

# Análisis factorial exploratorio y confirmatorio de la Escala de Intervención Docente Orientada a Promover la Metacognición en el Aula (EIDOPMA)

## *Exploratory and Confirmatory Factor Analysis of the Teaching Intervention Scale for Promoting Metacognition in the Classroom (EIDOPMA)*

Sonia Elizabeth Zhunio-Falcones<sup>1</sup>  y Patricio Cabrera-Tenecela<sup>2</sup> 

<sup>1</sup> Unidad Educativa Guillermo Mensi del Ministerio de Educación del Ecuador, Parroquia El Valle, Cuenca, Ecuador.

<sup>2</sup> Asesoría en Investigación Académica (AiA) de Cabrera y Andrade Cía. Ltda. Of. 506, Edif. Cámara de Industrias de Cuenca, Av. Florencia Astudillo, Cuenca, Ecuador.

Correspondencia: soniazf11@yahoo.com

**Recepción:** 10 de mayo de 2022 - **Aceptación:** 19 de junio de 2022 - **Publicación:** 8 de julio de 2022.

### RESUMEN

Aunque desde hace más de medio siglo existe mucha teoría e interés sobre la metacognición, son pocos los instrumentos disponibles para evaluar su promoción en las aulas de clases. El presente estudio tiene el propósito de analizar la validez de constructo y la fiabilidad de la Escala de Intervención Docente Orientada a Promover la Metacognición en el Aula (EIDOPMA), diseñada por Romo Sabugal et al. (2020). Para ello se aplicó el instrumento en 131 docentes de secundaria de establecimientos públicos de la ciudad de Cuenca, Ecuador. Se realizó un análisis factorial exploratorio y un análisis factorial confirmatorio con los métodos de máxima verosimilitud y mínimos cuadrados no ponderados, así como una evaluación de la fiabilidad del instrumento. Los resultados ratifican las dimensiones planteadas por los autores de la escala en la población ecuatoriana (GFI=0.985; CFI=0,862; NFI=0,751 y 0,982), así como presentaron una fiabilidad muy buena ( $\alpha$  de Cronbach= 0,958;  $\omega$  de McDonald=0,959). En tal virtud, se recomienda la aplicación del constructo en la población docente con el ánimo de generar insumos que permitan evaluar las destrezas docentes para promover pensamientos de alto nivel entre los estudiantes de educación secundaria.

**Palabras clave:** promoción, metacognición, conocimiento de la cognición, regulación de la cognición, validación.

### ABSTRACT

Although there has been much theory and interest in metacognition for more than half a century, few instruments are available to evaluate its promotion in the classroom. The purpose of this study is to analyze the construct validity and reliability of the Teaching Intervention Scale Aimed at Promoting Metacognition in the Classroom (EIDOPMA), designed by Romo Sabugal et al. (2020). For this, the instrument was applied to 131 secondary school teachers from public establishments in the city of Cuenca, Ecuador. An Exploratory Factor Analysis and Confirmatory Factor Analysis were performed with the maximum likelihood and unweighted least squares methods, as well as an evaluation of the reliability of the instrument. The results ratify the dimensions proposed by the authors of the scale in the Ecuadorian population (GFI=0.985; CFI=0.862; NFI=0.751 and 0.982), as well as showing very good reliability (Cronbach's  $\alpha$ = 0.958; McDonald's  $\omega$ = 0.959). In this virtue, the application of the construct in the teaching population is recommended with the aim of generating inputs that allow evaluating teaching skills to promote high-level thinking among secondary school students.

**Key words:** promotion, metacognition, cognition knowledge, cognition regulation, validation.

### INTRODUCCIÓN

Un buen docente debe, además de establecer interacciones específicas y pertinentes con sus estudiantes, ser capaz de saber y comprender los qué, cómo, por qué y para qué de la tarea educativa. Estas respuestas debe ofrecerlas en el marco de la vida habitual cambiante y evolutiva, debe poseer y movilizar conocimientos, convicciones, estrategias y métodos para saber pensar, decidir, actuar reflexivamente, monitoreando el avance de sus estudiantes, corrigiendo sus errores y dimensionando la utilidad y aplicación de lo que los alumnos están aprendiendo. Quien logre hacerlo no sólo tiene habilidades metacognitivas, sino que además promueve estas habilidades entre sus estudiantes.

Existe una tendencia global a llevar a cabo estudios de tipo cualitativo y de análisis bibliográfico, mas no de estudios centrados en el desarrollo de instrumentos de evaluación de la metacognición. El presente artículo, por su parte, es producto de una investigación en el marco de los estudios de posgrado sobre el desarrollo del pensamiento (Zhunio-Falcones, 2021), en el que se empleó una escala de promoción de la metacognición construida teóricamente por autores ajenos a la presente investigación. El propósito, en el presente caso, es evaluar la validez y fiabilidad del constructo para medir la promoción de la metacognición por parte de los docentes de secundaria del Ecuador.

## MARCO TEÓRICO

### ¿Qué es la metacognición?

A pesar de coincidencias epistemológicas en el ámbito académico, la exploración literaria describe la gran diversidad conceptual de la metacognición, debido a la diversidad de áreas encargadas su estudio, lo cual dificulta su caracterización (Pérez y González, 2020). Para comprender esta situación, es importante hacer un recorrido por la historia del estudio de la metacognición desde la perspectiva psicológica, con sus respectivos aportes pedagógicos.

La revisión literaria demuestra que este constructo ha evolucionado rápidamente en menos de 50 años. Así, en sus tres primeras décadas nació como habilidad de pensamiento ligado a la metamemoria y metaatención, posteriormente asumió significados de autocontrol y autorregulación de los procesos cognitivos. En este mismo período de tiempo se establecieron tipologías de la metacognición: autoconocimiento, habilidad para resolver y aplicar problemas; al mismo tiempo, se planteó por primera vez el vínculo de la metacognición con la educación.

Al iniciar las dos primeras décadas de este milenio, diversos autores concuerdan en que la metacognición es un proceso cognitivo de orden superior, que involucra dimensiones y procesos relacionados al sujeto, la tarea y el contexto. Asimismo, Pressley et al. (1987), Schraw y Dennison (1994), Mevarech y Kramarski (2014), y Romo Sabugal et al. (2020) consideraron elementos, como la planificación, autorreflexión, autocontrol, monitoreo y evaluación como procesos fundamentales de la metacognición.

Valenzuela (2019) identificó la necesidad de una revisión teórica, encontrando que el término aparece por primera vez como *metamemoria* y que fue propuesto por Tulvin y Madigan a finales de la década de los 60. Estos autores propusieron como rasgo característico del ser humano la capacidad de tener memoria sobre su propia memoria, es decir, cada persona posee la capacidad de someter a escrutinio sus propios procesos memorísticos (González, 1996). Posteriormente, Flavell (1971) reflexionó sobre cómo los niños tratan de estudiar y retener la información que, supuestamente, deben aprender de manera efectiva.

Reeve y Brown (1985) elevaron a la metacognición hacia el nivel de control consciente de las actividades del pensamiento. Estos autores sugieren fomentar y desarrollar estas habilidades metacognitivas mediante la enseñanza interactiva. Sternberg (1985) vinculó los procesos cognitivos con la inteligencia, aduciendo que los procesos ejecutivos o componentes de la metacognición son la planificación, evaluación y monitoreo de acciones para la resolución de problemas. Posteriormente, al finalizar la década de los 80, se consideraron las estrategias cognitivas como fuentes para coordinar la cognición y la metacognición, pues habilidades de orden superior requieren estrategias de orden superior (Pressley et al., 1987).

En los años 90, este recorrido evoluciona e incluye nuevos elementos o tipologías: a) conocimiento declarativo - autoconocimiento de desempeño; b) conocimiento procedimental - estrategias para resolver problemas; y, c) conocimiento condicional - uso o aplicación, que resaltan los procesos metacognitivos del aprendizaje (Schraw y Dennison, 1994). González (1996) planteó una inferencia del constructo metacognitivo propuesto por varios autores de su época; afirmó que la metacognición es tridimensional, o sea, implica conciencia, monitoreo y evaluación de procesos cognitivos propios.

En el inicio de este nuevo milenio, la metacognición tomó un giro notable dentro del campo de la psicología educativa, así Sánchez (2002) expuso una jerarquía de los procesos del pensamiento según los niveles de complejidad y abstracción, ubicando a los procesos metacognitivos en la cúspide, seguido de los superiores, los de razonamiento y, finalmente, los procesos básicos. Livingston (2003) asumió que el pensamiento de orden superior tiene la peculiaridad de controlar activamente los procesos cognitivos involucrados en el aprendizaje exitoso.

En los últimos años, Mevarech y Kramarski (2014) plantearon que la metacognición es una forma de cognición, pero de segundo orden de pensamiento superior, que implica un control activo sobre dicho pensamiento; también reconocieron procesos de planificación, supervisión y evaluación. James (2016) relaciona la metacognición con la cognición social. Como se ve, la metacognición ha tenido avances significativos en torno al desarrollo de la psicología cognitiva y aportes reveladores en la psicología educativa. Pero, para disponer de evidencia empírica, cabe una profundización más exacta de su conceptualización.

En definitiva, la metacognición es la habilidad o capacidad de reflexionar sobre sus propios procesos cognitivos, pensamientos, sentimientos, emociones y actuaciones frente a un problema, a partir de metaestrategias como la planificación, autorregulación, autocontrol y autoevaluación (Schraw y Dennison, 1994; Mevarech y Kramarski, 2014; Romo-Sabugal et al., 2020). Es relevante la concepción de la metacognición desde la psicología cognitiva, disciplina que ubica al individuo como centro del proceso de pensamiento, conceptualización, sobresaliente en los procesos de enseñanza y aprendizaje (Valenzuela, 2019).

Romo-Sabugal et al. (2020), en el desarrollo de su herramienta para evaluar la metacognición en el campo pedagógico, involucró al concepto de metacognición un nuevo elemento, el de *competencia* o condición para combinar y aplicar conocimientos, habilidades, actitudes, destrezas y valores para ejecutar una tarea. De este modo, su definición señala que la metacognición son los conocimientos que el sujeto tiene sobre sus propios procesos cognitivos, comprende capacidades encaminadas a solucionar problemas, desde la planificación, autorregulación, autocontrol y autoevaluación, pudiendo hacer un reajuste de las acciones en cualquier momento del proceso cognitivo mediante las diversas estrategias cognitivas.

De igual manera, en el campo pedagógico, Callender et al. (2015) señalaron que la metacognición es fundamental en la didáctica del aula, ya que el conocer sobre el propio aprendizaje interfiere en las formas de estudiar y aprender en el presente y en el futuro. Otro enfoque es el enunciado por Alama-Flores (2015), quien afirmó que la metacognición es una opción realizable para establecer y regular el proceso de enseñanza aprendizaje. Explica, además, que la metacognición –como conocimiento y regulación de los procesos cognitivos básicos, superiores y complejos– es fundamental en la tarea pedagógica.

Para Wilson y Bai (2010), una persona desarrolla habilidades metacognitivas cuando sabe aprender; es decir, es reflexiva de lo que sabe y de lo que debe hacer para aprender nuevos conocimientos. En realidad, cuando un estudiante es consciente de su conocimiento, es más viable el desarrollo de habilidades metacognitivas y el aprender para aprender. Precisamente, por la diversidad de orientaciones que dan los autores, se establece una variedad de acepciones y terminologías relacionadas, por lo que es necesario efectuar una diferenciación o clasificación de los derivados que origina el término metacognición.

Dentro de los estudios de neuropsicología, se concibe a la metacognición como la capacidad para tener conciencia de los conocimientos propios. Estudiosos de este campo ubican a esta capacidad en el área prefrontal debido a su estrecha relación con la autoconsciencia y la identidad personal (Portellano Pérez et al., 2011). Mora (2019) resaltó la importancia de la neuroeducación en la capacidad de aprender a aprender involucrando a los agentes educativos como responsables de la innovación educativa.

### ¿Cuáles son los componentes de la metacognición?

Así como existen varias definiciones de la metacognición, también están vigentes diversas perspectivas de su estructura.

Sánchez (2002) hizo una diferenciación interesante de estos términos que es pertinente retomar. Refirió que el *metacognoscimiento* es el discernimiento sobre el concepto, el significado, la importancia, la utilidad, el origen, la razón de ser y, por último, la trascendencia de dicho conocimiento. Así también, define a las *habilidades metacognoscitivas* como aquellas donde intervienen la aplicación natural y espontánea de cuatro procesos superiores de la mente que son: planificación, supervisión, evaluación y retroalimentación. Finalmente, concibe a los *metaprocesos* como estructuras complejas de orden superior encargadas del procesamiento de la información y de regular el uso inteligente de dichos procesos.

En relación a los *metacomponentes* del pensamiento, Sternberg y Hara (2005) los definieron como procesos ejecutivos de orden superior con el fin de planificar una acción, controlar y evaluar el resultado. Para estos autores existen seis *metacomponentes* que ayudan a entender las diferencias individuales en la inteligencia: (1) reconocer y definir un problema; (2) selección de componentes de orden inferior para resolución de la tarea; (3) formar y

seleccionar la estrategia más apropiada y eficaz para combinar dichos componentes; (4) representación mental de la información para tener una imagen clara sobre la eficacia o no de la estrategia elegida; (5) localizar las fuentes para resolver el problema; y (6) controlar los procesos de solución del problema.

Tovar-Gálvez (2008) planteó que la metacognición es una estrategia que contiene tres dimensiones, a través de las cuales el sujeto actúa y desarrolla tareas: (a) dimensión de reflexión: el sujeto reconoce y evalúa sus propias estructuras cognitivas, posibilidades metodológicas, procesos, habilidades y desventajas; (b) dimensión de administración: el individuo es consciente de su estado, conjuga esos componentes cognitivos diagnosticados con el fin de formular estrategias para su solución; y (c) dimensión de evaluación: el sujeto valora la implementación de sus estrategias y el grado en el que logra la metacognición.

Ahora bien, Romo Sabugal et al. (2020) propusieron otra clasificación en torno a las *dimensiones metacognitivas*: (1) conocimiento de la cognición y (2) regulación de la cognición. Cada dimensión con sus respectivas estrategias metacognitivas y habilidades específicas. A continuación, se sintetizan los enfoques de los autores mencionados, ya que la propuesta indicada otorga elementos plasmados en un instrumento validado, que evalúa el desarrollo de habilidades metacognitivas con docentes, a diferencia de los otros autores, que aún se mantienen en postulados conceptuales, no probados empíricamente.

La primera dimensión denominada explica el conocimiento que posee el sujeto sobre su propia cognición o sobre el conocimiento en general. Responde a las preguntas: ¿sobre qué conoce?, ¿cómo conoce?, ¿por qué conoce? y ¿cuándo conoce? En otras palabras, propicia procesos de reflexión y concientización y se divide en tres estrategias metacognitivas o subprocesos: conocimiento declarativo, conocimiento procedimental y conocimiento condicional (Alama-Flores, 2015 y Huertas Bustos et al. 2014).

Esta dimensión según Romo Sabugal et al. (2020) y Huertas Bustos et al. (2014) las clasifican y definen como estrategias metacognitivas, de la siguiente manera:

**Conocimiento declarativo (el sujeto)** es el conocimiento de uno mismo como sujeto o persona, así como de los factores que afectan e intervienen en el proceso de aprendizaje empleado para tal fin. En síntesis, el estudiante es consciente de sí mismo como aprendiz y de los factores como sentimientos, pensamientos y emociones que influyen en su rendimiento.

**Conocimiento procedimental (la estrategia)**, es el conocimiento relacionado con la ejecución de las habilidades de procedimiento y con la utilización correcta de las estrategias y recursos que actúan en el aprendizaje. Consiste en identificar las estrategias a través de las cuales es posible abordar las actividades de estudio y de aprendizaje, y la solución de problemas.

**Conocimiento condicional (la tarea / el entorno)**, es conocer cuándo y por qué utilizar una acción cognitiva. Son dos los elementos propios de esta estrategia: la tarea y el entorno; la primera refiere a la conciencia de la actividad

o problema a abordar en el desempeño, y la segunda el entorno o el conocimiento del contexto y sus exigencias.

La **regulación de la cognición**, corresponde a la segunda dimensión, pero no menos importante; señala a las actividades metacognitivas que ayudan a controlar el pensamiento o el aprendizaje, regularlo o monitorearlo para al final evaluarlo. Se divide en tres estrategias metacognitivas o subprocesos: la planeación, el monitoreo y la evaluación (Romo Sabugal et al., 2020).

Con base en los estudios de Romo Sabugal et al. (2020) y Huertas Bustos et al. (2014), las habilidades metacognitivas de la regulación de la cognición se las definen de la siguiente manera:

**Planificación**, esta estrategia metacognitiva hace relación a la planeación que se lleva a cabo antes de desempeñar una tarea. Se trazan metas y objetivos, además, se fijan tiempos para su cumplimiento, así como la selección de estrategias y recursos pertinentes. Esta habilidad está vinculada con la tarea y el entorno.

**Monitoreo, supervisión y autorregulación**, habilidades que denotan la conciencia de la comprensión y ejecución de tareas mientras se están ejecutando. También la regulación y supervisión implica la realización de modificaciones en el uso de las estrategias afines con las demandas de la situación planteada.

**Evaluación**, involucra valorar los alcances al finalizar las tareas. Significa valorar los productos, procesos y acciones que lleva a cabo el propio sujeto, por tanto, comprueba si las estrategias son o no pertinentes y útiles en relación a los objetivos planteados. En síntesis, en la evaluación se hace una apreciación o juicio de los aprendizajes alcanzados.

Como se puede apreciar, son seis estrategias metacognitivas que constituyen piezas clave del desarrollo de habilidades metacognitivas. Este proyecto investigativo asume estas concepciones planteadas, debido a la coincidencia en las variables que se evalúan con el instrumento de Evaluación de Intervención Docente Orientada a la Práctica Metacognitiva en el Aula.

## ESTADO DEL ARTE

Eker (2014) llevó a cabo una investigación semejante sobre la práctica docente, de comprensión lectora y el uso de estrategias metacognitivas. Esta experimentación se ejecutó con 65 estudiantes de 5° año de educación secundaria en la ciudad de Turquía. Utilizó como instrumento del estudio experimental la prueba de rendimiento para medir habilidades de comprensión lectora. Se determinó que hay un incremento significativo en las habilidades de comprensión lectora de la lengua turca, luego de la intervención en la práctica docente en la que se utilizaron estrategias metacognitivas. La conclusión es que las estrategias metacognitivas son efectivas y útiles para incrementar el rendimiento académico de los estudiantes.

Huertas Bustos et al. (2014) realizaron el estudio de adaptación y validación del instrumento para evaluar habilidades metacognitivas de los estudiantes, denominado MAI, por las siglas en inglés Metacognitive

Awareness Inventory, que se aplicó a 536 estudiantes colombianos de décimo y undécimo de instituciones públicas, y que contiene 52 ítems agrupados en ocho categorías. Se ejecutó un estudio experimental con enfoque cuantitativo. Dio como resultado la validación positiva y confiable del instrumento adaptado al español para su aplicación en investigaciones que se planteen conocer la conciencia metacognitiva de los estudiantes. Este estudio concluyó que es importante que los docentes identifiquen las habilidades metacognitivas que poseen los estudiantes para reconocer hacia dónde enfocar sus estrategias de aprendizaje. Rescatan la correlación positiva entre los logros de aprendizaje y las metahabilidades.

Por otro lado, Romo Sabugal et al. (2020) efectuaron un estudio instrumental, donde diseñan y validan el instrumento EIDOPMA, para evaluar la *práctica docente* que desempeñan cotidianamente. Dicho instrumento fue aplicado a 13 jueces expertos y 12 docentes, que imparten sus clases desde el nivel de inicial hasta bachillerato. Esta experiencia se llevó a cabo en la ciudad de México; en la prueba piloto se integraron 29 ítems asociados en dos dimensiones. El instrumento fue aprobado, válido y pertinente para conocer y orientar la intervención didáctica del docente en el desarrollo de la metacognición en el aula. Se concluye destacando la importancia de que los docentes puedan contar con un instrumento que les sirva para identificar su intervención docente, con el fin de tomar decisiones para promover la metacognición consciente y reflexivamente.

Este campo ha sido poco estudiado a nivel nacional, pese a la importancia de su concepción. En tal sentido, se observa un vacío de modelos o procesos que encaminen las metaestrategias como afianzadoras de las habilidades y competencias metacognitivas; de ahí, la importancia de aplicar un instrumento que evalúe estas habilidades metacognitivas en la práctica docente.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El diseño de investigación del presente trabajo consiste en la validez y fiabilidad de en el marco de los estudios instrumentales (Carretero-Dios, 2007; Montero y León, 2007; Dawis, 1987).

El estudio se realizó en una muestra de 131 docentes de educación secundaria pertenecientes a 10 colegios públicos de los distritos Norte y Sur de la ciudad de Cuenca, Ecuador. El instrumento se aplicó en la modalidad online previo el contacto con las autoridades de los distritos educativos y con la autorización de las autoridades de cada plantel educativo. Se remitió a 200 docentes y se obtuvo una respuesta de los docentes mencionados (n=200).

Se estudian las propiedades psicométricas de la EIDOPMA. El propósito de este instrumento fue identificar las estrategias metacognitivas que el docente promueve a través de su trabajo con los estudiantes para que logren autorregular sus procesos de aprendizaje (Romo Sabugal et al., 2020). Este instrumento contiene dos dimensiones de tres variables cada una, las cuales ascienden a un total de 29 preguntas, distribuidas de la

siguiente manera: sujeto 5 ítems, tarea 5 ítems, contexto 5 ítems, planeación 4 ítems, monitoreo 4 ítems, y evaluación 6 ítems. Los valores se expresan con una escala Likert: 1 = Nunca, 2 = Rara vez, 3 = A veces, 4 = Casi siempre y 5 = Siempre.

Se realizó el AFE con el software SPSS 25 (Lovia-Boateng, 2018). Para este análisis se reportan los valores de la medida de Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo, que se espera sea superior a .60 (mejor si es próximo a 1); al igual que se reportó la prueba de esfericidad de Bartlett, que se espera sea significativa al 0.05. También se reporta el nivel de explicación de la varianza, que se espera tenga un valor igual o superior al 50% para las dimensiones establecidas. El número de factores inicialmente se identificó con el gráfico de sedimentación cuyos componentes se requiere estén por arriba de un autovalor. Finalmente, para identificar las cargas factoriales se empleó el método de Rotación Ortogonal de Varimax con normalización Kaiser, según el cual cada factor es independiente de los otros factores. Este procedimiento permitió evaluar las cargas factoriales, ello implica que exista correlación suficiente entre las variables observadas con el factor. Se espera disponer de cargas factoriales iguales o superiores a .50.

Para confirmar la dimensionalidad de la escala en la muestra se probó el modelo de seis factores considerando que la asimetría y curtosis no violan drásticamente el supuesto de normalidad. Ningún ítem presenta curtosis  $\geq 7$  (Williams y Vogt, 2011). Siguiendo la recomendación de Byrne (2016), para muestras pequeñas no normales, se ha agregado un bootstrapping de 200 muestras con un intervalo de confianza (I.C.) del 90%; este remuestreo permitió estabilizar los parámetros estimados para utilizar el modelo de máxima verosimilitud que emplea correlaciones paramétricas. Sin embargo, además de este modelo, también se adicionó el modelo de Mínimos Cuadrados No Ponderados que emplea correlaciones Policóricas. Los índices de ajuste absoluto utilizados fueron: a) chi-cuadrado ( $X^2$ ), que dependiendo del número de variables y de la muestra se espera que sea significativo; b) el índice de bondad de ajuste (GFI), que mejor se ajusta cuando se aproxima a 1; c) el error cuadrático medio de aproximación (RMSEA), que se espera que tenga un valor de  $\leq .07$ ; y d) el residuo cuadrático medio (RMR), que se espera que tenga un valor de  $\leq .08$ . Como medidas de ajuste incremental se utilizaron e) el índice de Tucker-Lewis (TLI), f) el índice de ajuste normado (NFI) y g) el índice de bondad comparativa de adecuación (CFI), que también se espera tenga un resultado de  $\geq .90$ . En cuanto a las medidas de parsimonia, h) el cociente chi-cuadrado sobre los grados de libertad (CMIN/DF) valores predichos  $< 3$ , y i) el criterio de información de Akaike (AIC), según el cual el valor más bajo corresponde al más óptimo modelo. Además, se estimó la confiabilidad de los factores del modelo mejor obtenido a través del coeficiente Alfa de Cronbach. Los análisis se realizaron con el software SPSS 22 y AMOS 21.

Para evaluar la confiabilidad se utilizó el Alfa de Cronbach (Cronbach, 1970) así como el Omega de McDonalds. Este último se calculó en razón de que la escala es ordinal.

## RESULTADOS

### Análisis factorial exploratorio

La idoneidad del instrumento muestra que la medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo es muy buena, pues su valor es de 0.925. Por su parte, el análisis de identidad presentó un nivel adecuado pues el Chi cuadrado aproximado es significativo ( $X^2(406 \text{ gl}) = 2536.14$ ;  $p=0.000$ ). En la Figura 1 se observa que el gráfico de sedimentación sugiere un total de 5 factores debido a que estos se hallan por arriba del autovalor 1.

Sin embargo, considerando las propiedades teóricas del constructo se forzó el software a extraer seis factores (varianza explicada de 68,98%). La extracción se realizó mediante Componentes Principales y la Rotación de Varimax, no obstante, los resultados obtenidos muestran cargas factoriales débiles para algunas dimensiones, así como variables que no corresponden a variables latentes analizadas. Algo similar ocurrió al forzar el software a extraer dos factores (varianza explicada de 53,31%). En razón de esta situación se decidió realizar un análisis factorial confirmatorio.

### Análisis factorial confirmatorio

De acuerdo a los índices de ajuste, se comprueban varios aspectos: a) El chi-cuadrado ( $X^2$ ) es significativo en ambos casos; b) el índice de bondad de ajuste (GFI) obtenido con el método de mínimos cuadrados no ponderados es próximo a 1; c) el error cuadrático medio de aproximación (RMSEA) conseguido con Máxima Verosimilitud tiene un valor que presenta alguna dificultad, pues se halla por arriba del umbral de 0.07 y, sin embargo, d) el residuo cuadrático medio (RMR) obtuvo un valor  $\leq .08$  en los dos modelos, lo cual prueba estadísticamente la validez de la estructura. Como medidas de ajuste incremental se utilizaron: e) el índice de Tucker-Lewis (TLI), f) el índice de ajuste normado (NFI) y g) el índice de bondad comparativa de adecuación (CFI), que únicamente en el modelo de mínimos cuadrados no ponderados obtuvo un valor  $\geq .90$ . En cuanto a las medidas de parsimonia, h) el cociente chi-cuadrado sobre los grados de libertad (CMIN/DF), en ambos modelos obtuvo un valor  $< 3$ ; por último, i) el criterio de información de Akaike (AIC), sólo es posible de obtenerlo en el modelo de Máxima Verosimilitud.

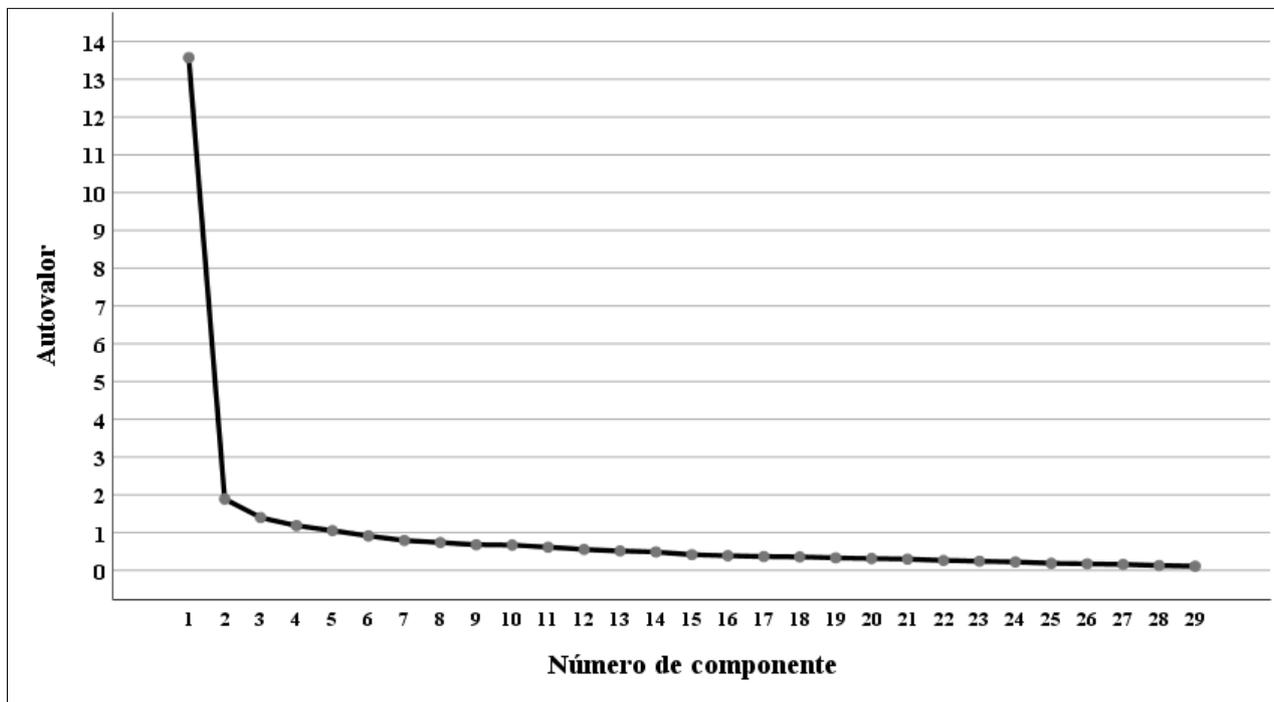
A juzgar por los valores obtenidos en el path análisis, se encontró que las cargas factoriales en términos de regresión muestran valores similares para los dos modelos. En efecto, en todos los casos las cargas factoriales de Máxima Verosimilitud son iguales o superiores a 0.55, con la excepción del ítem 12 de C. Por su parte, el modelo de mínimos cuadrados no ponderados apenas superó esa carga factorial con un valor de 0.56. De todos modos, las cargas factoriales muestran un modelo robusto en el que cada dimensión se halla bien representada. Por su parte, las intercorrelaciones entre factores dejan ver niveles altos en todos los casos pues presenta coeficientes iguales o superiores a 0.65. Además, se estimó la confiabilidad de

los factores del modelo mejor obtenido a través del coeficiente alfa de Cronbach y el Omega de McDonalds. Con excepción de M, todas las dimensiones presentan una

fiabilidad superior a 0.80 en ambos coeficientes de fiabilidad, ello se considera muy bueno. Del mismo modo, el coeficiente general es mayor que 0,90.

**Figura 1**

Gráfico de sedimentación para evaluar los autovalores según el número de componentes



**Tabla 1**

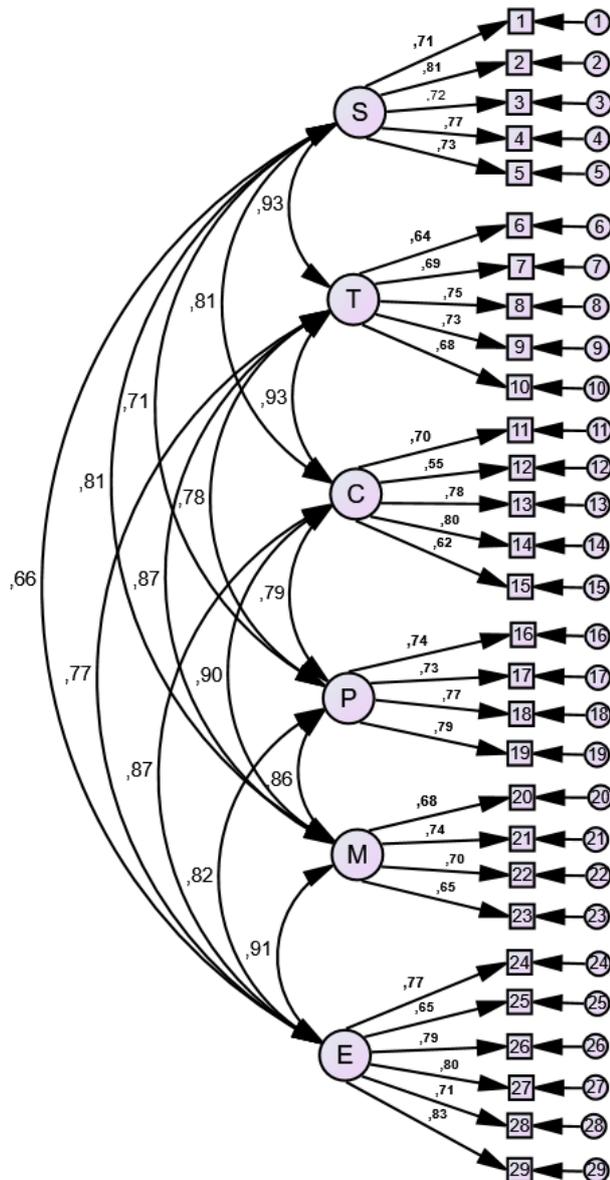
Índices absolutos, incrementales y de parsimonia para los modelos conocidos

Modelos	X <sup>2</sup>	Absolute indexes				Incremental indexes			Parsimony indexes	
		DF	GFI	RMSEA	RMR	TLI	NFI	CFI	CMIN/DF	AIC
Máxima verosimilitud	686,014***	362	-	.083	.117	.846	.751	.862	1,895	890,014
Mínimos cuadrados no ponderados	67,328***	362	.985	-	.035	-	.982	-	0.185	-

Nota. \* p < .05; GFI = goodness-of-fit index; RMSEA = root mean square error of approximation; SRMR = standardized root mean square residual; AGFI = adjusted goodness-of-fit index; TLI = Tucker-Lewis index; CFI = comparative fit index; CMIN/DF = chi-square divided by degrees of freedom; AIC = Akaike information.

**Figura 2**

Estimaciones estandarizadas con el método de máxima verosimilitud



Nota: S= El sujeto/El conocimiento declarativo como estudiantes; T= La tarea/Conocimiento procedimental que implica el empleo de estrategias; C= El contexto/el entorno/Conocimiento condicional reconociendo en qué situaciones se puede emplear determinada estrategia; P= Planeación/Antes de realizar una tarea de estudio; M= Monitoreo/Supervisar, regular y controlar la ejecución durante la realización de las tareas de estudio; E= Evaluación/Valorar los resultados al finalizar las tareas de estudio.

**Tabla 2**

Coefficientes de fiabilidad de las seis dimensiones evaluadas

	Cronbach's $\alpha$	McDonald's $\omega$
S (El sujeto)	0.863	0.865
T (La tarea)	0.824	0.826
C (El contexto)	0.804	0.820
P (Planeación)	0.834	0.845
M (Monitoreo)	0.783	0.786
E (Evaluación)	0.890	0.891
Total	0.958	0.959

**DISCUSIÓN**

La investigación cumplió el propósito planteado. La conceptualización de la metacognición en el quehacer pedagógico cotidiano es imprescindible, debido a que se debe reconocer el tipo de habilidades metacognitivas que se promocionan en el aula. Tal concepto debe constituir una base bien cimentada desde los inicios de la educación formal y continuar a lo largo de la formación profesional. Así también, el desarrollo de las habilidades metacognitivas está estrechamente vinculado con las metas que se deben cumplir al terminar todos los niveles de educación formal, concretados en el perfil de salida del bachillerato ecuatoriano.

Con respecto al análisis de las dimensiones planteadas por el EIDOPMA, son precisas y coherentes con el contexto educativo. Además, se verificó que el instrumento diseñado por Romo Sabugal et al. (2020) cumple con todas las condiciones de validez y fiabilidad empírica. En tal virtud se recomienda la aplicación del constructo en la población docente, con el ánimo de generar insumos que permitan evaluar las destrezas docentes para promover pensamientos de alto nivel entre los estudiantes, no solamente con estudiantes de educación secundaria, sino desde los primeros años de educación formal.

Este instrumento debe validarse en docentes de niveles de primaria e inicial, para conocer hasta qué punto ahí está desarrollada la promoción de habilidades del pensamiento de orden superior. Disponer de una herramienta validada de esta naturaleza, permitiría incluso planificar programas de capacitación docente pertinentes al desarrollo de estrategias didácticas eficaces y significativas en la promoción de metahabilidades.

Una limitación del presente estudio fue el tamaño de la muestra, por lo que, futuros estudios de validación, deben procurar ampliar la cantidad de participantes y clasificarlos de acuerdo al nivel de educación donde enseñen los docentes. Además, podrían complementar este estudio con la evaluación de la promoción de las habilidades metacognitivas desde el punto de vista de los estudiantes. A futuro, también se debería develar el vínculo de la promoción de habilidades metacognitivas en relación con el rendimiento académico de los estudiantes. Así también, los resultados venideros quizá permitan a los docentes reflexionar sobre la orientación

y la toma de decisiones en torno al desarrollo de destrezas y competencias de sus alumnos.

En cuanto a las estrategias metacognitivas, se sugiere que, al aplicarlas en estudios específicos, en el marco de la educación intercultural, contextualizando el lenguaje, dependiendo de la realidad estudiada. Por otro lado, sería importante incluir parámetros en la estrategia metacognitiva vinculada con la metacognición social, que implique rasgos socioafectivos, los cuales influyen en el rendimiento de los estudiantes.

## CONCLUSIONES

Se ha comprobado que existe validez y fiabilidad en la estructura del instrumento, tal como lo propusieron los autores originalmente (el sujeto, la tarea, el contexto, planeación, monitoreo y evaluación). Las propiedades psicométricas obtenidas mediante el AFE y AFC son lo suficientemente altas, como para recomendar el empleo para evaluar la autopercepción de la promoción docente de las habilidades metacognitivas en estudiantes de secundaria.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alama-Flores, C. M. (2015). Hacia una didáctica de la metacognición. *Horizonte de la Ciencia*, 5(8), 77-86. <https://doi.org/10.26490/uncp.horizonteciencia.2015.8.123>
- Byrne, B. M. (2016). *Structural Equation Modeling With AMOS: Basic Concepts, Applications, and Programming, Third Edition*. Routledge.
- Callender, A., Franco-Watkins, A. y Roberts, A. (2015). Improving metacognition in the classroom through instruction, training, and feedback. *Metacognition and Learning*, 11. <https://doi.org/10.1007/s11409-015-9142-6>
- Carretero-Dios, H. (2007). Normas para el desarrollo y revisión de estudios instrumentales: Consideraciones sobre la selección de tests en la investigación psicológica. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 7(3), 20. [https://aepc.es/ijchp/NDREI07\\_es.pdf](https://aepc.es/ijchp/NDREI07_es.pdf)
- CIFE. (2018). *Instrumentos de evaluación y diagnóstico – CIFE Centro Universitario*. <https://www.cife.edu.mx/2018/09/28/instrumentos-de-evaluacion-y-diagnostico/>
- Dawis, R. V. (1987). Scale construction. *Journal of Counseling Psychology*, 34(4), 481-489. <https://doi.org/10.1037/0022-0167.34.4.481>
- Eker, C. (2014). The Effect of Teaching Practice Conducted by Using Metacognition Strategies on Students' Reading Comprehension Skills. *International Online Journal of Educational Sciences*, 6, 269-280. <https://doi.org/10.15345/iojes.2014.02.002>
- Flavell, J. H. (1971). First Discussant's Comments: What is Memory Development the Development of? *Human Development*, 14(4), 272-278. <https://www.jstor.org/stable/26761846>
- González, F. (1996). Acerca de la metacognición. *Paradigma*, 14(1y2), 109-135. <http://revistas.upel.edu.ve/index.php/paradigma/article/view/5295>
- Huertas Bustos, A. P., Vesga Bravo, G. J., y Galindo León, M. (2014). Validación del instrumento 'inventario de habilidades metacognitivas (Mai)' con estudiantes colombianos. *Praxis y Saber*, 5(10), 55. <https://doi.org/10.19053/22160159.3022>
- James, Alison et al. (2016). Metacognition moderates the relationship between dysfunctional self-appraisal and social functioning in prolonged schizophrenia independent of psychopathology. *Comprehensive Psychiatry*, 69, 62-70. <https://doi.org/10.1016/j.comppsy.2016.05.008>
- Klimenko, O., y Alvares, J. (2009). Aprender cómo aprender: La enseñanza de estrategias metacognitivas. *Educación y Educadores*, 12(2), 11-28. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s0123-12942009000200003](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0123-12942009000200003)
- Ley Orgánica de Educación Intercultural [LOEI]. (2011). Quito: Registro Oficial, 417, segundo suplemento, 27 de junio del 2014. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/05/Ley-Organica-Educacion-Intercultural-Codificado.pdf>
- Livingston, J. A. (2003). *Metacognition: An Overview*. ERIC. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED474273.pdf>
- López de Maturana, S. L. de (2010). *Maestros en el territorio*. Editorial Universidad de La Serena. <http://repositorio.userena.cl/bitstream/123456789/57/1/19-Texto%20del%20art%C3%ADculo-75-1-10-20120503.pdf>
- Mevarech, Z., y Kramarski, B. (2014). *Educational Research and Innovation Critical Maths for Innovative Societies the Role of Metacognitive Pedagogies: The Role of Metacognitive Pedagogies*. OECD Publishing.
- Miller, M. J., Woehr, D. J. y Hudspeth, N. (2002). The Meaning and Measurement of Work Ethic: Construction and Initial Validation of a Multidimensional Inventory. *Journal of Vocational Behavior*, 60(3), 451-489. <https://doi.org/10.1006/jvbe.2001.1838>
- Ministerio de Educación del Ecuador (2016a). *Currículo Bachillerato General Unificado*. MINEDUC. <https://educacion.gob.ec/curriculo-bgu/>
- Ministerio de Educación del Ecuador (2016b). *El perfil del bachiller ecuatoriano: Desde la educación hacia la sociedad*. MINEDUC. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/12/perfil-del-bachiller.pdf>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016c). *Guía para la elaboración del Desarrollo Curricular de los Módulos Formativos de las Figuras Profesionales de Bachillerato Técnico y Bachillerato Técnico Productivo*. MINEDUC. [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/GUIA-DESARROLLO-CURRICULAR-BT\\_BTP1.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/GUIA-DESARROLLO-CURRICULAR-BT_BTP1.pdf)
- Ministerio de Educación. (2021). *Plan Nacional de Educación y Formación Técnica Profesional*. MINEDUC. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/08/Plan-EFTP.pdf>
- Montero, I. y León, O. G. (2007). A guide for naming research studies in psychology. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 7(3), 847-862. <https://www.redalyc.org/pdf/337/33770318.pdf>
- Mora, F. (2019). *Neuroeducación, solo se puede aprender aquello que se ama*. Alianza Editorial (3ra Ed.). [https://www.alianzaeditorial.es/primer\\_capitulo/neuroeducacion.pdf](https://www.alianzaeditorial.es/primer_capitulo/neuroeducacion.pdf)

- Pérez, G., y Gonzalez, L. (2020). Una posible definición de Metacognición para la Enseñanza de las Ciencias. *Investigações em Ensino de Ciências*, 25, 384. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n1p384>
- Portellano Pérez, J. A., Brusasca, C., y Labiano, L. M. (2011). Lateralidad y variables de personalidad. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 6(1), 19-25. <https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=74921>
- Portellano Pérez, J., Martínez Arias, R., & Zumárraga Astorqui, L. (2011). ENFEN, Evaluación Neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas en Niños. TEA Ediciones, S.A.
- Pressley, M., Borkowski, J. G., y Schneider, W. (1987). Good Strategy Users Coordinate Metacognition and Knowledge. *Annals of Child Development*, 4, 89-129. <https://n9.cl/rxv1z>
- Reeve, R. A., y Brown, A. L. (1985). Metacognition reconsidered: Implications for intervention research. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 13(3), 343-356. <https://doi.org/10.1007/BF00912721>
- Romo Sabugal, C., Tobón, S. y Juárez-Hernández, L. G. (2020). Diseño y validación de un instrumento para evaluar la práctica docente centrada en la metacognición en el aula. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 11(2), 55-76. <https://doi.org/10.18861/cied.2020.11.2.2981>
- Romo Sabugal, C., Tobón, S., Juárez-Hernández, L. (2020). Diseño y validación de un instrumento para evaluar la práctica docente centrada en la metacognición en el aula. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 11(2), 55-76. <https://doi.org/10.18861/cied.2020.11.2.2981>
- Sánchez, M. A. de. (2002). La investigación sobre el desarrollo y la enseñanza de las habilidades de pensamiento. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 4(1), Article 1. <https://redie.uabc.mx/index.php/redie/article/view/55>
- Schraw, G., y Dennison, R. (1994). Assessing Metacognitive Awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19(4), 460-475. <https://doi.org/10.1006/ceps.1994.1033>
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES). (2012). Transformación de la matriz productiva: Revolución productiva a través del conocimiento y el talento humano. [Folleto informativo]
- Sternberg, R. (1985). *Beyond IQ: A Triarchic Theory of Human Intelligence* (Cambridge University Press). CUP Archive.
- Sternberg, R. J., y Hara, L. O. (2005). Creatividad e inteligencia. *CIC. Cuadernos de Información y Comunicación*, 10, 113-149. <https://www.redalyc.org/pdf/935/93501006.pdf>
- Tovar-Gálvez, J. (2008). Modelo metacognitivo como integrador de estrategias de enseñanza y estrategias de aprendizaje de las ciencias, y su relación con las competencias. *Revista Iberoamericana de Educación*, 46, 1-8. <https://rieoei.org/RIE/article/view/1916>
- Valenzuela, Á. (2019). ¿Qué hay de nuevo en la metacognición? Revisión del concepto, sus componentes y términos afines. *Educação e Pesquisa*, 45, 1-20. <https://doi.org/10.1590/S1678-4634201945187571>
- Williams, M. y Vogt, W. P. (2011). *The SAGE Handbook of Innovation in Social Research Methods*. SAGE.
- Wilson, N. y Bai, H. (2010). The relationships and impact of teachers' metacognitive knowledge and pedagogical understandings of metacognition. *Metacognition and Learning*, 5, 269-288. <https://doi.org/10.1007/s11409-010-9062-4>