

Evaluación de una Estrategia Basada en la Mediación Pedagógica para el Desarrollo de Habilidades Metacomponenciales
Evaluation of a Strategy Based on Pedagogical Mediation for the Development of Metacomponential Skills

Janer de Jesús Pacheco Bolaño

Psicólogo, Colombia

(janerbaq@gmail.com) (<https://orcid.org/0000-0002-6747-437X>)

Antxon Alvarez Baz

Universidad de Granada, España

(antxon@urg.es) (<http://orcid.org/0000-0003-1955-0232>)

Información del manuscrito:

Recibido/Received: 13/03/23

Revisado/Reviewed: 27/09/23

Aceptado/Accepted: 09/10/23

RESUMEN

Palabras clave:

habilidad metacomponencial y metacognitiva, inteligencia analítica, inteligencia práctica.

El artículo parte de un estudio cuasiexperimental cuyo objetivo es evaluar los efectos de una estrategia basada en la mediación pedagógica para el desarrollo de la metacognición de los estudiantes. El alcance de los objetivos se apoya en el método cuasiexperimental con observación antes y después de la aplicación de la estrategia. La muestra probabilística está compuesta por 176 estudiantes de educación secundaria dividida en dos grupos: grupo experimental (88 sujetos) y grupo de control (88 sujetos). Se lleva a cabo el diagnóstico previo con la aplicación del Inventario de Habilidades Metacognitivas y la Batería Aurora. Para el procesamiento de datos se aplica la Estadística Radial y la Prueba t de Student para muestras independientes y muestras emparejadas. La estrategia de intervención se desarrolla durante cuatro meses en dos sesiones de aplicación de la estrategia por semana. Los resultados que arroja la observación antes (OA) indican la no existencia de diferencias significativas entre el Grupo de Control y el Grupo Experimental. Ambos grupos arrojan resultados similares. Una vez aplicado el Inventario de Habilidades Metacognitivas, los resultados evidencian diferencias significativas entre el grupo experimental y el de control; en consecuencia, se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula. Se concluye la efectividad de la estrategia de intervención basada en la pedagogía de la mediación en el despliegue de las habilidades metacognitivas que son fundamentales en la resolución de los problemas académicos, teniendo en cuenta que la mediación se presenta como pedagogía emergente y fundamental en el aprendizaje y desarrollo cognitivo de los estudiantes.

ABSTRACT

Keywords:

The article is based on a quasi-experimental study that aims to evaluate the effects of a strategy based on pedagogical mediation for the development of students' metacognition. The scope of the objectives is based on the quasi-experimental method with observation before and

metacomponential and metacognitive ability, analytical intelligence, practical intelligence.

after the application of the strategy. The probabilistic sample is composed of 176 secondary school students divided into two groups: experimental group (88 subjects) and control group (88 subjects). Pre-diagnosis was carried out with the application of the Metacognitive Skills Inventory and the Aurora Battery. For data processing, the Radial Statistics and Student's t-test for independent samples and for paired samples are applied. The intervention strategy is developed during four months based on two sessions of strategy application per week. The results of the observation before (OA) indicate no significant differences between the Control Group and the Experimental Group. Both groups show similar results. However, once the Metacognitive Skills Inventory is applied, the results show significant differences between the experimental and control groups; consequently, the alternative hypothesis is accepted and the null hypothesis is rejected.

Introducción

Los estudiantes colombianos tienen dificultades a nivel de la comprensión lectora, en la comprensión de las matemáticas y en las ciencias mayormente, lo cual sugiere que los alumnos presentan dificultades para desarrollar habilidades lingüísticas y cognitivas que se requieren para avanzar en el procesamiento cognitivo de los objetos de aprendizaje; en la capacidad de análisis, en la resolución de tareas así como en la organización de la información, ya que no se aplican adecuadamente las habilidades metacognitivas en el procesamiento de tareas y trabajos académicos. Por tanto, las metas de aprendizaje no se alcanzan, (García, 2018). Dicha problemática se relaciona con la persistencia en la aplicación de modelos pedagógicos tradicionales que no estimulan el despliegue de los procesos cognitivos que conllevan a la consolidación del aprendizaje significativo y autónomo, que son fundamentales en la resolución de problemas académicos. La construcción viable y adaptativa del contenido académico no se lleva a cabo con el procesamiento pedagógico idóneo; proceso que dificulta a los estudiantes el alcance de sus metas de aprendizaje (Puma, 2020).

En el distrito de Barranquilla, área geográfica del desarrollo de la investigación, se ha llevado a cabo una modernización de las escuelas caracterizada por la edificación de mega colegios y la organización académica de escuelas inteligentes. Sin embargo, las dificultades persisten en el aspecto pedagógico, puesto que los docentes mantienen el enfoque tradicional de la educación, no se actualizan en la aplicación de los modelos pedagógicos, ni en el diseño de las estrategias que favorecen en los estudiantes el desarrollo del pensamiento crítico. Todo ello es debido a la ausencia de procesos interactivos y didácticos motivantes, cuestionadores y dialógicos tan necesarios en el desarrollo de las habilidades y destrezas cognitivas de los estudiantes.

Referentes Teóricos

Los referentes teóricos en la presente investigación se apoyan en tres grandes bloques, que son: la teoría neurobiológica de la plasticidad cerebral, la teoría de la inteligencia exitosa y la teoría de la mediación en la educación. En el primer bloque, se establecen conceptos, principios y teorizaciones relativas a la plasticidad neuronal, teniendo en cuenta su importancia para la modificabilidad evolutiva que conlleva al desarrollo de nuevas habilidades y destrezas de orden cognitivo, dentro de la cronología óptica de los sujetos que aprenden. La plasticidad cerebral resulta ser altamente dinámica durante la niñez y la adolescencia puesto que incide especialmente en los procesos de memoria y de aprendizaje. Ello indica que, los entrenamientos o estrategias orientados a la mediación del desarrollo de habilidades metacomponenciales, son pedagógicamente pertinentes en estas edades evolutivas para alcanzar procesos cognitivos altamente funcionales durante la escolaridad, (Sierra & León, 2019).

El segundo bloque teórico, referente a la teoría y práctica de la inteligencia exitosa está fundamentado en Sternberg, que sustenta la importancia evolutiva y funcional de la inteligencia analítica y de la inteligencia práctica. Ambas inteligencias se apoyan funcionalmente en los procesos metacomponenciales o metacognitivos de los individuos. El concepto de metacognición fue concebido en sus orígenes por Flavell, como la capacidad de reflexión sobre los propios procesos de aprendizaje, así mismo, hace referencia al despliegue y desarrollo de habilidades, de conocimientos de control y de autorregulación de los procesos cognitivos y mentales que manejan de manera significativa el aprendizaje (Benavides 2020).

El tercer bloque teórico, sustenta la importancia de la mediación pedagógica, teniendo en cuenta que constituye un evento pedagógico y sociocultural, que permite al profesor aplicar su competencia pedagógica para favorecer en los estudiantes el despliegue de habilidades, destrezas y procesos que representan funcionalmente avances en su desarrollo humano e intelectual. La mediación está sustentada teóricamente en el constructivismo propuesto de

Vygotsky, en la pedagogía dialogante de Louis Not y en la teoría de la modificabilidad cognitiva estructural de Feuerstein, (García, 2018).

La Mediación Pedagógica

El objetivo de la mediación se orienta a desplegar el desarrollo humano, al objeto de que el sujeto en proceso de aprendizaje alcance, no solo los niveles de construcción de conocimiento, sino también el despliegue de las habilidades, destrezas y competencias del arte en estudio. Por tal motivo, la didáctica va dirigida a que los sujetos alcancen los dominios socio cognitivos del proceso de aprendizaje. Del mismo modo, es necesario comprender que la experiencia del aprendizaje mediado se estructura a partir de la interactividad didáctica que constituye una relación dialógica intencional, socio cognitiva y organizada, permite al estudiante construir el conocimiento a partir de las experiencias de aprendizaje socializadas y del despliegue de las potencialidades.

La mediación pedagógica está fundamentada en los presupuestos teóricos de Vygotsky, (1978), a partir de su concepto de zona de desarrollo proximal, que se conceptualiza como la distancia evolutiva que existe en el desempeño cognitivo del sujeto que aprende y está determinada por su edad cronológica y desempeño alcanzado con la mediación de un interlocutor competente. La mediación favorece el despliegue del desarrollo humano del sujeto durante el proceso de aprendizaje, a fin de que logre alcanzar los niveles de construcción de conocimiento y despliegue habilidades, destrezas y competencias del arte en estudio; Así como el dominio sociocognitivo de su proceso de aprendizaje.

El proceso tiene lugar debido a que la mediación construye una competencia pedagógica que conlleva al despliegue de procesos funcionales complejos que generan un entramado operativo de los procesos psicológicos superiores. En referencia a ello, Vygotsky, (1978), expone que “El funcionamiento metacognitivo o metacomponencial es la manifestación de la inteligencia lograda a partir de la transformación de los procesos operaciones del pensamiento; de tal forma que el estudiante alcance niveles funcionales de organización, planificación, evaluación y metacognición que se transfiere en la adopción de procesos heurísticos y de la resolución de procesos” pág. 95.

El lenguaje representa la herramienta cultural ideal para conformar la posibilidad del entendimiento y del discernimiento para que los distintos marcos de referencia codificados desde los saberes cotidianos inmediatos puedan reinterpretarse y recodificarse para su modificación operativa y dar lugar a un nuevo aprendizaje. El lenguaje y el pensamiento se integran funcionalmente atravesando el núcleo duro de hipótesis y teorías legitimadas por el estudiante quien recodifica y construye nuevos conocimientos y despliega nuevas habilidades para procesar el conocimiento, (Parra, 2014), (Sierra & León, 2019). La mediación no se limita a la construcción del conocimiento, se transfiere al ámbito cognitivo para que los estudiantes alcancen el desarrollo de los metacomponentes que le permiten tomar conciencia e intencionalidad sobre sus procesos de aprendizaje.

El enfoque discursivo y pedagógico de la mediación conforma un interaccionismo simbólico entre docente y discente donde se despliegan sus componentes y metacomponentes metacognitivos, su inteligencia analítica y su inteligencia práctica, hacia el alcance evolutivo y académico de los estudiantes, (León & Zúñiga, 2019).

Método

El diseño metodológico constituye un estudio cuantitativo definido desde el paradigma empírico-analítico de la investigación. Los estudios cuantitativos devienen de las ciencias naturales y exactas como la química y la física. Epistemológicamente están sustentados en la tradición galileana de la ciencia y en el positivismo de Augusto Conte. Este paradigma

determina la medición, la comprobación empírica y la verificación como criterios de validez, confiabilidad y cientificidad de los datos de la investigación (Mardones, 2000), Hernández (2015), se concibe, por tanto, la coherencia epistemológica entre el paradigma y el diseño. Las investigaciones cuantitativas privilegian el conocimiento positivo, el cual es medible, cuantificable y se comprueba en los resultados de la investigación.

Para desarrollar el proceso empírico de la investigación se plantea un diseño cuasi experimental, con un enfoque longitudinal, con observación antes (OA) y observación después (OD), de haber desarrollado una estrategia de intervención para el entrenamiento de los procesos metacomponenciales (metacognitivos) en estudiantes de secundaria, específicamente en los grados de noveno y décimo de la reglamentación colombiana del ministerio de educación.

Los diseños cuasi experimentales tienen su origen en el paradigma empírico analítico de la investigación, pues mantienen características similares a los experimentos. Se aplican en situaciones sociales donde el investigador no puede presentar a voluntad los valores de la variable independiente, así como tampoco puede presentar los grupos experimentales de forma aleatoria. Pero sí le permite la aplicación de procedimientos similares al diseño experimental para la recolección de los datos.

El diseño cuasi experimental conlleva a establecer las relaciones causales entre la Variable Dependiente (evaluación de habilidades metacognitivas o metacomponenciales) OA y la Variable Independiente, (comprobación de una estrategia de intervención, basada en la mediación para el desarrollo de la metacognición y modificación de estructuras cognitivas).

Para la OA se aplica el cuestionario "Inventario de habilidades metacognitivas, desarrollado y validado para el contexto colombiano por los investigadores Huertas, Vesga, & Galindo, (2014) y la Batería Aurora. Después de evaluar los resultados de la OA se ejecuta la estrategia de intervención orientada al desarrollo de las habilidades metacomponenciales o metacognitivas en estudiantes de secundaria. La OA tiene un propósito diagnóstico, que permite evaluar el estado funcional de las habilidades metacognitivas de la muestra participante en ambos grupos: el de control y el experimental. Posteriormente, se lleva a cabo la aplicación de la estrategia de intervención para potencializar y fortalecer el desarrollo de la metacognición.

Hipótesis de Investigación

Dentro del estudio se definen las siguientes hipótesis:

Hipótesis Nula: Tanto en el Grupo Experimental como en el Grupo Control, no existen diferencias en la evaluación basada en la mediación del despliegue de habilidades metacognitivas aplicada en estudiantes de secundaria.

Hipótesis Alternativa: Existen diferencias en la evaluación de los efectos de la estrategia basada en la mediación para el despliegue de habilidades metacognitivas aplicada en estudiantes de secundaria.

Población y Muestra

Se partió de una población de 1395 estudiantes pertenecientes a tres colegios. Se aplicó la fórmula para cálculo de muestra de poblaciones finitas, procedimiento que arrojó una muestra de 178 estudiantes para conformar 89 estudiantes para el grupo de control y 89 estudiantes para el grupo experimental. La fórmula aplicada fue la siguiente:

$$\begin{aligned}
 n &= N \times Z^2 \times p \times q / d^2 \times (N-1) + Z^2 \times p \times q \\
 n &= 1395 \times (1,96)^2 \times (0,05) \times (0,95) / (0,03)^2 (1395-1) + (1,96)^2 \times (0,05) (0,95) \\
 n &= 1395 \times 3,8416 \times 0,05 \times 0,95 / (0,0009) (1394) + (3,8416) \times (0,05) (0,95) \\
 n &= 254,55 / 1,2546 + 0,182476 \\
 n &= 254,55 / 1,437076 = 177,13 = 178 \rightarrow n=178
 \end{aligned}$$

Variables

Variable Dependiente

Evaluación de las habilidades metacognitivas o metacomponenciales.

Variable Independiente

Comprobación de los efectos de una estrategia de intervención basada en la mediación para el desarrollo de la metacognición y modificación de estructuras metacognitivas.

Definición Conceptual de las Variables

Definición Conceptual de la Variable Dependiente

Las Habilidades metacognitivas pueden conceptualizarse como un proceso de automonitoreo, de control y de supervisión del pensamiento, que permite al sujeto pensar sobre el pensar; de tal modo que, puede analizar retrospectivamente el curso de su pensamiento a fin de diferenciar y seleccionar las estrategias de pensamiento más efectivas para la resolución de los problemas. En este sentido el sujeto, con el uso de la metacognición, puede configurar y desplegar inteligencia analítica e inteligencia práctica porque puede predecir y construir nuevas formas de pensamiento redescubriendo y monitoreando el uso de sus habilidades para alcanzar el éxito en la resolución de problemas dentro y fuera del aula. La metacognición es el autoconocimiento que las personas construyen acerca del funcionamiento de su propio pensamiento. Constituyen esencialmente procesos de supervisión y de regulación que las personas llevan a cabo sobre su propia actitud cognitiva que se aplica en la resolución del problema y tareas favoreciendo el éxito evaluativo de la misma, (Mera, 2022).

Definición Conceptual de la Variable Independiente

Comprobación de los efectos de una estrategia basada en la mediación. Conceptualmente, la estrategia que se diseña en la presente investigación es de tipo pedagógico y se fundamenta en el enfoque de la mediación como concepto constructivista, que replantea la praxis pedagógica del maestro. El fin que persigue es que este oriente procesos pedagógicos dialogantes, cuestionadores, que conflictualizan el pensamiento de los estudiantes y cuya meta final es el poder configurar en su pensamiento, habilidades, destrezas y estrategias de pensamiento complejas que desarrollen evolutivamente el intelecto de los estudiantes. La estrategia pedagógica mediadora se estructura como un andamiaje tutorial que tiene su fundamento en la zona de desarrollo proximal de Vygotsky. Se trata de un concepto constructivista que privilegia la estimulación de un enfoque dialogal y que se caracteriza por el interaccionismo simbólico orientado a que el estudiante descubra y utilice sus capacidades cognitivas en la construcción de los aprendizajes esperados y de la inteligencia adaptativa (Ramírez & Chávez, 2012).

En este sentido, la actividad sociolingüística interactiva, permite establecer acuerdos de aprendizaje entre docentes y estudiantes, se formulan actividades, contenidos y criterios de evaluación con el fin de que los estudiantes comprendan y logren alcanzar la metacognición y la agilidad mental, desarrollando capacidad de síntesis y planificando trabajos y tareas (Romero, 2015).

El aprendizaje mediado constituye un constructo constructivista donde el docente se presenta como un organizador y mediador que facilita la modificación de las estructuras mentales del estudiante y su transformación cognitiva al tiempo que realiza intervenciones modificadoras sobre las operaciones mentales del estudiante. El mediador actúa como apoyo para desarrollar el sistema de pensamiento facilitando en el estudiante la aplicación de nuevas herramientas intelectuales (Parra, 2014).

Definición Operacional de las Variables

Definición Operacional de la Variable Dependiente

Para llevar a cabo el diagnóstico del estado de desarrollo de las habilidades metacognitivas o metacomponenciales de los estudiantes se parte de la aplicación del Cuestionario de Habilidades Metacognitivas y de la Batería Aurora en los grupos Control y Experimental que forman parte de la muestra del estudio.

Definición Operacional de la Variable Independiente

En la operacionalización de la Variable Independiente el investigador diseña una estrategia pedagógica basada en la mediación que se aplica por fases en el Grupo Experimental durante un periodo de cuatro meses, proceso durante el cual los estudiantes desarrollan ejercicios orientados al despliegue de habilidades y destrezas metacognitivas. Al culminar el entrenamiento por medio de la estrategia se miden los efectos de esta, aplicando las pruebas Cuestionario de Habilidades Metacognitivas y Batería Aurora. El proceso estadístico se realiza con la aplicación de la Estadística Radial y la Prueba t de Student para muestras independientes y muestras emparejadas.

Instrumentos de Investigación

Para la ejecución empírica de la investigación se aplican los siguientes instrumentos:

1. Inventario de Habilidades Metacognitivas, desarrollado por Huertas, Vesga, & Galindo, (2014) para estudiantes del contexto colombiano. El instrumento evalúa la aplicación de habilidades metacognitivas y/o metacomponenciales en la resolución de problemas y tareas académicas, autorregulación, monitoreo y control. Se considera pertinente en el marco de la presente investigación por su validación para el contexto colombiano. Es un instrumento altamente fiable con un alfa de Crombach de 94 por lo cual el instrumento es válido y confiable. Evalúa la conciencia metacognitiva de los estudiantes. El instrumento fue creado por Schraw y Denninson (1994) para identificar habilidades metacognitivas. Está conformado por 52 ítems distribuidos en 8 categorías de la siguiente manera:

Conocimiento declarativo, conformado por los ítems 5, 10, 12, 16, 17, 20, 32 y 46.

Conocimiento procedimental, constituido por los ítems 3, 14, 27 y 33.

Conocimiento condicional, integrado por los ítems 15, 18, 20, 29 y 35.

En la regulación de la cognición el cuestionario evalúa las categorías que se presentan a continuación:

Planificación, ítems 4, 6, 8, 22, 23, 42 y 45.

Organización, ítems 9, 13, 30, 31, 37, 39, 41, 43, 47 y 48.

Monitoreo, ítems 1, 2, 11, 21, 28, 34 y 49.

Depuración, ítems 25, 40, 44, 51 y 52.

Evaluación, ítems 7, 19, 24, 36, 38 y 50.

Esta estrategia de intervención, basada en la mediación para el desarrollo de habilidades metacomponenciales y/o metacognitivas, se desarrolla en cuatro fases de ejercicios: metacognición, control ejecutivo, autorregulación y monitoreo. Cada fase presenta una intensidad de ocho horas para un total de 32 horas de intervención. La mediación es la estrategia de intervención constructivista y con andamiaje tutorial definida para la misma. Esta habilidad constituye una competencia psicológica orientada a potencializar el desarrollo de las habilidades metacognitivas de los estudiantes.

2. La Batería Aurora, para evaluar la capacidad analítica. Constituye un instrumento orientado a evaluar en los sujetos las capacidades de tipo analítico, práctico y sintético. Fue creada por el investigador Sternberg, (2006) y validada para el contexto de los países de habla hispana por la investigadora Llor, (2014). En la presente investigación se aplican los factores

relativos a la inteligencia analítica y a la inteligencia práctica. La Batería Aurora permite determinar la inteligencia exitosa de los individuos y está relacionada con el rendimiento académico de los individuos (Prieto, Ferrándiz, Ferrando, & Bermejo, 2015). Fue creada inicialmente para evaluar el desempeño de estudiantes con altas capacidades, pero se utiliza actualmente para dar respuesta a la diversidad, puesto que está sustentada en el principio de que las personas poseen la capacidad de alcanzar sus metas y sus objetivos dentro del contexto que las circunscribe. No obstante, para tal efecto, las personas deben potenciar sus habilidades más fuertes y compensar las más débiles con el fin de alcanzar una inteligencia adaptativa para interactuar con el medio circundante como individuo exitoso.

- La Inteligencia Analítica comprenden seis tipos de ejercicios como lo son: palabras homófonas, metáforas limitadas, tarjetas matemáticas, algebra, Tangramas y barcos conectados.

- En los Ejercicios de Metáforas Limitadas, el estudiante debe identificar las palabras que presentan una relación aparente entre los elementos no relacionados.

- Los Tangramas el estudiante debe completar figuras a partir de un conjunto de piezas. El ejercicio valora habilidades espaciales, capacidad de análisis, de síntesis, procesos lógicos y estrategias de resolución de problemas.

- Los Ejercicios de Álgebra, exigen la resolución de operaciones básicas y la comprensión de cierto lenguaje complejo.

- Los Barcos Flotantes evalúan la capacidad para descubrir relaciones complejas espaciales que los individuos pueden llevar a cabo.

A nivel de la Inteligencia Práctica, la prueba comprende los siguientes ejercicios:

- de Cambio de Dinero que evalúa situaciones y problemas que se presentan en la vida diaria.

- Los Mapas Logísticos que evalúan la capacidad para planificar.

- Sombras de Juguetes que ejercitan en los individuos la capacidad para determinar el movimiento espacial de los cuerpos.

- Cortes de Papel, que ejercita las relaciones espaciales.

Procedimiento y Análisis de Datos

Para la ejecución de la investigación se llevaron a cabo reuniones con los rectores de los colegios para tramitar el permiso y el consentimiento informado de los padres. Así como para el otorgamiento del aval a fin de que sus hijos e hijas participen en la investigación. Se realizan reuniones con los docentes y con los estudiantes para informarles del proceso de ejecución empírica de la investigación.

Se firmaron acuerdos de cooperación con los rectores para informar de los objetivos de la investigación y de los aportes de la estrategia de intervención en términos de desarrollo académico, cognitivo y personal para los estudiantes y se organizaron en Grupo Control y Grupo Experimental. Para la OA los grupos fueron evaluados con el Inventario de Habilidades Metacognitivas y con Ala Batería Aurora para determinar su funcionamiento metacognitivo. Para el análisis de los datos de los instrumentos aplicados se utilizó la Estadística Radial. Más tarde, se utilizó la Prueba T de Student para muestras emparejadas a fin de definir la observación antes del experimento. Al haber llevado a cabo el procedimiento de la observación antes, se desarrolla la estrategia de intervención para el despliegue de habilidades metacognitivas o metacomponenciales. La estrategia se llevó a cabo en cuatro fases de ejecución, la primera orientada al entrenamiento de las habilidades metacognitivas, la inteligencia práctica y la inteligencia analítica. La segunda para la autorregulación con ejercicios para el manejo del conocimiento declarativo, el conocimiento procedimental y el conocimiento condicional. La tercera para el control ejecutivo del pensamiento con ejercicios de planeación y organización y, la cuarta determinada por el manejo del monitoreo, depuración y evaluación.

La estrategia se ejecutó durante 16 semanas. Es necesario aclarar que el Grupo Control no participó en la ejecución del programa. Una vez terminada la intervención, se aplicó nuevamente el Inventario de Habilidades Metacognitivas en el Grupo Experimental y también en el Grupo de Control, así como también la Prueba T de Student para muestras independientes.

El análisis estadístico determina los puntajes de medias, desviación estándar y error de medias en la OA. El nivel de significancia de la prueba T de Student es de 0.05 para definir prueba de hipótesis de igualdad de medias analizadas.

El diseño planteado determina la aplicación de pautas orientadas al tratamiento de las variables, las cuales se manipulan funcionalmente como elementos vinculados a las causas con el fin de medir el efecto que a su vez va a estar relacionado con otra variable. El procedimiento experimental define las mediciones que necesitan realizarse y el número de veces que deben ejecutarse con un grado de confianza definido estadísticamente. La relación es de tipo causa-efecto. En la presente investigación el diseño cuasi experimental presenta las siguientes fases del procedimiento:

Fase I: Evaluación en muestra conformada por 178 sujetos, OA: Se midió la variable metacomponencial o metacognitiva de los estudiantes a partir de su desempeño con pruebas de evaluación como la Prueba de Habilidades Metacognitivas y la Batería Aurora. También se analizaron los datos con el apoyo de la Estadística Radial y la Prueba de T Student para muestras emparejadas.

Fase II: Aplicación de la estrategia basada en la mediación: Aplicación de la estrategia de intervención en mediación para el desarrollo de habilidades metacomponenciales o metacognitivas con el fin de determinar la eficiencia de esta en el desarrollo de los procesos ejecutivos del pensamiento fundamentales para el rendimiento académico y del aprendizaje. Se aplicó la estrategia para fortalecer los procesos superiores del pensamiento. En esta fase, que tiene una duración de dieciséis semanas, se esperaba que los estudiantes alcanzaran los desarrollos que consolidan el dominio funcional de los procesos metacomponenciales. En la primera etapa de la estrategia de intervención los estudiantes llevaron a cabo procesos analíticos, procedimentales y declarativos del pensamiento, así como procesos condicionales. En una segunda etapa de la estrategia de intervención se llevó a cabo el análisis semiótico de estructuras lingüísticas; para ello se trabajó la organización del pensamiento, la planificación, la autorregulación y el monitoreo del pensamiento ya que los sujetos del Grupo Experimental son confrontados a la resolución de ejercicios neurolingüísticos que fortalecen el control ejecutivo del pensamiento. En una tercera etapa se enfrentó a los estudiantes a dilemas hipotéticos y estudios de caso con el fin de manejar hipótesis, establecer teorizaciones y plantear soluciones frente a las problemáticas que se presentan en los estudios de caso y en los dilemas hipotéticos. El proceso apunta a un entrenamiento intelectual, al despliegue de habilidades y destrezas metacognitivas y, por tanto, al desarrollo intelectual del pensamiento

Fase III: Medición de habilidades metacognitivas, OD: En esta fase, la muestra fue evaluada con los instrumentos mencionados. Los datos arrojados por los mismos se analizaron con la prueba t de Student. El estadístico se utilizó para determinar la diferencia significativa entre las medias de grupo experimental y control. De tal forma, que cuanto mayor el valor de t, mayor será la evidencia en contra de la hipótesis nula. El procedimiento permitió comprobar que la estrategia aplicada contribuye al despliegue funcional de las habilidades metacomponenciales de los estudiantes en la resolución de problemas. Se analizaron los datos con la Estadística Radial y la Prueba T de Student para muestras independientes y para muestras emparejadas con el fin de determinar la aceptación o rechazo de la hipótesis.

Fase IV: Discusión de los resultados de la investigación, conclusiones y recomendaciones. Presentación del impacto de la estrategia de intervención a nivel del desarrollo humano y del despliegue de las habilidades metacomponenciales de los estudiantes.

Resultados

La OA establece el análisis estadístico de los instrumentos aplicados como son: El Inventario de las Habilidades Metacognitivas y la Batería Aurora los cuales fueron procesados con la Estadística Radial para analizar el desempeño de las muestras participantes frente a los indicadores de cada instrumento y la Prueba T de Student para hallar la diferencia de medias entre el Grupo experimental y el Grupo de Control.

Descripción de Resultados Estadísticos Inventario de Habilidades Metacognitivas

La siguiente tabla expresa los promedios de Grupo Experimental y Grupo de Control arrojados por la Estadística Radial en ambos grupos para los indicadores: conocimiento declarativo, conocimiento procedimental, conocimiento condicional, planificación, organización, monitoreo, depuración y evaluación en lo que respecta al Inventario de Habilidades Metacognitivas.

Tabla 1

Prueba T-Student OA

PROMEDIO GRUPO EXPERIMENTAL	PROMEDIO GRUPO CONTROL
135,8	144,8
84,2	86,4
62,4	70,4
175	183,4
79,4	66,6
106,4	103
121,2	123,2
115,8	121,2

Observando los resultados obtenidos en la tabla 1 relativos al Inventario de Habilidades Metacognitivas para el Grupo Experimental y el Grupo Control, se demuestra que los indicadores: conocimiento declarativo (135,8 y 144,8), planificación (175 y183), organización (79,4 y 66,6) y monitoreo (121,2 y 123,2) respectivamente son los que presentan mayor aceptación en los sujetos evaluados del Grupo Experimental y de Grupo Control. A continuación, en la tabla 2 se presentan los resultados de la Prueba T de Student.

Tabla 2

Resultados de la Prueba T-Student del grupo de control y del grupo experimental

PROMEDIO GRUPO EXPERIMENTAL	PROMEDIO GRUPO CONTROL
Media	110,025
Varianza	1275,776429

Observaciones	8	8
Coefficiente de correlación de Pearson	0,985528524	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	7	
Estadístico t	-	
P(T<=t) una cola	0,896511016	0,199879992
Valor crítico de t (una cola)	1,894578605	
P(T<=t) dos colas	0,399759984	
Valor crítico de t (dos colas)	2,364624252	

Por tanto, el análisis de la Prueba T de Student demuestra que el valor crítico de T (1,894578605) es superior al valor de T (-0,896511016), lo cual indica que no existen diferencias en los resultados de ambos grupos para los indicadores mencionados.

Descripción de Resultados Estadísticos de la Batería Aurora. Prueba T de Student

La Batería Aurora consta de dos procesos cognitivos superiores: la inteligencia analítica y la inteligencia práctica. La inteligencia analítica sugiere la aplicación de vías heurística que implican organización, planeación, conocimiento declarativo, condicional y procedimental, presentes en los procesos cognitivos de resolución de problemas. La inteligencia práctica se articula en torno al conocimiento procedimental y a la organización del pensamiento, aplicando las estrategias que previamente diseña y que transfiere a un nuevo proceso resolutivo.

Los resultados estadísticos de la Batería Aurora se expresan en la tabla 3 referente a la Inteligencia Analítica y en la tabla 4 relativa a la Inteligencia Práctica tanto para el Grupo Experimental como para el Grupo de Control.

Tabla 3

Estadísticas inteligencia analítica del grupo experimental y del grupo control

Promedio grupo experimental (IA)	2,33	3	0,33	3	7,00	1	,83	6	,50	1
Promedio grupo control (IA)	,67	25	,83	51	67	4,	,83	5	,00	0
PRUEBA T PARA MEDIAS DE DOS MUESTRAS EMPAREJADAS										
		Promedio grupo experimental (IA)		grupo	Promedio grupo control (IA)					
Media		17,6			17,6					
Varianza		188,68			463,12					
Observaciones		5			5					
Coefficiente de correlación de Pearson		0,82								
Diferencia hipotética de las medias		0								
Grados de libertad		4								
Estadístico t		-			0,00000000000000012					

P(T<=t) una cola	0,5
Valor crítico de t (una cola)	2,13
P(T<=t) dos colas	1
Valor crítico de t (dos colas)	2,78

Tabla 4

Estadísticas inteligencia práctica del grupo experimental y del grupo control

Promedio experimental (IP)	grupo	13,00	44,60	0	30,4
Promedio control (IP)	grupo	15,60	26,60	0	45,8

PRUEBA T PARA MEDIAS DE DOS MUESTRAS EMPAREJADAS					
		Promedio experimental (IP)	grupo	Promedio o grupo control (IP)	
Media		29,33		29,33	
Varianza		250,49		233,61	
Observaciones		3		3	
Coefficiente de correlación de Pearson	de	0,41			
Diferencia hipotética de las medias		0			
Grados de libertad		2			
Estadístico t	6	0,0000000000000000			
P(T<=t) una cola		0,5			
Valor crítico de t (una cola)		2,92			
P(T<=t) dos colas		1			
Valor crítico de t (dos colas)		4,30			

Atendiendo a las diferencias de medias analizadas con la Prueba T de Student que se presentan en las tablas 3 y 4 respectivamente la Bateria Aurora demuestra lo siguiente: En la prueba de Inteligencia Analítica (tabla 3), el valor crítico (2.13) es superior al valor de T (0.0000000000000012). Por tanto, no existen diferencias significativas entre del Grupo Experimental y el Grupo de Control en lo que respecta al desempeño cognitivo de este tipo de inteligencia. En relación con la prueba de Inteligencia Práctica (tabla 4), el valor crítico (2.92) es superior al valor de T (0.0000000000000006) esto demuestra que no existen diferencias significativas en el desempeño de este tipo de inteligencia entre el Grupo Experimental y el Grupo de Control.

Resultados OD

La OD en la presente investigación se lleva a cabo con el análisis de la Estadística Radial que determina el desempeño del Grupo Experimental después de haber realizado cuatro meses de intervención con la estrategia basada en la mediación. En este segundo

momento evaluativo, los resultados de la Estadística Radial del Grupo Experimental se comparan con los resultados que arroja el mismo grupo en la OA y con los resultados del Grupo de Control, con la aplicación de la Prueba T de Student de muestras emparejadas y muestras independientes. Es necesario aclarar que el Grupo Experimental estaba compuesto por estudiantes de secundaria con dificultades académicas, mientras que el Grupo de Control lo componían estudiantes de secundaria sin dificultades académicas. Los resultados se presentan en las tablas 5 (Grupo Experimental) y 6 (Grupo Experimental y Grupo de Control) respectivamente.

Tabla 5*Grupo experimental (OD-Radial)*

GRUPO EXPERIMENTAL (O.D)										
OPCIONES DE RESPUESTAS										
INDICADORES	1	2	3	4	5	TOTALES				
Conocimiento declarativo	1	5	5	26	1	92	88	12	7	
Conocimiento condicional	8	2	4	1	9	19	69	51	4	
Conocimiento procedimental	0	3	2	8	8	8	18	56	3	
Organización	9	6	6	28	1	44	53	90	8	
Depuración	7	1	2	9	7	34	83	45	4	
Evaluación	5	4	6	6	8	50	07	34	5	
Planificación	5	4	1	24	1	69	24	23	6	
Monitoreo	5	4	4	13	1	74	27	23	6	
TOTALES	30	3	30	35	8	270	769	634	4	

Al observar los resultados obtenidos de las habilidades metacognitivas dentro del Grupo Experimental se evidencia que los indicadores: organización, conocimiento declarativo, planificación y monitoreo, según el orden descrito, son los indicadores de mayor aceptación por parte de los sujetos evaluados.

Tabla 6*Prueba T para medias de dos muestras emparejadas grupo experimental*

	PROMEDIO GRUPO EXPERIMENTAL (O.A)	PROMEDIO GRUPO EXPERIMENTAL (O.D)
Media	110,025	115,85
Varianza	1275,776429	1167,86
Observaciones	8	8
Coefficiente de correlación de Pearson	0,996536529	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	7	

Estadístico t	-
	5,004268359
P(T<=t) una cola	0,000778886
Valor crítico de t (una cola)	1,894578605
P(T<=t) dos colas	0,001557773
Valor crítico de t (dos colas)	2,364624252

Las medias de dos muestras emparejadas obedecen al valor calculado en unidades de error estándar. En la tabla 6 se muestra que el valor absoluto del valor T (-5,004268359) es mayor que el valor crítico (1,894578605) (como es el caso), se rechaza la hipótesis nula, esto quiere decir que sí hay diferencias entre los promedios del Grupo Experimental (antes) con respecto al Grupo Experimental (Después).

Tabla 7

Prueba T para dos muestras independientes grupo experimental y grupo control

	PROMEDIO GRUPO CONTROL (O.A)	PROMEDIO GRUPO EXPERIMENTAL (O.D)
Media	112,375	115,85
Varianza	1558,69071	1167,86
Observaciones	8	8
Varianza agrupada	1363,27536	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	14	
Estadístico t	-0,18823181	
P(T<=t) una cola	0,42669804	
Valor crítico de t (una cola)	1,76131014	
P(T<=t) dos colas	0,85339607	
Valor crítico de t (dos colas)	2,14478669	

Si el valor absoluto del valor t (-0,18823181) es menor que el valor crítico (2,14478669) (como es el caso), se acepta la hipótesis nula. Esto quiere decir que no hay diferencias significativas entre los promedios del grupo de Control con respecto al Grupo Experimental durante la OD.

Discusión y conclusiones

Finalmente, se presentarán en un último apartado las conclusiones del artículo y posteriormente las principales conclusiones. En su caso, se incluirán limitaciones y propuestas de continuidad. Los datos arrojados por la OD comprueban la hipótesis alternativa para el Grupo Experimental, teniendo en cuenta que es el grupo que recibe el entrenamiento de la estrategia basada en la mediación. El grupo en mención está compuesto por estudiantes que presentan dificultades en el rendimiento académico y en procesos relacionados con la comprensión y el análisis de textos. Por tanto, se comprueba a su vez lo expuesto en la teoría de la mediación que determina que la experiencia de aprendizaje previo de los estudiantes les

permite construir conocimientos que conllevan al despliegue de las habilidades metacognitivas, por tanto, las experiencias del aprendizaje mediado les permiten generar una conciencia intencional con respecto a la pertinencia, eficacia y función exitosa de su desarrollo cognitivo (De la portilla, Duque, Landínez, Montoya y Gutiérrez, 2022, p.149). Se corrobora igualmente lo relativo a la capacidad del estudiante para adquirir experticia mientras llevan a cabo la elaboración de sus aprendizajes, puesto que aplican sus habilidades para afrontar las situaciones problematizantes y, con ello, lograr experticia metacognitiva. (Dussan Ruiz y Montoya 2021).

En este orden de ideas, la aplicación de la estrategia de intervención permitió a los alumnos del Grupo Experimental avanzar en el dominio de los ejercicios, dando lugar a un alto desempeño en estos indicadores que se demuestran en los datos arrojados de la prueba T de Student. En este orden de ideas se corrobora la importancia de la interacción dialógica de la mediación que da lugar a una intermediación entre los sujetos interactuantes. Estos se apoyan en el dialogo abierto, en la argumentación y en el lenguaje para aprender significativamente un contenido científico escolarizado, (Montoya, Dussan, Taborda y Nieto, 2018).

Se concluye que el entrenamiento intelectual demuestra que la ejercitación de las habilidades de orden superior conduce al desarrollo de la metacognición. Puede entenderse que las transformaciones cognitivas operan desde el orden estructural neurobiológico y social puesto que la mediación estimula la acción cognitiva de los sujetos que aprenden, los cuales operan, movilizan y dinamizan procesos cognitivos e intelectuales que transforman su pensamiento. La pedagogía de la mediación, por su carácter dialógico que implica el manejo de competencias comunicativas, se presenta como estrategia de una mayéutica dialogante que problematiza el pensamiento del estudiante en su evolución.

Los estudiantes participantes en la investigación poseen diversos años de experiencia académica, por lo cual en la OA el Grupo de Control y el Grupo Experimental presentaron resultados similares. Sin embargo, después de los cuatro meses de aplicación de la estrategia de intervención, el análisis estadístico de la OD revela diferencias significativas en los resultados del Grupo Experimental, con respecto a lo obtenido por este grupo en la OA. Todo ello prueba que la ejercitación que estas personas llevaron a cabo durante cuatro meses de aplicación de la estrategia ofrece resultados palpables en cuanto a los avances en su desempeño. Todo ello permite inferir la evolución cognitiva de los sujetos. Se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa que confirma el efecto positivo de la estrategia en el despliegue de las habilidades metacognitivas de los estudiantes.

La OD revela la no existencia de diferencias entre el Grupo de Control y el Grupo Experimental. El grupo de Control estaba compuesto por estudiantes que poseen un alto desempeño académico mientras que el Grupo Experimental estaba integrado por estudiantes que presentan dificultades académicas. El primero de los grupos no recibió la aplicación de la estrategia basada en la mediación; no obstante, su experiencia académica, caracterizada por el buen rendimiento es lo que permitió establecer la no variabilidad de este grupo frente al Grupo Experimental. La aplicación de la estrategia de intervención basada en la mediación permite a los estudiantes el manejo de mejores desempeños en el control del pensamiento, en la automonitoreo y en la supervisión de los procesos cognitivos que se necesitan en la resolución efectiva de tareas y trabajos académicos. Proceso que se manifiesta en una mejora significativa del desempeño académico de los estudiantes del Grupo Experimental.

A lo largo de la investigación se encontraron ciertas limitaciones relativas al horario de aplicación de los ejercicios; ya que fueron reprogramados dentro de los mismos meses de aplicación. De igual forma, se presentaron limitaciones relacionadas con la disposición paradigmática por parte de algunos docentes necesitados de un replanteamiento de sus paradigmas pedagógicos para actualizar su práctica docente. Esta realidad arroja

cuestionamientos con respecto al abordaje del proceso de aprendizaje de los estudiantes que conllevan e invita a seguir diseñando investigaciones con respecto al avance de la pedagogía.

Referencias

- Benavides, L. (2020). Aprendizaje para la generación de conocimiento. *Cadernos de Educação Tecnologia e Sociedade*, XII(3), 279-286. Recuperado el 2023
- de la Portilla, S., Duque, A., Landínez, D., Montoya, D., & Gutiérrez, A. (2022). Pensamiento crítico y conciencia metacognitiva en una muestra de estudiantes de medicina. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, XVIII(1), 145-168. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8670054>
- Dussan, C., Ruiz, F., & Montoya, L. (2021). Conciencia metacognitiva en docentes de diferentes áreas de dominio en una universidad pública de Manizales (Colombia). *TED Tecné Espisteme Dilaxis*(50), 165-184. Obtenido de <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/14211>
- García, A. (2018). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico. *Revista Boletín REDIPE*, VII(7), 218-228.
- Hernández, R. (2015). *Metodología de la investigación científica* (sexta ed.). México: McGraw Hill. Obtenido de https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf
- Huertas, A., Vesga, G., & Galindo, M. (Julio-Diciembre de 2014). Validación del instrumento de habilidades metacognitivas (MAI) con estudiantes colombianos. *Scielo*, V(10). Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/prasa/v5n10/v5n10a04.pdf>
- Léon, G., & Zúñiga, A. (2019). Mediación pedagógica y conocimientos científicos que utilizan una muestra de docentes en ciencias de noveno año de dos circuitos del sistema educativo Costarricense para el desarrollo de competencias científicas. *Revista Electrónica Educare*, XXIII(2). Obtenido de <https://doi.org/10.15159/ree.23-2.5>
- Llor, L. (2014). *Nuevas perspectivas en la evaluación cognitiva: Inteligencia analítica y práctica*. Tesis doctoral, Facultad de psicología. Obtenido de <https://digitum.um.es/digitum/handle/10201/40127>
- Mardones, J. (2000). *Filosofía de las ciencias humanas y sociales*. México: Editorial Fontamara. Recuperado el 2023, de <https://doctoradohumanidades.files.wordpress.com/2015/04/mardones-y-ursua-filosofc3ada-de-las-ciencias-humanas-y-sociales.pdf>
- Mera, F. (2022). *Estrategias cognitivas y metacognitivas para mejorar "reading comprehension" en estudiantes de Pedagogía del Inglés en la Universidad de Guayaquil*. Universidad César Vallejo, Departamento de Educación, Perú. Recuperado el 2023, de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/82573>
- Montoya, D., Dussan, C., Taborda, J., & Nieto, L. (2018). Motivación y estrategias de aprendizaje en estudiantes de la Universidad de Caldas. *Redalyc*, XII(1). Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/1390/139059076006/>
- Parra, K. (2014). El docente y el uso de la mediación en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Revista de Investigación*, 155-180. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3761/376140398009.pdf>
- Prieto, D., Ferrándiz, C., Ferrando, M., & Bermejo, M. (Abril-Junio de 2015). La Batería Aurora: Una nueva evaluación de la inteligencia exitosa. *Revista de Educación*(368). Obtenido de <https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:209e8154-7558-4275-bfe0->

0ee7a65cdea0/la-bateria-aurora-una-nueva-evaluacion-de-la-inteligencia-exitosa-pdf.pdf

- Puma, M. (2020). *Relación de estrategias metacognitivas y el desarrollo del rendimiento académico en estudiantes de la Escuela Profesional de Educación de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios*. Tesis doctoral, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Departamento de Educación. Recuperado el 2023, de https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/14694/Puma_cm.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ramírez, D., & Chávez, L. (23 de Julio de 2012). El concepto de mediación en la comunidad del conocimiento. *Scielo*, 1-16. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-109X2012000200004&script=sci_abstract
- Romero, W. (2015). *Estrategias para desarrollar la mediación docente en las aulas de EGB*. Universidad de Cuenca, Departamento de educación. Ecuador: CORE. Obtenido de <https://core.ac.uk/reader/38670290>
- Sierra, E., & León, M. (Julio-Agosto de 2019). Plasticidad cerebral, una realidad neuronal. *ROA Ciencias médicas de Pinar del Rio*, XXIII(4). Recuperado el 2023, de <http://www.revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/3866>
- Sternberg, R. (Julio-Agosto de 2006). The Rainbow Project: Mejorar el SAT a través de evaluaciones de habilidades analíticas, prácticas y creativas. *ScienceDirect*", XXXIV(4), 321-350. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016028960600002X>
- Vigotsky, L. (1978). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica. Obtenido de <https://bibliopsi.org/docs/carreras/obligatorias/CFG/genetica/zalazar/Vygotski%20%20-%20El%20desarrollo%20de%20los%20procesos%20psicologicos%20superiores%20-%20Cap%20IV.pdf>