metacognición y metamemoria. Teniendo en cuenta que la metacognición se refiere al conocimiento acerca de la cognición y los procesos cognitivos, reconoce como sus componentes esenciales el conocimiento metacognitivo y las habilidades metacognitivas. El primero explica tres tipos de conocimiento: declarativo, procedural y condicional; mientras que el último, considera dos habilidades adicionales: el manejo de la información y la depuración de la información, además de los procesos clásicos de planeación, monitoreo, y evaluación de la información.

e. Modelo de Zohar: revela el conocimiento general acerca de estrategias de pensamiento de orden superior. Establece los rasgos de los modelos propuestos por Flavell, Schraw y Kuhn

mencionados anteriormente, donde el conocimiento metaestratégico corresponde a tres clases, a saber: conocimiento acerca de las personas, de las tareas y de las estrategias.

f. Modelo de Efklides: define dos funciones de la metacognición: monitoreo y control. El primero se manifiesta por el conocimiento metacognitivo y las experiencias, en tanto el control, se expresa por medio de habilidades metacognitivas. El conocimiento metacognitivo está asociado a ideas, creencias, personas y funciones cognitivas; las experiencias metacognitivas están relacionadas con sensación de familiaridad, dificultad, conocimiento, juicios de aprendizaje y estimación del efecto; mientras las habilidades metacognitivas están relacionadas a la conciencia de esfuerzo y la ubicación en el tiempo.

2.2.3.3 Modelos procedurales de la metacognición

Caracterizan la metacognición como una secuencia de fases o procesos que evolucionan durante el tiempo en el que madura el individuo.

a. Modelo de Veenman: es una extensión del modelo de Nelson & Narens, donde la metacognición es vista como un proceso de arriba hacia abajo y de abajo hacia arriba. El proceso de abajo hacia arriba activa el monitoreo de las actividades, y estas a su vez, activan el control de procesos en el nivel meta o meta nivel. El modelo de arriba hacia abajo, activa un programa de autoinstrucciones cuando el individuo debe afrontar tareas de desempeño que le son familiares.

b. Modelo de Zelazo: este modelo traza un procesamiento de la información a través de cuatro etapas:

1. En el nacimiento, los niños revelan un nivel de consciencia mínimo, dado que solamente están alertas de los estímulos de entrada.
2. Alrededor del primer año, los infantes presentan una consciencia recursiva, esto se debe a que son capaces de recordar estímulos que ya no están en el ambiente.
3. Alrededor del segundo año, los niños son autoconscientes en la medida en que están acostumbrados a reflejar y recordar los estímulos.
4. Durante los años posteriores, los niveles adicionales de consciencia pueden alcanzarse en la medida que los niños progresan con sus propios recursos cognitivos.

c. Modelo de alerta de incertidumbre de Flavell: considera que los niños atraviesan por cuatro etapas:

1. En el nacimiento, los niños no tienen experiencias de incertidumbre.
2. Los niños jóvenes pueden presentar experiencias subjetivas de incertidumbre, pero no son capaces de ser conscientes de ello.
3. Los niños pueden estar conscientes de la experiencia subjetiva de incertidumbre, pero no se la atribuyen como tal.
4. Posteriormente, los niños son conscientes de sus experiencias subjetivas de incertidumbre y las reconocen como inciertas.

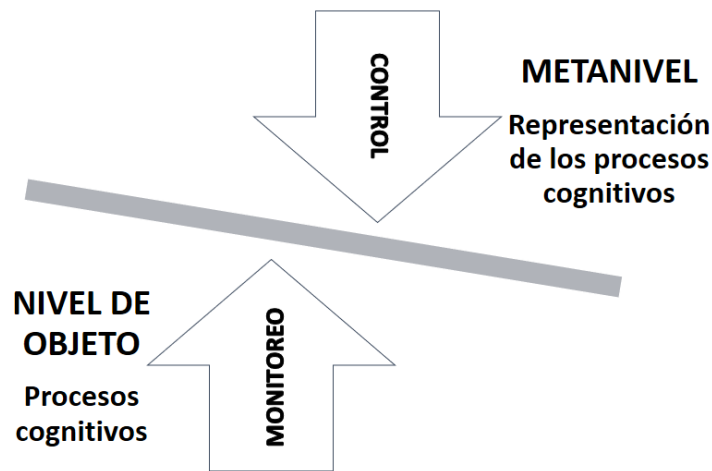
d. Modelo de aprendizaje autorregulado de Efklides: propone un modelo de aprendizaje autorregulado metacognitivo y afectivo, donde reúne la metacognición y la motivación como dos niveles de funcionamiento.

En el contexto de los modelos teóricos en metacognición, es precisamente la perspectiva de Nelson & Narens (1990) la que devela la importancia del monitoreo metacognitivo efectivo, en tanto permite la regulación de los sujetos. Desde esta postura, la información de los procesos cognitivos en curso es seguida por un meta nivel, un sistema de nivel superior que supervisa y permite la toma de decisiones con respecto al qué hacer y cómo influir en los procesos cognitivos en línea, lo que se denomina control. Por tanto, el monitoreo metacognitivo aporta información acerca del conocimiento de sí mismo o de la estrategia utilizada a nivel cognitivo, para que basado en esta información, el control metacognitivo pueda ejercer regulación en el conocimiento de sí mismo, de los procesos cognitivos o de las estrategias implementadas.



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

Figura 1. Modelo de Nelson y Narens (1990)



Elaboración propia

Aunque los procesos de monitoreo y control metacognitivo son distintos, se entrelazan integralmente, con el monitoreo proporcionando información de abajo hacia arriba sobre el desempeño continuo en una tarea, y los procesos de control operando sobre esta información desde el nivel superior hasta el nivel de objeto o tarea, es decir, de arriba hacia abajo (Nelson & Narens, 1990). Por lo tanto, si se producen errores en el nivel de objeto, el monitoreo informará de ello al metanivel, haciendo que el control se active para resolver el problema. Metafóricamente hablando, dichas habilidades representan un conductor, en tanto los procesos cognitivos son el vehículo para desarrollar o emplear las habilidades metacognitivas.

Así pues, la metacognición informa por el nivel de objeto a través de la función de monitoreo, e informa al objeto nivel mediante el control (Nelson & Narens, 1990). Lo anterior implica que la metacognición no tiene acceso directo a la conducta, sino que lo hace a través de la cognición; sin embargo, la metacognición no siempre es un reflejo directo de dicho proceso, sino un modelo basado en el monitoreo del funcionamiento de la cognición.

2.2.4 Metacognición desde la perspectiva del desarrollo

Las investigaciones concernientes a las etapas más tempranas de la metacognición, se conocen a través de los estudios sobre teoría de la mente (Flavell, 2000; Kuhn, 2000). De acuerdo con Flavell (2000), alrededor del primer año de vida los niños comienzan a desarrollar una “teoría de

la mente”, la cual les permite comprender y estimar fenómenos y estados mentales como los deseos y las intenciones. En torno a los cuatro años, empiezan a apreciar la información, así como a reconocer cuál es la importancia de adquirir conocimientos. En otras palabras, el desarrollo de la teoría de la mente es un requisito previo para el desarrollo de la metacognición; en tanto significa que el niño va siendo consciente de sus propias creencias, a medida que estas son moldeadas por las experiencias propias y de los demás. De igual forma, la teoría de la mente es crítica para la comunicación exitosa y los intercambios sociales. Se basa en la conciencia del niño de sus estados internos frente al mundo externo y contra los estados internos de otras personas. Según Kuhn (2000), esta conciencia de la cognición se lograría alrededor de los tres años de edad. En cierto sentido, la metacognición sería la aplicación práctica de la teoría de la mente (Williams & Atkins, 2009).

Así, el modelo de cognición que se desarrolla a partir de la teoría de la mente, contiene información sobre las experiencias metacognitivas del niño, y no sólo las creencias sobre la cognición. A medida que los niños crecen, la teoría de la mente se diferencia, se refleja, se negocia y se comparte con otros, llevando a representaciones más refinadas, detalladas y presumiblemente más precisas de la cognición, tanto del contenido del conocimiento como del funcionamiento de los procesos cognitivos. El modelo de cognición representado en la teoría de la mente, se capta en lo que Flavell (1979) llamó conocimiento metacognitivo.

El desarrollo de habilidades metacognitivas en los primeros años, mejora la conciencia de los niños y niñas sobre su aprendizaje. Permitir que los estudiantes adquieran tales habilidades, podría reducir las diferencias en el aprendizaje entre niños más jóvenes y mayores (White & Frederiksen, 1998). Llama la atención el caso de los pequeños en edad preescolar, pues no son totalmente inconscientes de su pensamiento y tienen la capacidad de utilizar estrategias metacognitivas simples como la planificación, el monitoreo o la persistencia cuando se enfrentan a tareas difíciles (McLeod, 1997). Incluso, pueden usar pasos sencillos para regular su propio aprendizaje, y a los seis años de edad, reflexionar con precisión sobre su propia cognición; no obstante, es preciso saber que la metacognición se desarrolla de manera gradual.

Así lo afirma Kuhn (2000), quien postula que la metacognición emerge a temprana edad, y sigue un curso de desarrollo que cada vez se vuelve más explícito, por lo tanto, más efectivo, haciendo que la persona tenga un control consciente de sus operaciones mentales.

Veenman, Van Hout-Wolters & Afflerbach, (2006) sostienen que es más probable que el conocimiento y las habilidades metacognitivas se desarrollen a un nivel básico en la etapa preescolar, siendo más sofisticadas y orientadas académicamente cuando se presentan en entornos educativos formales. De igual forma Chatzipanteli, Grammatikopoulos & Gregoriadis (2014), manifiestan la importancia de las interacciones entre compañeros de aula, pues posibilita cambios conductuales y cognitivos que los estudiantes por sí mismos no podrían alcanzar. En efecto, parte del repertorio de las habilidades metacognitivas surgen en actividades de aprendizaje, ya que trabajan en parejas o en grupos pequeños, haciendo que se ejerza regulación sobre el otro.

Al respecto, Roebbers & Spiess (2017) sugieren que a medida que los niños crecen, se vuelven más competentes en su aprendizaje y mejoran su eficacia en el curso de tareas cognitivas complejas; pero, el umbral exacto de adquisición de dichas habilidades es desconocido, y hasta podría presentar diferencias entre personas. En un estudio realizado por Van der Stel & Veenman (2014) con estudiantes de 12 a 15 años de edad, se logró mostrar que las habilidades metacognitivas no siguen un patrón lineal, pues estas se van adquiriendo con periodos sensibles del aprendizaje; esto podría explicar las dificultades que presentan los niños cuando monitorean y controlan actividades cognitivas complejas. Lo anterior, indica que el desarrollo de habilidades metacognitivas sería proporcional a la edad.

En suma, la adquisición de dichas habilidades mejora significativamente el aprendizaje y la transferencia de conocimientos, ya que los niños pueden utilizarlas de manera más flexible y en nuevas áreas de estudio; también hace que los estudiantes se vuelvan más estratégicos y productivos en procesos de instrucción (Chatzipanteli, Grammatikopoulos & Gregoriadis, 2014).

2.2.5 Funciones ejecutivas

El concepto de funciones ejecutivas se introdujo en la neuropsicología para describir los síntomas en pacientes con déficits cerebrales adquiridos, localizados predominantemente en la corteza prefrontal. Estos pacientes sufrían deficiencias marcadas en la memoria a corto plazo,

habilidades de atención, inhibición de respuestas, planificación y resolución de problemas. Durante los últimos 20 años, las funciones ejecutivas han sido un concepto central en la psicología cognitiva y ha ganado atención en la psicología del desarrollo; tal es su importancia, que afecta de manera significativa el comportamiento de las personas y el rendimiento cognitivo de muchas maneras, que van desde las interacciones sociales hasta el rendimiento académico, incluso superando la influencia de la inteligencia. Aunque los investigadores no están de acuerdo en cómo definir las funciones ejecutivas, la mayoría coincide en que el término describe la autorregulación y procesos cognitivos complejos, incluyendo operaciones mentales adaptativas y flexibles que se activan en situaciones nuevas y exigentes para mejorar el desempeño en las tareas.

El estudio de las áreas cerebrales prefrontales que se encuentran involucradas en funciones como la resolución de problemas, la elaboración de estrategias cognitivas, la memoria de trabajo u operativa, la formación de conceptos y la organización, planeación y ejecución de una tarea específica, dio paso al término funciones ejecutivas. Sin embargo, fue Luria (1989) el antecesor más próximo al concepto, quien propuso tres unidades funcionales en el cerebro: la primera, para regular el tono o la vigilia; la segunda, para el procesamiento, codificación y almacenamiento de la información y, la tercera, para programar, regular y verificar la actividad mental, dependiendo esta última de la actividad de la corteza prefrontal.

La corteza prefrontal juega un papel clave en los procesos de monitoreo y control de las funciones ejecutivas, más importante aún, la corteza prefrontal no sólo participa en las tareas comúnmente reconocidas como ejecutivas (inhibición, flexibilidad, etc.) sino también en la relación entre cognición y emoción (Ardila & Ostrosky, 2008). Dicha relación hace referencia a la habilidad de satisfacer las necesidades básicas siguiendo estrategias socialmente aceptables. Gracias a esta capacidad de regular y supervisar los procesos psicológicos más complejos en el ser humano, se considera que los lóbulos frontales y la corteza prefrontal representan “el centro ejecutivo del cerebro” (Goldberg, 2001, citado por Flores & Ostrosky, 2008).

Debido a que los procesos subsumidos bajo el término funciones ejecutivas son tan heterogéneos, Miyake et, al. (2000) documentaron las funciones ejecutivas a través de nueve tareas diferentes, abordando tres factores distinguibles de su procesamiento: la inhibición de respuestas automatizadas (filtrando la información relevante y desechando la irrelevante, enfocando la

atención), la actualización (almacenando a corto plazo y manipulando la información) y la conmutación o flexibilidad (cambiando de forma flexible entre conjuntos mentales de acuerdo a las demandas de la tarea).

Si bien se han identificado y estudiado varias funciones ejecutivas, no existe una función única, por el contrario, existen varios procesos que convergen en su concepto. Entre los más destacados se encuentran: la planeación, el control inhibitorio, la flexibilidad cognitiva, la memoria de trabajo, la fluidez verbal y la metacognición.

La planeación es una de las capacidades de la conducta humana más importantes, y se destaca por integrar, secuenciar y ejecutar pasos directos para lograr metas a corto, mediano y largo plazo; como no siempre las conductas volitivas siguen un continuo, con frecuencia se hace uso de la flexibilidad cognitiva, que, al serarse con los pasos directos, consigue llegar a la meta establecida (Flores & Ostrosky, 2008).

Para que la conducta no sea errática, el control inhibitorio permite rezagar las tendencias a generar respuestas impulsivas, originadas en otras estructuras cerebrales, generalmente límbicas. La capacidad para cambiar o alternar un esquema ya establecido en relación a resultados no eficaces, o a los cambios en las condiciones del contexto y/o condiciones en los que se realiza una tarea específica, requiere de la capacidad para inhibir un patrón de respuestas y así flexibilizar o cambiar la estrategia originalmente utilizada; de igual forma, implica la generación y selección de novedosas estrategias dentro de las múltiples opciones que existen para llevar a cabo una tarea (Flores & Ostrosky, 2008).

Por memoria de trabajo u operativa, se entiende la capacidad para mantener en línea información por un corto periodo de tiempo sin que el estímulo esté presente, tal como si fuera una memoria a corto plazo, donde se manipula información para la resolución de problemas y los procesos de pensamiento (Baddeley, 2003). La actualización, la velocidad y la precisión en la búsqueda constante de la información, así como la elaboración de nuevos elementos, son algunos de los atributos de la fluidez del lenguaje, en especial de la fluidez verbal (Flores & Ostrosky, 2008).

2.2.6 Funciones ejecutivas desde la perspectiva del desarrollo

Uno de los desafíos para entender las funciones ejecutivas (FES) en los niños, es que estas habilidades se desarrollan rápidamente durante la infancia, con la sugerencia de que la progresión no es necesariamente lineal, sino que puede ocurrir de forma espontánea. Aunque la mayoría de las habilidades cognitivas surgen en la primera infancia, hay un período significativo del desarrollo antes de que estas sean completamente funcionales. Al respecto, Dennis (1989) (citado por Anderson, 2002) propone que este período se puede dividir en tres etapas secuenciales: emergente (etapa temprana de adquisición y aún no funcional), desarrollo (capacidad parcialmente adquirida pero no completamente funcional) y establecida (capacidad completamente madura).

El desarrollo de las funciones ejecutivas inicia a temprana edad, desde la lactancia, e incluso se prolongan hasta entrada la adultez. De hecho, están consideradas como las funciones que más tardan en madurar, alrededor de los 25 años de edad. La emergencia de las FES se hace evidente cuando el niño demuestra la capacidad para controlar su conducta usando información previa, y progresivamente la va perfeccionando, en parte por la maduración cerebral y la estimulación que brinda el ambiente (Rosselli, Jurado & Matute, 2008).

De las funciones que más han sido estudiadas por la psicología a la luz del desarrollo, se encuentran: el control atencional, la planeación, la flexibilidad cognoscitiva y la fluidez verbal.

El desarrollo del componente atencional es uno de los primeros en manifestarse. Cercano a los nueve meses de edad, los bebés tienen dificultad para inhibir las respuestas aprendidas previamente; sin embargo, a los 12 meses de edad la mayoría de bebés pueden inhibir ciertos comportamientos y cambiar a un nuevo conjunto de respuestas. A los tres años de edad, los niños empiezan a inhibir las conductas “instintivas”, a pesar que continúan cometiendo errores de perseveración ocasionales. A los seis años de edad, se pueden observar mejoras en la velocidad del procesamiento de la información y precisión en tareas de control de impulsos. Llegando a los nueve años, y aún en niños mayores, se evidencia una tendencia a monitorear y controlar sus propias acciones, aunque se puede presentar un aumento de la impulsividad a los 11 años, posiblemente porque están a puertas de la adolescencia (Anderson, 2002).

Por otra parte, la planeación comienza a surgir desde los tres años de edad. El pequeño empieza a comprender la naturaleza secuencial y preparatoria de un plan, formulando propósitos verbales simples relacionados con situaciones familiares. No obstante, este tipo de planeación es simple y

menos eficiente, en comparación con niños de 7 a 11 años de edad, quienes tienen un plan de acción mucho más estructurado y eficaz.

En general, el comportamiento perseverante es común en la infancia, disminuyendo durante la infancia temprana y media, y siendo aún más raro en la adolescencia. La capacidad de cambiar rápidamente entre dos conjuntos de respuestas simples surge entre los tres y los cuatro años de edad; sin embargo, los niños en este rango de edad tienen dificultades para cambiar su patrón de respuesta cuando las reglas se vuelven más complejas (Espy, 1997, citado por Anderson, 2002). Los niños de siete años, lidian cuando el comportamiento de cambio depende de múltiples variables; no obstante, la capacidad de hacer frente a estas tareas de cambio multidimensional mejora enormemente entre los siete y nueve años de edad (Anderson, 2002). La capacidad de aprender de los errores y diseñar estrategias alternativas, surge en la primera infancia y se desarrolla a lo largo de la infancia media.

En cuanto a la velocidad de respuesta y la fluidez verbal, se observa mejoría entre los tres y cinco años de edad. El cambio de la fluidez y la velocidad de procesamiento continúa mejorando a lo largo de la infancia media y en la adolescencia, con avances significativos entre los 9 y 12 años (Anderson, 2002), aunque es posible que los incrementos sean mínimos después de los 15 años de edad.

Una de las inquietudes más frecuentes en el estudio de las funciones ejecutivas, es si existen diferencias de género. Al respecto, se sabe que tanto niños como niñas desarrollan procesos ejecutivos de manera similar. Las diferencias hasta el momento encontradas han sido en tareas específicas, donde las niñas superan a los niños en tareas de fluidez verbal, procesamiento de la información y organización espacial; en contraste con los niños, quienes se destacan en tareas de razonamiento espacial y memoria de trabajo (Anderson, 2002).

2.2.7 Funciones ejecutivas y metacognición

Se asume que tanto las funciones ejecutivas como las habilidades metacognitivas (monitoreo y control) se ajustan, es decir, entran en juego cuando una respuesta automatizada o potente ya no es beneficiosa, y se requiere un control cognitivo consciente para alcanzar una meta. Ambos implican procesos de arriba hacia abajo, y son cruciales cuando una tarea es nueva o compleja, o

cuando trae consigo demandas que cambian continuamente, exigiendo a la persona procesos reguladores controlados y dinámicos.

Asimismo, ambos se sitúan en contextos de autorregulación. Por un lado, las funciones ejecutivas son imprescindibles para las habilidades de autogestión, que a través de la retroalimentación permite que las personas se ajusten fisiológica, cognitiva y emocionalmente a diferentes experiencias y desafíos. Por otra parte, las habilidades metacognitivas juegan un papel crucial en los procesos de aprendizaje, en tanto el monitoreo y control metacognitivo son procesos de información situados en el nivel más alto de la jerarquía cognitiva, que afectan todas las situaciones de aprendizaje. Así pues, el control metacognitivo procedimental más que el monitoreo, sería la función ejecutiva subyacente (Roebbers & Feurer, 2016).

Desde una perspectiva del desarrollo, las funciones ejecutivas y la metacognición se basan en procesos de maduración cerebral, que interactúan con experiencias en el ambiente de aprendizaje. Cuando los niños y niñas presentan dificultades en una tarea o detectan errores, aprenden continuamente a adaptarse y afianzar sus procesos metacognitivos y ejecutivos (Roebbers & Feurer, 2016). Además, el andamiaje, la participación guiada, las instrucciones directas y la retroalimentación de fuentes externas (padres, maestros) proporcionan oportunidades para que los niños y niñas mejoren su procesamiento cognitivo de orden superior, ocurriendo cambios en su desarrollo cognitivo.

Las funciones ejecutivas y las habilidades metacognitivas siguen indicadores de desarrollo similares. A saber, los primeros signos de función ejecutiva son observables a temprana edad, aun cuando la corteza prefrontal está en proceso de maduración; del mismo modo, las habilidades de monitoreo y control metacognitivo pueden ser perceptibles en niños y niñas usando métodos no verbales. Los primeros años de escuela, son aparentemente un periodo de acelerada progresión en lo que concierne al desempeño ejecutivo y la metacognición procedimental. Sus desarrollos posteriores en la escuela secundaria, evidencian un procesamiento ejecutivo y metacognitivo procesal eficiente, así como un desarrollo eficaz de los procesos de orden superior para la precisión, la velocidad y la flexibilidad con que estos procesos se establecen.

Las habilidades metacognitivas constituyen la función de control de la metacognición, es decir, permiten que la persona deliberadamente controle su propia actividad mental (Veenman &

Elshout, 1999). Desde este punto de vista, las habilidades metacognitivas están relacionadas con la volición, controlando la acción y el uso de las estrategias implementadas. El carácter intencional de las habilidades metacognitivas, asegura que el pensamiento de la persona esté en la dirección deseada, y produzca el resultado definido por el conjunto de metas. Si bien, Brown (1987) consideró las funciones ejecutivas como habilidades metacognitivas, el uso de este último denota que comprenden estrategias o conocimientos procedimentales que son susceptibles a convertirse en procesos automatizados. Así, la principal diferencia entre conocimiento metacognitivo y habilidades metacognitivas, es que la habilidad es el conocimiento procedimental, a diferencia del conocimiento metacognitivo, el cual es declarativo (Efklides, 2009).

Se ha esbozado la similitud teórica entre las funciones ejecutivas (FES) y la metacognición procedimental, también conocida como habilidades metacognitivas. Sin embargo, es necesario mencionar una diferencia de tipo conceptual: el rol del monitoreo. A través de este, una persona es alertada que la regulación o el control es necesario; pero esta no se ha estudiado directamente, pues su función dentro del desempeño ejecutivo sólo se ha asumido. El monitoreo metacognitivo permite predecir por qué, cuándo y bajo qué circunstancias los procesos ejecutivos se inician, cambian o terminan (Roebbers & Feurer, 2016). La naturaleza precisa de esta relación sigue siendo poco clara.

En cualquier caso, la literatura que ha estudiado la relación entre ambas variables, sugiere que promover avances en el funcionamiento ejecutivo o en la metacognición, resultaría beneficioso para el desarrollo de la otra.

Capítulo 3. Metodología

3.1 Tipo de estudio

La investigación se inscribe dentro del paradigma empírico analítico, de tipo no experimental, dado que no se manipulan las variables deliberadamente, sólo se pretende observar el fenómeno tal como se da en su contexto natural (Hernández, Fernández & Baptista, 2014), tiene un alcance investigativo descriptivo-correlacional. Descriptivo en la medida que procura identificar y describir el desempeño ejecutivo y los procesos de monitoreo y control metacognitivo en estudiantes de grado séptimo, y correlacional, en tanto busca saber cómo se comportan las variables al ser relacionadas. El diseño de la investigación es transversal, el propósito es realizar la recolección de la información en un solo momento, describiendo y analizando la incidencia de los datos en un único tiempo.

3.2 Población y muestra

La población la conformaron estudiantes matriculados en el Instituto Técnico Francisco José de Caldas de la ciudad de Manizales, que estuvieran cursando grado séptimo y que cumplieran con los criterios de inclusión para formar parte del estudio. La población que participó en el estudio, fue seleccionada a través de una muestra no probabilística, de acuerdo al criterio del investigador y las características relacionadas con las variables a estudiar.

La muestra estuvo conformada por 35 participantes del grado 7-1 de la jornada de la tarde, de los cuales 16 fueron de sexo femenino y 19 de sexo masculino.

Criterios de inclusión: niños y niñas en edad entre 11-12 años, ausencia de alteraciones neurológicas, psiquiátricas e historial de repitencia, firma del consentimiento informado por parte del acudiente.

3.3 Variables

3.3.1 Operacionalización de variables

Tabla 1. Descripción de variables

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	NATURALEZA
VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS		
Edad	Edad en años cumplidos	Cuantitativa
Sexo	Femenino y masculino	Cualitativa
Escolaridad	No discrepancia significativa respecto a la edad	Cualitativa
VARIABLES DE ANÁLISIS		
Desempeño ejecutivo	Planeación y organización	Cuantitativa
Metacognición	Procesos de monitoreo y control	Cuantitativa

Elaboración propia

3.4 Hipótesis

3.4.1 Hipótesis de trabajo

Existe relación significativa entre el desempeño ejecutivo y los procesos de monitoreo y control metacognitivo en los estudiantes de grado séptimo del Instituto Técnico Francisco José de Caldas de la ciudad de Manizales.

3.4.2 Hipótesis nula

No existe relación entre el desempeño ejecutivo y los procesos de monitoreo y control metacognitivo en los estudiantes de grado séptimo del Instituto Técnico Francisco José de Caldas de la ciudad de Manizales.

3.5 Técnicas e instrumentos

La recolección de la información se realizó a partir de los siguientes instrumentos:

Pirámide de México

Para el dominio de las funciones ejecutivas se tomó en cuenta la Pirámide de México de la Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI), la cual evalúa los procesos de planeación y

organización en los niños. Consiste en el movimiento de objetos con la finalidad de construir 11 diseños predeterminados con el mínimo número de movimientos posibles, los cuales varían de dos a siete, dependiendo el diseño. Para realizar esta tarea, se le proporciona al niño tres discos de madera, cada uno de color y tamaño diferente, siendo el del color verde el pequeño, el blanco el mediano y el rojo el grande. El niño debe mover los discos dentro de los tres sectores, con la finalidad de construir el diseño que se le presenta en la libreta de estímulos, sin un límite de tiempo de ejecución para cada diseño realizado. Existen diferentes reglas para realizar la tarea, y deben darse de manera oral, estas son: para el movimiento de los bloques sólo debe utilizarse una mano, puede tener en la mano sólo un disco a la vez, únicamente puede tomar el que se encuentra en la parte superior de la pirámide y debe fijarse que la construcción del diseño se realice en el espacio indicado (Matute et. al, 2008). Para resolver el ensayo 1 se requieren de cuatro movimientos; para el ensayo 2 de siete movimientos; para el ensayo 3 son seis movimientos mínimos; para los ensayos 4 y 5 son tres movimientos; para el ensayo 6 son dos movimientos; para los ensayos 7 y 8 son cinco movimientos; para el ensayo 9 son siete movimientos; para el ensayo 10 son seis movimientos y para el ensayo 11 siete movimientos. Al aplicar la tarea, el evaluador debe registrar si el niño logra o no construir el diseño, cuántos movimientos realizó y el tiempo de ejecución de cada uno de ellos.

Figura 2. Muestra Pirámide de México



Tomado de Matute, Rosselli, Ardila & Ostrosky (2007)

Cuestionario sobre metacognición

Para evaluar los procesos de monitoreo y control metacognitivo, se eligió una escala tipo Likert elaborada por Jaramillo & Osses (2012), la cual consta de tres 33 ítems conformada por tres opciones de respuesta: totalmente de acuerdo, parcialmente de acuerdo y totalmente en desacuerdo. Si bien el instrumento fue diseñado para ser administrado de forma individual en un

tiempo promedio de 20 minutos, se considera pertinente que sea el investigador quien administre el cuestionario a cada estudiante, esto con la finalidad de minimizar la dificultad para discriminar entre tantos reactivos. Los 33 ítems se agruparon en seis factores o dimensiones, a saber: conocimiento (9), control y supervisión (5), planificación (5), experiencias (5), evaluación (6) y estrategias (3).

El factor *conocimiento* está orientado a las creencias que tiene la persona de sus habilidades, motivaciones, recursos y estados personales, así como de sus características como sujeto cognitivo; igualmente, hace referencia a las características de las personas en relación a otras personas y al conocimiento que tienen sobre cómo la naturaleza y demanda de la tarea influyen en su ejecución y aprendizaje. Está compuesta por los siguientes ítems (Jaramillo & Osses, 2012):

- Es bueno descomponer un problema en problemas más pequeños para resolverlo.
- Yo pienso en diversas maneras para resolver un problema y luego escojo la mejor.
- Yo imagino el problema para decidir cómo resolverlo.
- Yo decido lo que necesito hacer antes de comenzar una tarea.
- Sé qué pasos debo seguir para resolver un problema.
- Voy revisando los objetivos para saber si los estoy logrando.
- Lo que aprendo me debe servir para comprender otras cosas.
- Sé que aprendí cuando puedo explicar otros hechos.
- Me puedo dar cuenta que no aprendí.

El factor *control y supervisión* se refiere al componente de la metacognición procedimental, el cual se establece desde que inicia una actividad cognitiva con el propósito de verificar si la estrategia empleada es eficaz. Estos son los ítems que la componen:

- Cuando voy a comenzar una tarea me pregunto qué quiero lograr.
- Me propongo objetivos con cada tarea.
- Me pregunto si lo estoy haciendo bien.
- Controlo el tiempo para saber si terminaré todo mi trabajo en clases.
- Cuando termina la clase me pregunto si pude poner atención a lo importante.

El factor *planificación* alude a la acción previa a la ejecución de la tarea. Está conformada por los siguientes ítems:

- Para comprender más leo y vuelvo a leer.
- Yo necesito leer más lento cuando el texto es difícil.
- Yo creo que es bueno diseñar un plan antes de comenzar a resolver una tarea.
- Cuando no sé lo que significa una palabra la paso por alto.
- Me siento más seguro(a) si planifico algo antes de hacerlo.

El factor *experiencias* se refiere a las emociones, sentimientos, sensaciones y pensamientos que acompañan el curso de la tarea, y que pueden influir en el progreso hacia la meta planeada. La componen los siguientes ítems:

- Para mí es difícil poner atención en clases.
- A mí me resulta más difícil que a mis compañeros aprender matemáticas.
- Yo sé que mi memoria es frágil por lo que se me olvidan algunas cosas.
- Me distraigo con facilidad en clases.
- Si aprendo de memoria se me olvida fácilmente.

El factor *evaluación* indica la acción de contrastar los resultados obtenidos con los propósitos planteados previamente. Está constituido por los siguientes ítems:

- Me molesta no entender en la clase.
- Cuando tengo un error me gusta saber cuál es.
- No me gusta quedar con dudas en una clase.
- Cuando me saco una mala nota trato de mejorarla después.
- Yo confío en lo que soy capaz de aprender.
- Yo me preocupo de saber si aprendí.

El factor *estrategias* hace referencia al uso de diferentes acciones destinadas a hacer avanzar la actividad hacia la meta. Lo componen los siguientes ítems:

- Yo subrayo porque así aprendo más fácilmente.

- A mí se me hace más fácil recordar subrayando.
- Si no entiendo algo prefiero preguntarles a mis compañeros.

3.6 Procedimiento

La investigación se llevó a cabo a través de tres fases, a saber:

Primera fase: en un primer momento, se llevó a cabo la socialización del estudio con las directivas y docentes del Instituto Técnico Francisco José de Caldas, con el fin que conocieran la pretensión del estudio y la población a la cual iba dirigido. La firma del consentimiento informado se llevó a cabo en el momento de la matrícula, ya que en la Institución es habitual que los padres den su autorización para la aplicación de instrumentos que se consideren aportantes a la formación de sus estudiantes.

Segunda fase: se realiza la selección de la muestra de acuerdo con los criterios de inclusión y se procede con la aplicación de los instrumentos.

Tercera fase: después de disponer de la base de datos, se efectuó el análisis relacional de la información obtenida a través del programa estadístico SPSS versión 21.

3.7 Técnicas de análisis de la información

El análisis de la información recolectada mediante las pruebas que evaluaron los procesos de desempeño ejecutivo y los procesos de metacognición, se llevó a cabo con el software de procesamiento estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS versión 21).

Se realizó un análisis univariado con la utilización de frecuencias, medias, porcentajes, desviaciones típicas y tablas de contingencia.

Para verificar la tendencia normal de los datos se hizo uso de la prueba Shapiro-Wilk, dado que la muestra fue inferior a $n < 50$; posteriormente, se utilizó el coeficiente correlacional de Spearman, para establecer la relación entre las variables.

Capítulo 4. Resultados

En este capítulo se da cuenta de los resultados obtenidos en el estudio. Inicialmente se presentan las características generales de los estudiantes participantes del estudio, para luego presentar los resultados obtenidos del análisis univariado por cada instrumento empleado, de acuerdo a las variables: desempeño ejecutivo y procesos de monitoreo y control metacognitivo. Seguidamente se analiza la relación existente entre las mismas.

4.1 Características de los estudiantes

La muestra estuvo conformada por 35 estudiantes de séptimo grado, 45.7% de sexo femenino y 54.3 de sexo masculino, con una edad promedio de 12 años y una desviación estándar de 0.343 años.

4.2 Procesos de desempeño ejecutivo (planeación y organización) de los estudiantes

La tabla 2 contiene el valor medio (\bar{x}) y la desviación estándar (D.E.) para cada uno de los componentes de las pruebas de procesos ejecutivos y metacognición.

Tabla 2. Media y Desviación Estándar de las pruebas

Prueba	Componentes	\bar{x}	D.E.
Procesos ejecutivos	Diseños correctos	9,8	1,3
	Número movimientos realizados	75,0	13,6
	Diseños correctos con el mínimo de movimientos	2,7	1,3
	Tiempo en segundos	196,0	67,0
Metacognición	Conocimiento	23,2	2,0
	Control y supervisión	12,3	2,1
	Planificación	12,1	1,3
	Experiencias	8,9	2,7
	Evaluación	15,6	1,7
	Estrategias	5,8	1,7

En cuanto a los procesos ejecutivos se encontró que, para el componente *diseños correctos* el grupo de participantes tuvo una puntuación promedio 1.47% por encima a la esperada en su grupo de edad (Matute et. al, 2008). No obstante, para los demás componentes los resultados mostraron un nivel de desempeño inferior. En el caso del *número de movimientos realizados*, la media estuvo 40.32% por encima del promedio de su grupo de edad. Respecto al número de *diseños correctos con el mínimo de movimientos*, la media estuvo 64.98% por debajo del promedio de su grupo de edad. Finalmente, en el *tiempo de ejecución*, el valor medio estuvo 138.26% por encima del promedio de referencia para su grupo de edad.

Al analizar la dispersión, se encontró que los componentes *diseños correctos con el mínimo de movimientos* y *tiempo en segundos*, fueron los que presentaron un mayor coeficiente de variación, siendo de 46.7% y 34.2% respectivamente.

4.3 Procesos de monitoreo y control metacognitivo de los estudiantes

Por su parte, en la prueba de metacognición los resultados mostraron que, en los componentes de *conocimiento*, *control* y *supervisión*, *planificación* y *evaluación*, los puntajes fueron altos, estando por encima del 80% de la puntuación máxima, así: 86%, 82.3%, 80.4% y 86,5%, respectivamente. Sin embargo, en los componentes *experiencias* y *estrategias*, los puntajes fueron 59% y 64.1% del puntaje máximo, los cuales se pueden interpretar como desempeños básicos.

Al analizar la dispersión, se encontró que también los componentes *experiencias* y *estrategias* fueron los que presentaron un mayor coeficiente de variación, siendo de 31% y 30% respectivamente.

4.4 Relación entre el desempeño ejecutivo y los procesos de monitoreo y control metacognitivo de los estudiantes

En esta sección se analizó si existía correlación entre los componentes de las pruebas de procesos ejecutivos y metacognición. Inicialmente se verificó la normalidad de los datos mediante la prueba de Shapiro-Wilk, determinando que estos no seguían dicha distribución ($p < 0,05$), por lo cual se seleccionó el coeficiente de correlación de Spearman como estadístico de prueba. En la tabla 3 se presentan el valor del Coeficiente de Correlación (C.C.) con su respectivo Valor p.

Tabla 3. Correlación entre procesos ejecutivos y metacognición

Metacognición	Procesos ejecutivos							
	Diseños correctos		Número movimientos realizados		Diseños correctos con el mínimo de movimientos		Tiempo en segundos	
	C.C	Valor p	C.C	Valor p	C.C	Valor p	C.C	Valor p
Conocimiento	-0,1	0,535	0,3	0,122	-0,2	0,231	0,3	0,072
Control y supervisión	0,1	0,643	0,2	0,312	-0,2	0,384	0,0	0,879
Planificación	-0,1	0,754	-0,1	0,742	0,1	0,431	-0,3	0,099
Experiencias	0,0	0,811	0,0	0,854	0,0	0,941	-0,1	0,492
Evaluación	0,0	0,876	-0,2	0,254	-0,3	0,145	-0,1	0,499
Estrategias	0,0	0,986	0,0	0,926	0,0	0,979	-0,2	0,357

Los resultados mostraron que no existe correlación alguna entre los componentes de los procesos ejecutivos y los componentes de metacognición.

Complementariamente se analizó si existieron correlaciones entre los componentes de las mismas pruebas. En la prueba de metacognición se encontró que existió una correlación significativa (Valor $p=0.002$) entre los componentes *estrategias* y *planificación*, cuyo coeficiente de correlación fue moderado (C.C.=0.507). Por su parte, en la prueba de procesos ejecutivos se encontraron correlaciones significativas entre el componente *número de movimientos realizados* y los componentes *diseños correctos con el mínimo de movimientos* (Valor $p=0.015$) y *tiempo en segundos* (Valor $p=0.003$), cuyos coeficientes de correlación fueron moderados (C.C.=-0.408 y C.C.=492, respectivamente), expresando el primero una relación negativa y el segundo una relación positiva.

Discusión y conclusiones

El estudio se orientó con el objetivo de determinar la relación entre el desempeño ejecutivo y los procesos de monitoreo y control metacognitivo en estudiantes de grado séptimo del Instituto Técnico Francisco José de Caldas de la ciudad de Manizales. De acuerdo con los resultados arrojados, ambas variables no tienen relación aparente. Lo anterior lo confirman Van den Heuvel et al., (2003) y Stuss & Levine (2000) (citado por Flores & Ostrosky, 2008) al considerar la metacognición un proceso mental de mayor jerarquía, y que, por su naturaleza de orden superior, no sería correcto leerla a la luz de las funciones ejecutivas.

Hay varias cuestiones a considerar. Una de ellas tiene que ver con que no hay ningún instrumento que evalúe el desempeño ejecutivo y la metacognición juntas, pues para ello sería necesario un consenso conceptual y práctico entre ambos procesos. En particular, existe una dificultad al momento de evaluar las funciones ejecutivas, y es que es muy común disgregar en varios componentes un proceso cognitivo tan global y complejo a la vez, haciendo que se pierda información valiosa. A menudo, las pruebas diseñadas para evaluar el constructo resultan poco útiles, es decir, no tienen suficiente sensibilidad, pues presentan escasa correspondencia con la realidad de las personas (Bombín et. al, 2014). El ejemplo más claro son las tareas de resolución de problemas, como el caso de la Pirámide de México, donde las tareas nada tienen que ver con la cotidianidad del evaluado; también se encuentra la sofisticación de algunas de ellas, lo que pone en entredicho la validez ecológica de los instrumentos. Y ni hablar de la metacognición, donde la mayoría de pruebas son autorreportes, métodos de corto alcance para un proceso tan amplio y difuso.

Otra de las limitaciones del estudio pudo ser el tipo de muestra empleado. El muestreo no probabilístico no pretende que los casos sean estadísticamente representativos de la población. Por ello, cuando la generalización es una finalidad en sí misma, este tipo de muestreo presenta ciertas limitaciones. La primera es que, al no ser probabilística, no es posible determinar con precisión el nivel de confianza con que se hace una estimación (Hernández, Fernández & Baptista, 2014);

asimismo, los datos no pueden generalizarse, dado que la elección de los participantes es una decisión deliberada por parte del investigador.

Un aspecto a reseñar en lo que concierne a la metacognición, es que los estudiantes indicaron hacer más uso de las estrategias y la planificación al momento de realizar una tarea. Esto tendría sentido, pues antes de llevar a cabo una actividad, es imprescindible hacer uso de acciones previas destinadas a progresar para alcanzar la meta deseada; de manera que, en el transcurso de la acción, además de ir monitoreando y controlando la actividad, esta se vaya actualizando, ya que, de no ser así, se conduciría a perseveraciones (Shimamura, 2000). El estudio de García, Rodríguez, González, Álvarez & González (2016) es coherente al respecto, al afirmar que los estudiantes antes de presentar habilidades metacognitivas (monitoreo y control), primero desarrollan conocimiento metacognitivo, el cual es considerado un importante indicador del desarrollo. Asimismo, Rosselli, Jurado & Matute (2008) mencionan que, para la adecuada solución a un problema, es indispensable que el niño tenga un plan de acción.

No obstante, estudios previos (Roebers & Feurer, 2016) insinúan lo contrario, pues los estudiantes en edades entre los 10 a 12 años serían principalmente “ejecutivos”, en el sentido que dedican la mayor parte de sus esfuerzos a la ejecución de la tarea, más que al diseño de un plan previo y la evaluación posterior de los resultados. Al respecto, Rosselli, Jurado & Matute (2008) expresan que, si bien de los cinco a los ocho años de edad hay un desarrollo significativo en la solución de problemas, esta decrece alrededor de los 9 a los 10 años de edad; además, la velocidad para la construcción de diseños disminuiría hasta los 16 años de edad.

Las mismas autoras, señalan que hay una disminución en el número de aciertos en la realización de la Pirámide de México en niños de 11 a 12 años de edad, posiblemente como un indicio del cambio de estrategias cognitivas que sufren antes de llegar a la adolescencia.

El hecho de que la metacognición puede fallar en tareas de alta complejidad, no puede reducirse a una simple falta de conocimiento o al no uso de las habilidades metacognitivas. Es importante tener presente la interacción de todas las facetas de la metacognición, en particular, la motivación inducida por experiencias significativas. Las situaciones de aprendizaje deben ofrecer un ambiente ideal, según la naturaleza de la tarea, la naturaleza del conocimiento y las características de cada

estudiante. Como resultado de estos ambientes favorables, los estudiantes podrían tener estrategias más efectivas al momento de estudiar y, por lo tanto, tener éxito en su desempeño académico.

Sin embargo, se requiere más investigación sobre la relación entre las habilidades metacognitivas (monitoreo y control) y la motivación, de manera que se pueda determinar su impacto en la capacidad de los estudiantes para actuar estratégicamente. Sería apropiado identificar a los estudiantes que son monitores de conocimiento precisos, pero no muy motivados académicamente.

Algo prometedor, es que las habilidades metacognitivas pueden enseñarse, además de ir mejorando con el entrenamiento y la edad. En este aspecto, se hace muy valiosa la colaboración de los maestros, dado que pueden servir como andamiajes para el desarrollo de la conciencia metacognitiva en los niños, pues estos también tienen la capacidad de estimar estados mentales. La capacidad de los niños pequeños para la metacognición, aumenta cuando participan en tareas agradables, lo que implica que las mediaciones educativas adecuadas, podrían significar un gran avance para darle efectividad a los procesos de aprendizaje del estudiantado.

Aunque las funciones ejecutivas y las habilidades metacognitivas comparten características teóricas, experimentan trayectorias de desarrollo similares y están asociadas anatómico-funcionalmente hablando, se podría haber esperado que se vincularan más estrechamente. No obstante, las investigaciones sobre la relación entre ambos procesos se encuentran todavía en una etapa temprana, por lo que se espera que, en el transcurso del tiempo, se logre una imagen más nítida de dicha relación.

Si bien hay una relación conceptual y práctica entre ambos procesos, la mayoría de los estudios centrados en estos aspectos han sido realizados desde orientaciones muy diferentes. En este sentido, mientras que los estudios sobre metacognición se han llevado a cabo desde el campo de la psicología y la educación, la mayoría de los estudios sobre funcionamiento ejecutivo parecen haberse desarrollado dentro de contextos más clínicos, fundamentalmente desde la neuropsicología.

En resumen, la metacognición es una característica fundamental en el aprendizaje, la resolución de problemas y el desempeño académico. En consecuencia, la investigación sobre la



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

metacognición tiene muchas implicaciones para las ciencias de la instrucción, y ofrece un gran campo de acción para el descubrimiento de principios que puedan mejorar los entornos de aprendizaje.

Recomendaciones

Los hallazgos de este estudio pueden contribuir al desarrollo de programas metacognitivos, donde los estudiantes puedan ir desarrollando habilidades que les permita gestionar su propio aprendizaje. Si bien, en un inicio pueden presentar algunas dificultades al tener que tomar la iniciativa y dirigir el curso de la acción, las mediaciones que realice el profesor serán esenciales para hacer demostraciones previas y posteriormente retroalimentar la práctica constante. A medida que la intervención se desarrolle, se espera que los estudiantes comiencen a tomar la iniciativa y se involucren personalmente en sus procesos de automonitorización y autocontrol.

Es posible que un estudiante logre un mejor desarrollo metacognitivo en un área específica y no en otra, por ello, es imprescindible enseñarle a tomar conciencia de los propios procesos del pensar y del aprender, lo que le brinda la posibilidad de conocerse y mejorar como aprendiz.

Es necesario ofrecerles a los estudiantes orientaciones claras y contextos favorables, que permitan el desarrollo de habilidades metacognitivas.

Es importante capacitar a los docentes en habilidades metacognitivas, de manera que luego puedan ser replicadas con los estudiantes.

El siguiente paso es enseñar estrategias y, lo que es más importante, ayudar a los estudiantes a construir un conocimiento explícito sobre cuándo y dónde usar habilidades metacognitivas.

Resulta prioritario crear instrumentos de evaluación con la suficiente sensibilidad y validez ecológica para medir funcionamiento ejecutivo y metacognición, esto con la finalidad que su uso se pueda ver reflejado en situaciones reales de aprendizaje.

Son necesarias más investigaciones donde se aborde la relación entre desempeño ejecutivo y metacognición desde un enfoque multinivel, de manera que sea más claro el curso de desarrollo de ambos procesos y se logre identificar hasta qué punto son las funciones ejecutivas antecesoras de los procesos metacognitivos.

Referencias bibliográficas

- Anderson, P. (2002). Assessment and development of executive function (EF) during childhood. *Child neuropsychology*, 8(2), 71-82.
- Ardila, A. A., & Ostrosky-Solís, F. (2008). Desarrollo histórico de las funciones ejecutivas. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 1-21.
- Arslan, S., & Akin, A. (2014). Metacognition: As a Predictor of One's Academic Locus of Control. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 14(1), 33-39.
- Ausubel, D. P. (1960). The use of advance organizers in the learning and retention of meaningful verbal material. *Journal of educational psychology*, 51(5), 267-272.
- Baddeley, A. (2003). Working memory: looking back and looking forward. *Nature reviews neuroscience*, 4(10), 829-839.
- Bombín-González, I., Cifuentes-Rodríguez, A., Climent-Martínez, G., Luna-Lario, P., Cardas-Ibáñez, J., Tirapu-Ustárriz, J., & Díaz-Orueta, U. (2014). Validez ecológica y entornos multitarea en la evaluación de las funciones ejecutivas. *Rev Neurol*, 59(2), 77-87.
- Brown, A. (1987). Metacognition, executive control, self-regulation, and other more mysterious mechanisms. In F. E. Weinert & R. H. Kluwe, (Eds.) *Metacognition, motivation, and understanding*, (pp. 65-116). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Bryce, D., Whitebread, D., & Szűcs, D. (2015). The relationships among executive functions, metacognitive skills and educational achievement in 5 and 7 year-old children. *Metacognition and Learning*, 10(2), 181-198.
- Chatzipanteli, A., Grammatikopoulos, V., & Gregoriadis, A. (2014). Development and evaluation of metacognition in early childhood education. *Early child development and care*, 184(8), 1223-1232.

- Chernokova, T. E. (2014). Features of the Metacognition Structure for Pre-school Age Children. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 146, 203-208.
- Chevalier, N., & Blaye, A. (2016). Metacognitive monitoring of executive control engagement during childhood. *Child development*, 87(4), 1264-1276.
- Correa, M. E., Castro Rubilar, F., & Lira Ramos, H. (2002). Hacia una conceptualización de la metacognición y sus ámbitos de desarrollo. *Horizontes Educativos*, 7, 58-63.
- Desoete, A. (2017). La evaluación y mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas a través de la metacognición. *Electronic Journal of Research in Education Psychology*, 5(13), 705-730.
- Destan, N., Hembacher, E., Ghetti, S., & Roebers, C. M. (2014). Early metacognitive abilities: The interplay of monitoring and control processes in 5-to 7-year-old children. *Journal of experimental child psychology*, 126, 213-228.
- Efklides, A. (2009). The role of metacognitive experiences in the learning process. *Psicothema*, 21(1), 76-88.
- Fernández-Duque, D., Baird, J. A., & Posner, M. I. (2000). Executive attention and metacognitive regulation. *Consciousness and cognition*, 9(2), 288-307.
- Flavell, J. H., Friedrichs, A. G., & Hoyt, J. D. (1970). Developmental changes in memorization processes. *Cognitive psychology*, 1(4), 324-340.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American psychologist*, 34(10), 906-911.
- Flavell, J. H. (2000). Development of children's knowledge about the mental world. *International journal of behavioral development*, 24(1), 15-23.
- Flores, J., & Ostrosky-Solís, F. (2008). Neuropsicología de lóbulos frontales, funciones ejecutivas y conducta humana. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 47-58.

- Galeano, O. Y. P., & Saavedra, A. C. Q. (2016). La escritura como práctica situada en el primer ciclo: promoción de procesos cognitivos y metacognitivos. *Cuadernos de Lingüística Hispánica*, (28), 189-206.
- García, T., & Cueli, M., & Rodríguez, C., & Krawec, J., & González-Castro, P. (2015). Conocimiento y habilidades metacognitivas en estudiantes con un enfoque profundo de aprendizaje. Evidencias en la resolución de problemas matemáticos. *Revista de Psicodidáctica*, 20(2), 209-226.
- García, T; Rodríguez, C; González Castro, P; Álvarez García, D; González Pienda, J; (2016). Metacognition and executive functioning in Elementary School. *Anales de Psicología*, 32(2), 474-483.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Definición del alcance de la investigación que se realizará: exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo. *Metodología de la investigación. Sexta Edición* (pp. 88-99). México: Mc Graw Hill.
- Jaramillo, S., & Osses, S. (2012). Validación de un instrumento sobre metacognición para estudiantes de segundo ciclo de educación general básica. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 38(2), 117-131.
- Kuhn, D. (2000). Metacognitive development. *Current directions in psychological science*, 9(5), 178-181.
- Luria, A. R. (1989). Las tres principales unidades funcionales. *El cerebro en acción* (pp. 43-99). México: Ediciones Roca, S.A.
- Marić, M., & Sakač, M. (2018). Metacognitive components as predictors of preschool children's performance in problem-solving tasks. *Psihologija*, 51(1), 1-16.
- Martí, E. (1995). Metacognición: entre la fascinación y el desencanto. *Infancia y aprendizaje*, 18(72), 9-32.

- Marulis, L. M., Palincsar, A. S., Berhenke, A. L., & Whitebread, D. (2016). Assessing metacognitive knowledge in 3–5 year olds: the development of a metacognitive knowledge interview (McKI). *Metacognition and Learning, 11*(3), 339-368.
- Matute, E., Rosselli, M., Ardila, A., & Ostrosky-Solís, F. (2007). *Evaluación neuropsicológica infantil*. México: Manual Moderno.
- Matute, E., Chamorro, Y., Inozemtseva, O., Barrios, O., Rosselli, M., & Ardila, A. (2008). Efecto de la edad en una tarea de planificación y organización (‘pirámide de México’) en escolares. *Revista de Neurología, 47*(2), 61-70.
- McLeod, L. (1997). Young Children and Metacognition: Do We Know What They Know They Know? And If So, What Do We Do About It? *Australian Journal of Early Childhood, 22*(2), 6-11.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive psychology, 41*(1), 49-100.
- Mohamed, A. H. H. (2012). The relationship between metacognition and self-regulation in young children. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 69*, 477-486.
- Neisser, U. (1979). *Psicología cognoscitiva*. (S. Mercado, Trans). México: Trillas. (Trabajo original publicado en 1967).
- Nelson, T. O. & Narens, L. (1990). Metamemory: a theoretical framework and new findings. In Bower, G. H. (Ed.) *The psychology of learning and motivation*, (pp. 125-173). New York: Academic Press.
- Nelson, T. O. (1996). Consciousness and metacognition. *American psychologist, 51*(2), 102-116.
- Paulus, M., Tsalas, N., Proust, J., & Sodian, B. (2014). Metacognitive monitoring of oneself and others: Developmental changes during childhood and adolescence. *Journal of Experimental Child Psychology, 122*, 153-165.

- Peña Ayala, A., & Cárdenas, L. (2015). A conceptual model of the metacognitive activity. In Peña Ayala, A. (Ed.), *Metacognition: Fundaments, applications, and trends* (pp. 39-72). Suiza: Springer.
- Quispe, M. H. (2016). Talleres basados en estrategias metacognitivas para la mejora de la comprensión lectora. *In Crescendo Educación y Humanidades*, 2(2), 137-144.
- Reyes, B. P. (2017). Cuatro estrategias metacognitivas para la autorregulación lectora en niños con problemas de comprensión. *Caleidoscopio-Revista Semestral de Ciencias Sociales y Humanidades*, 15(26), 113-131.
- Roebbers, C. M., Krebs, S. S., & Roderer, T. (2014). Metacognitive monitoring and control in elementary school children: Their interrelations and their role for test performance. *Learning and Individual Differences*, 29, 141-149.
- Roebbers, C. M., & Feurer, E. (2016). Linking executive functions and procedural metacognition. *Child Development Perspectives*, 10(1), 39-44.
- Roebbers, C. M., & Spiess, M. (2017). The development of metacognitive monitoring and control in second graders: A short-term longitudinal study. *Journal of cognition and development*, 18(1), 110-128.
- 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.
- Salles, A., Ais, J., Semelman, M., Sigman, M., & Calero, C. I. (2016). The metacognitive abilities of children and adults. *Cognitive Development*, 40, 101-110.
- Schraw, G., & Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational psychology review*, 7(4), 351-371.
- Schraw, G., & Gutierrez, A. P. (2015). Metacognitive strategy instruction that highlights the role of monitoring and control processes. In Peña Ayala, A. (Ed.) *Metacognition: Fundaments, applications, and trends* (pp. 3-16). Switzerland: Springer International Publishing.

- Shimamura, A. P. (2000). Toward a Cognitive Neuroscience of Metacognition. *Consciousness and Cognition*, 9, 313-323.
- Spiess, M. A., Meier, B., & Roebbers, C. M. (2016). Development and longitudinal relationships between children's executive functions, prospective memory, and metacognition. *Cognitive Development*, 38, 99-113.
- Tesouro, M. (2005). La metacognición en la escuela: la importancia de enseñar a pensar. *Educar*, (35), 135-144.
- Tsalas, N., Sodian, B., & Paulus, M. (2017). Correlates of metacognitive control in 10-year old children and adults. *Metacognition and Learning*, 1-18.
- Van den Heuvel, O. A., Groenewegen, H. J., Barkhof, F., Lazeron, R. H., van Dyck, R., & Veltman, D. J. (2003). Frontostriatal system in planning complexity: a parametric functional magnetic resonance version of Tower of London task. *Neuroimage*, 18(2), 367-374.
- Van der Stel, M., & Veenman, M. V. (2014). Metacognitive skills and intellectual ability of young adolescents: A longitudinal study from a developmental perspective. *European journal of psychology of education*, 29(1), 117-137.
- Veenman, M., & Elshout, J. J. (1999). Changes in the relation between cognitive and metacognitive skills during the acquisition of expertise. *European journal of psychology of education*, 14(4), 509-523.
- Veenman, M. V., Van Hout-Wolters, B. H., & Afflerbach, P. (2006). Metacognition and learning: Conceptual and methodological considerations. *Metacognition and learning*, 1(1), 3-14.
- Veenman, M. (2012). Metacognition in science education: definitions, constituents, and their intricate relation with cognition. In Zohar, A., & Dori, Y. J. (Eds.), *Metacognition in science education* (pp. 21-36). United States: Springer Science + Business Media.
- White, B. Y., & Frederiksen, J. R. (1998). Inquiry, modeling, and metacognition: Making science accessible to all students. *Cognition and instruction*, 16(1), 3-118.



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

Williams, J. P., & Atkins, J. G. (2009). The role of metacognition in teaching reading comprehension to primary students. In Hacker, D. J., Dunlosky, J., & Graesser, A. C. (Eds.), *Handbook of metacognition in education* (pp. 38-56). New York: Routledge.

Anexos

Anexo 1. Instrumento sobre metacognición

INSTRUMENTO DE METACOGNICIÓN

SEXO: F M

GRADO:

EDAD:

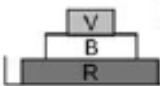
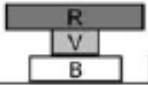
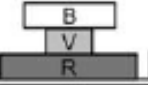

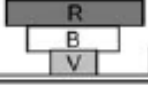
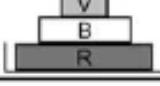
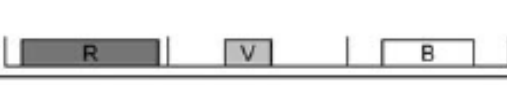
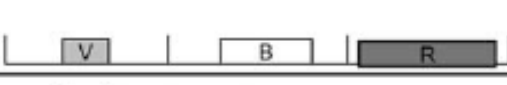
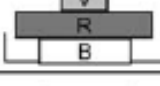
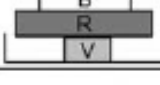
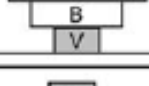
Por favor, marca con una X la respuesta que más se aproxime a lo que tú piensas o haces.

	Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Totalmente en desacuerdo
1. Es bueno descomponer un problema en problemas más pequeños para resolverlos			
2. Yo pienso en diversas maneras para resolver un problema y luego escojo la mejor			
3. Yo imagino el problema para decidir cómo resolverlo			
4. Yo decido lo que necesito hacer antes de comenzar una tarea			
5. Sé qué pasos debo seguir para resolver un problema			
6. Voy revisando los objetivos para saber si los estoy logrando			
7. Lo que aprendo me debe servir para comprender otras cosas			
8. Sé que aprendí cuando puedo explicar otros hechos			
9. Me puedo dar cuenta que no aprendí			
10. Cuando voy a comenzar una tarea me pregunto qué quiero lograr			
11. Me propongo objetivos con cada tarea			
12. Me pregunto si lo estoy haciendo bien			
13. Controlo el tiempo para saber si terminaré todo mi trabajo en clases			
14. Cuando termina la clase me pregunto si pude poner atención a lo importante			
15. Para comprender más, leo y vuelvo a leer			



16. Yo necesito leer más lento cuando el texto es difícil			
17. Yo creo que es bueno diseñar un plan antes de comenzar a resolver una tarea			
18. Cuando no sé lo que significa una palabra la paso por alto			
19. Me siento más seguro(a) si planifico algo antes de hacerlo			
20. Para mí es difícil poner atención en clases			
21. A mí me resulta más difícil que a mis compañeros aprender matemáticas			
22. Yo sé que mi memoria es frágil por lo que se me olvidan algunas cosas			
23. Me distraigo con facilidad en clases			
24. Si aprendo de memoria se me olvida fácilmente			
25. Me molesta no entender en la clase			
26. Cuando tengo un error me gusta saber cuál es			
27. No me gusta quedar con dudas en una clase			
28. Cuando me saco una mala nota trato de mejorarla después			
29. Yo confío en lo que soy capaz de aprender			
30. Yo me preocupo de saber si aprendí			
31. Yo subrayo porque así aprendo más fácilmente			
32. A mí se me hace más fácil recordar subrayando			
33. Si no entiendo algo prefiero preguntarle a mis compañeros			

Anexo 2. Secuencia de ensayos de la Pirámide de México

Ensayo n.º	Mínimo de movimientos requeridos	Diseño Inicial
		
1	4	
2	7	
3	6	
4	3	
5	3	
6	2	
7	5	
8	5	
9	7	
10	6	
11	7	