



ANDAMIAJE METACOGNITIVO EN UN PLANEADOR DOCENTE PARA
PROMOVER COMPETENCIAS METACOGNITIVAS

MANUEL FRANCISCO SOPO BARRIENTOS

Licenciado en Matemáticas

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN APLICADA A LA
EDUCACIÓN
BOGOTÁ
2018



ANDAMIAJE METACOGNITIVO EN UN PLANEADOR DOCENTE PARA
PROMOVER COMPETENCIAS METACOGNITIVAS

AUTOR

MANUEL FRANCISCO SOPO BARRIENTOS

Lic. en Matemáticas

Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de
Magíster en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación

DIRECTOR

JAIME IBAÑEZ IBAÑEZ

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

MAESTRIA EN TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN APLICADA A LA

EDUCACIÓN

BOGOTÁ

2018




Derechos de autor

Para todos los efectos, declaro que el presente trabajo es original y de mi total autoría; en aquellos casos en los cuales he requerido del trabajo de otros autores o investigadores, he dado los respectivos créditos”. (Artículo 42, paragrafo 2, del Acuerdo 031 del 4 de diciembre de 2007 del Consejo Superior de la Universidad Pedagógica Nacional).



Este trabajo de grado se encuentra bajo una Licencia Creative Commons de **Reconocimiento – No comercial – Compartir igual**, por lo que puede ser distribuido, copiado y exhibido por terceros si se muestra en los créditos. No se puede obtener ningún beneficio comercial y las obras derivadas tienen que estar bajo los mismos términos de licencia que el trabajo original.



 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <i>Educadora de educadores</i>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 4 de 92	

1. Información General	
Tipo de documento	Tesis de grado
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	ANDAMIAJE METACOGNITIVO EN UN PLANEADOR DOCENTE PARA PROMOVER COMPETENCIAS METACOGNITIVAS
Autor(es)	Sopo Barrientos, Manuel Francisco
Director	Ibañez Ibañez, Jaime
Publicación	Bogotá, Universidad Pedagógica Nacional, 2018, 90p.
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	ANDAMIAJE METACOGNITIVO, COMPETENCIAS METACOGNITIVAS, REGULACIÓN METACOGNITIVA, CONOCIMIENTO METACOGNITIVO, PRACTICA PEDAGÓGICA.

2. Descripción
<p>El presente estudio analiza los efectos generados por un andamiaje metacognitivo en un planeador web sobre las competencias metacognitivas de un grupo de docentes en ejercicio. Los participantes fueron 50 docentes de una institución privada de la ciudad de Bogotá - Colombia divididos en dos grupos. Uno de ellos interactuó con el planeador web con un andamiaje metacognitivo y el otro grupo sin este. Se utilizó inventario de habilidades metacognitivas para docentes MAIT como pretest y postest, el cual nos permitió determinar las competencias metacognitivas. Se desarrolló una prueba MANCOVA para analizar los datos. Los resultados sugieren diferencias en el desarrollo de competencias metacognitivas entre los docentes debido a la interacción con el andamiaje metacognitivo. Se identifica que en la categoría de regulación metacognitiva del MAIT, los docentes que utilizaron el ambiente web con el andamiaje metacognitivo desarrollaron mayor nivel de competencias metacognitivas en comparación con el grupo que no presentó apoyo del andamiaje.</p>



3. Fuentes

- Alterio, G. H. y Ruiz, C. (2010). *Mediación metacognitiva, estrategias de enseñanza y procesos de pensamiento del docente de Medicina*. Educación Médica Superior, 24(1), 25-32.
- Arango, L. y Corrales, L. (2014). *Metacognición en el adulto mayor*. Poiésis, 1(28), 1-4.
- Argudín, Y. V. (2001). *Educación basada en competencias*. Educar: revista de educación/nueva época, Vol 16, páginas 1-29.
- Balcikanli, C. (2011). *Metacognitive awareness inventory for teachers (MAIT)*. Electronic Journal of Research in Educational Psychology, 9(3), 1309-1332.
- Bransford, J. D., Brown, A. L., y Cocking, R. R. (1999). *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. National Academy Press.
- Chi, M.T.H., Siler, S., Jeong, H., Yamauchi, T. & Hausmann, R. (2001). *Learning from human tutoring*. Cognitive Science, 25, 471-534.
- Davies, P. (1999). What is evidence-based education? *British Journal of Educational Studies*, 108 - 121.
- Davis, E. A., & Linn, M. (2000). *Scaffolding Students' knowledge integration; Prompts for reflection in KIE*. International Journal of Science Education, 22(8), 819-837.
- Dumitriu, C., & Dumitriu, G. (2011). *Experimental research regarding the development of psychosocial competencies of the beginning teachers*. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 29, 794-802.
- Flavell, J. H. (1976). *Metacognitive aspects of problem solving*. The nature of intelligence, 12, 231-235.
- Flavell, J. (1979). *Metacognition and cognitive monitoring: a new area of cognitive developmental inquiry*. American Psychologist, 34 (10), 906-917.
- García, N., Gómez, M. y Heredia, Y. (2009). *Una estrategia educativa para el desarrollo de una competencia metacognitiva de autorregulación en los capacitadores tutores de la modalidad indígena del CONAFE en San Cristóbal de las Casas, Chiapas*. Revista EGE, (16), 18-26.
- Hacker, D.J., Dunlosky, J., & Graesser, A.C. (Eds.), (1998). *Metacognition in educational theory and practice* Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Hartman, H. E. (2001). *Metacognition in learning and instruction: Theory, research and practice*.



Netherland: Kluwer Academic.

Huertas, A., López, O., & Sanabria, L. (2017). *Influence of a metacognitive scaffolding for information search in b-learning courses on learning achievement and its relationship with cognitive and learning style*. Journal of Educational Computing Research, 55(2), 147-171.

Hmelo-Silver, C. E., & Azevedo, R. (2006). *Understanding Complex Systems: Some Core Challenges*. Journal of the Learning Sciences, 15(1), 53-61.

Insuasty, L. D. (2001). *Guía de Aprendizaje Autónomo D: Generación y uso del conocimiento desde la práctica profesional*. Bogotá: Editorial UNAD.

Kuhn, D., Schauble, L., & Garcia-Mila, M. (1992). *Cross-domain development of scientific reasoning*. Cognition and instruction, 9(4), 285-327.

King, A. (2002). *Promoting Thinking Through Peer Learning*. Theory into Practice, 41(1), 33 - 39.

Kramarski B. y Revach T., (2005). *Effects of general vs specific metacognitive training on teachers' mathematical professional development*. 11th European conference for research on learning and instruction. Multiple Perspectives on Effective Learning Environments. University of Cyprus. Página 98.

Lajoie, S. P. (2005). *Extending the scaffolding metaphor*. Instructional Science, 33(5-6), 541-557.

Lin, X., Schwartz, D. L., & Hatano, G. (2005). *Toward teachers' adaptive metacognition*. Educational psychologist, 40(4), 245-255.

López, O. y Hederich, C. (2010). *Efecto de un andamiaje para facilitar el aprendizaje autorregulado en ambientes hipermedia*. Revista Colombiana de Educación, 58, 14-39.

López, O., Hederich, C. y Camargo A. (2012) *Logro de aprendizaje en ambientes hipermediales: andamiaje autorregulador y estilo cognitivo*. Revista Latinoamericana de Psicología, Volumen 44, páginas 13 - 26.

López, O. y Triana, S. (2013). *Efecto de un activador computacional de autoeficacia sobre el logro de aprendizaje en estudiantes de diferente estilo cognitivo*. Revista Colombiana de Educación, 64, 225-244.

López, O. y Valencia, N. (2012). *Diferencias individuales en el desarrollo de la autoeficacia y el logro académico: el efecto de un andamiaje computacional*. Acta Colombiana de Psicología 15(2), 29-41.



- Mai, M. Y. (2015). *Science Teachers Self Perception about Metacognition*. Journal of Educational and Social Research, 5 (1 S1), 77.
- Molenaar, I., Van, C., A., B., & Sleegers, P. J. (2011). *Metacognitive scaffolding in an innovative learning arrangement*. Instructional Science, 39(6), 785-803.
- Molenaar, I. (2011). *It's all about metacognitive activities: Computerized scaffolding of self-regulated learning* (Vol. 26, No. 23.03, pp. 23-02).
- Monereo, C. (1990). *Las estrategias de aprendizaje en la educación formal: enseñar a pensar y sobre el pensar*. Infancia y aprendizaje, 13(5g0), 3-25.
- Nelson, T. O. & Narens, L. (1990). *Metamemory: A theoretical framework and new findings*. In Psychology of learning and motivation (Vol. 26, pp. 125-173). Academic Press.
- Nelson, T. O., & Narens, L. (1994). *Why investigate metacognition*. *Metacognition: Knowing about knowing*, 1-25.
- Ozturk, N. (2018). *The Relation between Teachers` Self-Reported Metacognitive Awareness and Teaching with Metacognition*. International Journal of Research in Teacher Education, 9(2), 26-35.
- Pea, R. D. (2004). *The social and technological dimensions of scaffolding and related theoretical concepts for learning, education and human activity*. Journal of the Learning Sciences, 13(3), 423 - 451.
- Picardo J, O., Balmore P, R., & Escobar B, J. C. (2004). *Diccionario Enciclopédico de Ciencias de la Educación* (edición El Salvador).
- Rahman, F. U. (2011). *Assessment of Science Teachers Metacognitive Awareness and Its Impact on the Performance of Students* (Doctoral dissertation, Allama Iqbal Open University, Islamabad).
- Robalino, M., & Körner, A. (2006). *Modelos innovadores en la formación inicial docente. Estudio de casos de modelos innovadores en la formación docente en América Latina y Europa*. Santiago de Chile: UNESCO-OREALC.
- Rodríguez, L. B. S., y Mora, D. M. (2006). *Formación de competencias docentes: diseñar y aprender con ambientes computacionales*. U. Pedagógica Nacional.
- Sanabria, L., López, O., & Leal, L. (2014). *Desarrollo de competencias metacognitivas e investigativas en docentes en formación mediante la incorporación de tecnologías digitales: aportes a la excelencia docente*. Revista Colombiana de Educación, (67), 147-170.
- Sanabria, L., y Macías, D. (2006). *Formación de competencias docentes: diseñar y aprender con*



ambientes computacionales. Fondo Editorial UPN, Imprenta Nacional, Bogotá.

Sharma, P., & Hannafin, M. J. (2007). *Scaffolding in Technology-Enhanced Learning Environments*. Interactive Learning Environments, 15(1), 27 – 46

Schraw, G. (1994). *The effect of metacognitive knowledge on local and global monitoring*. Contemporary educational psychology, 19(2), 143-154.

Siegler, R.S. & Jenkins, E. (1989). *How Children Discover New Strategies*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Stewart, P. W., Cooper, S. S., & Moulding, L. R. (2007). *Metacognitive development in professional educators*. The Researcher, 21(1), 32-40.

Toledo, M. (2006). *Competencias didácticas, evaluativas y metacognitivas*. Revista de Orientación Educativa V20, (38), 105-116.

Torrano, F., y González, M. (2004). *El aprendizaje autorregulado: presente y futuro de la investigación*. Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa, 1 - 34.

Young, A., & Fry, J. D. (2008). *Metacognitive awareness and academic achievement in college students*. Journal of the Scholarship of Teaching and Learning, 8(2), 1-10.

Vygotsky, L.S. (1978). *Mind and Society: The Development of Higher Mental Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Wood, D., Bruner, J. & Ross, G. (1976). *The role of tutoring in problem solving*. Journal of Child Psychology & Psychiatry & Allied Disciplines 17(2): 89–102

4. Contenidos

Introducción: En esta sección se realiza una contextualización general sobre el fenómeno que se va a abordar en la investigación. Se expone la pertinencia disciplinar y se presentan referentes teóricos relevantes para la comprensión del fenómeno estudiado.

Revisión de la literatura: Se presenta toda la información teórica y empírica que sustenta el proyecto. Se realiza una aproximación a algunos temas relevantes como la metacognición en la enseñanza y los andamiajes metacognitivos.

Método: Se presenta la estrategia metodológica empleada para el desarrollo de la investigación, la cual consistió en cuasiexperimento llevado a cabo en población de docentes en aplicación.

Resultados: Representa la información producto de los datos obtenidos.

Discusión: En esta sección se incluyen las conclusiones finales del estudio.



5. Metodología

Se llevó a cabo una investigación es de corte cuasi-experimental con dos grupos de docentes en aplicación de la ciudad de Bogotá –Colombia. Como variable independiente del estudio se toma el ambiente web con dos valores: un grupo con andamiaje metacognitivo y un grupo sin andamiaje. La investigación posee una covariable, la cual es e pretest de los resultados obtenidos por el MAIT. Finalmente, la variable dependiente son las competencias metacognitivas docentes reportadas por el inventario de habilidades metacognitivas para docentes. Se realiza un estudio ANOVA para cada una de las covariables asociadas con las variables independientes.

6. Conclusiones

Los resultados muestran que el uso de un andamiaje metacognitivo dentro de un planeador Web influye de forma positiva en el desarrollo de competencias metacognitivas docentes. Los resultados muestran que el planeador web no afecto el conocimiento metacognitivo para ninguno de los docentes que lo utilizaron. La reflexión constante de la práctica docente promueve el desarrollo de las competencias metacognitivas, en la planeación, en el monitoreo y en la evaluación de la práctica. Además, que a medida que los docentes implementaron el planeador web, sus habilidades metacognitivas se incrementaron.

Elaborado por:	Sopo Barrientos, Manuel Francisco
Revisado por:	Ibañez Ibañez,Jaime

Fecha de elaboración del Resumen:	03	12	2018
--	----	----	------



TABLA DE CONTENIDO

1.	Introducción.....	15
2.	Planteamiento del problema	16
2.1.	Objetivo General.....	22
2.2.	Objetivos Específicos	22
2.3.	Hipótesis del investigador.....	23
3.	Estado del arte	24
3.1.	Metacognición en los docentes	24
3.2.	Estrategias de enseñanza.....	26
3.3.	Competencias metacognitivas.....	28
4.	Marco teórico.....	34
4.1.	Metacognición	34
4.1.1.	Componentes de la metacognición.....	36
4.2.	Metacognición y enseñanza	36
4.3.	Las competencias metacognitivas en la práctica docente	37
4.4.	Andamiaje	38
4.4.1.	Andamiaje metacognitivo.....	40
4.5.	Estrategias pedagógicas	41
5.	Metodología.....	42
5.1.	Enfoque metodológico.....	42
5.2.	Variables	42
5.3.	Hipótesis	43
5.4.	Etapas el proyecto	43
5.5.	Población y muestra.....	45
5.6.	Instrumentos.....	46
5.6.1.	Prueba diagnóstica MAIT.....	46
6.	Desarrollo tecnológico.....	53
6.1.	Roles del ambiente web	53
6.1.1.	Administrador.....	53



6.1.2.	Coordinador	54
6.1.3.	Docente control.....	54
6.1.4.	Docente experimental	56
6.2.	Guía pedagógica	56
6.3.	Andamiaje metacognitivo	58
6.3.1.	Proceso de monitoreo	58
6.3.2.	Proceso de control	59
6.3.3.	Proceso de evaluación	60
6.3.4.	Proceso de autorreporte	60
7.	Descripción de los resultados	61
7.1.	Efecto del andamiaje metacognitivo sobre el conocimiento metacognitivo.....	62
7.2.	Efecto del andamiaje metacognitivo sobre la regulación metacognitiva.....	63
7.2.1.	Medias marginales entre los grupos de investigación en la subcategoría de planeación.....	64
7.2.2.	Medias marginales entre los grupos de investigación en la subcategoría de monitoreo.....	66
7.2.3.	Medias marginales entre los grupos de investigación en la subcategoría de evaluación.....	68
7.2.4.	Medias marginales entre los grupos de investigación en la categoría de regulación metacognitiva.....	70
7.3.	Efecto del andamiaje metacognitivo sobre las competencias metacognitivas.....	72
8.	Discusión y conclusiones	75
9.	Limitaciones y proyecciones	81
	Bibliografía.....	82
	ANEXOS	87
1.	INVENTARIO DE HABILIDADES METACOGNITIVAS DOCENTES.....	87
2.	VALIDACIÓN INVENTARIO DE HABILIDADES METACOGNITIVAS DOCENTES	89
3.	PREGUNTAS DE MONITOREO Y EVALUACIÓN	90
3.1.	Preguntas de monitoreo.....	90
3.2.	Preguntas de evaluación.....	92



LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Definición por subcategorías del MAIT.....	46
Tabla 2. Comparativo de los Alfas de Cronbach por categorías del MAIT.	49
Tabla 3. Análisis del instrumento por ítem en la categoría de conocimiento de la metacognitivo.	50
Tabla 4. Análisis del instrumento por ítem en la categoría de regulación metacognitiva.	51
Tabla 5. Correlaciones entre categorías del MAI.	52
Tabla 6. Nivel de significancia entre las subcategorías del conocimiento metacognitivo, de acuerdo con los resultados del pretest y postest.	62
Tabla 7. Nivel de significancia entre las subcategorías de la regulación metacognitiva, de acuerdo con los resultados del pretest y postest.	63
Tabla 8. Medias marginales de la variable dependiente planeación presentado en el postest, teniendo en cuenta la covariable planeación presentado en el pretest.....	65
Tabla 9. Medias marginales de la variable dependiente monitoreo presentado en el postest, teniendo en cuenta la covariable monitoreo presentado en el pretest.....	66
Tabla 10. Medias marginales de la variable dependiente evaluación presentado en el postest, teniendo en cuenta la covariable evaluación presentado en el pretest.....	68
Tabla 11. Medias marginales de la variable dependiente regulación metacognitiva presentado en el postest, teniendo en cuenta la covariable regulación metacognitiva presentado en el pretest.....	70
Tabla 12. Nivel de significancia entre las competencias metacognitivas, de acuerdo con los resultados del pretest y el postest.	72
Tabla 13. Medias marginales de la variable dependiente competencias metacognitivas presentado en el postest, teniendo en cuenta la covariable competencias metacognitivas presentado en el pretest.....	73



LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Creación del logro.	54
Ilustración 2. Creación de una sesión de clase.	56
Ilustración 3. Guía pedagógica.	58
Ilustración 4. Checkbox de aplicación de la sesión.	58
Ilustración 5. Proceso de control.	59
Ilustración 6. Preguntas de evaluación.	60
Ilustración 7. Ejemplo de estadísticos de las estrategias utilizadas por un docente.	61
Ilustración 8. Ingreso al cuestionario, solicitud datos personales.	89
Ilustración 9. Preguntas del cuestionario.	90
Ilustración 10. Ejemplo de los Checkbox de las preguntas de monitoreo.	91



LISTA DE FIGURAS

Figura 1. La formulación de Nelson y Narens (1990) de un mecanismo teórico meta-nivel / nivel de objeto que consiste en dos estructuras (meta-nivel y nivel-objeto) y dos relaciones en términos de la dirección del flujo de información entre los dos niveles. Adaptado de Nelson y Narens (1990).....	40
Figura 2. Diagrama de barras de las medias obtenidas en la subcategoría de planeación en el pretest y en el postest comparando los grupos que utilizaron el ambiente con andamiaje metacognitivo y sin andamiaje metacognitivo.	65
Figura 3. Diagrama de barras de las medias obtenidas en la subcategoría de monitoreo en el pretest y en el postest comparando los grupos que utilizaron el ambiente con andamiaje metacognitivo y sin andamiaje metacognitivo.	67
Figura 4. Diagrama de barras de las medias obtenidas en la subcategoría de evaluación en el pretest y en el postest comparando los grupos que utilizaron el ambiente con andamiaje metacognitivo y sin andamiaje metacognitivo.	69
Figura 5. Diagrama de barras de las medias obtenidas en la categoría de regulación metacognitiva en el pretest y en el postest comparando los grupos que utilizaron el ambiente con andamiaje metacognitivo y sin andamiaje metacognitivo.	71
Figura 6. Diagrama de barras de las medias obtenidas competencias metacognitivas reportadas por el pretest y el postest comparando los grupos que utilizaron el ambiente con andamiaje metacognitivo y sin andamiaje metacognitivo.....	74
Figura 7. Aplicación del modelo de Nelson y Narens (1990) de un mecanismo teórico.	78



1. Introducción

Los docentes desempeñan un papel clave en el proceso de enseñanza – aprendizaje, influyen en la vida personal y social de los estudiantes. Las demandas sobre ellos son significativas y solo se pueden cumplir creando una profesión con base científica, que esté respaldada por un cuerpo de conocimientos teóricos y prácticos. Es por ello que se hace importante formación de docentes activos, Dumitriu, y Dumitriu (2011) plantean la necesidad de trabajar en la identificación, formación y construcción de lo que han denominado, las competencias profesionales, concebidas como una unidad diversificada de conocimiento, habilidades profesionales, planes de acción y actitudes, que están implicadas en el ejercicio de la profesión. Asimismo, derivan siete competencias específicas: cognitivas y metacognitivas, metodológicos, comunicacionales y relacionales, evaluativas, psicosociales, gestión de la carrera y finalmente, las competencias en TIC.

La formación de los docentes ofrece una variedad de métodos y técnicas en el aula para los profesores en formación, pero no permite que ciertos docentes comprendan cuándo, por qué y cómo usarlos. En consecuencia, los docentes permanecen inactivos, lo que resultó serios problemas en la comunicación en el aula. Por lo tanto, los docentes tuvieron relativamente poco éxito en el establecimiento de los objetivos de las clases, las actividades y la participación de los estudiantes. Por tanto, los docentes deben pensar cuidadosamente acerca de lo que presentan durante una sesión y cómo proporcionan información importante a los estudiantes (Child, 1995).

Los estudios de investigación indicaron que los docentes que son conscientes de su propio funcionamiento metacognitivo tienden a desempeñar un papel más importante para ayudar a los alumnos a desarrollar habilidades en metacognición (Daley, 2002). De manera similar, diferentes investigaciones también indican que los aprendices que son conscientes de su pensamiento son más estratégicos y tienen un mejor desempeño que aquellos que desconocen (Rivers, 2001). Si bien existen varios enfoques para la instrucción metacognitiva, el más efectivo consiste en proporcionar al estudiante tanto el conocimiento de los procesos cognitivos como las estrategias (que se utilizarán como conocimiento



metacognitivo) y la práctica en el uso de estrategias cognitivas y metacognitivas y la evaluación de los resultados de sus esfuerzos (Livingston, 1996).

La literatura de investigación sobre metacognición indicó que se ha trabajado mucho en los estudiantes. Sin embargo, la investigación sobre la metacognición de los maestros ha sido un área descuidada. Debido a su importancia, este estudio de investigación se ha realizado para examinar el impacto de un andamiaje metacognitivo en un planeador de clases web sobre las competencias metacognitivas docentes. Por lo tanto, el presente estudio ha emprendido la tarea de evaluar la metacognición de los docentes. Se ha adaptado un inventario para uso local y se ha evaluado el uso de un andamiaje metacognitivo sobre las competencias metacognitivas de los docentes.

2. Planteamiento del problema

Desde el enfoque de formación basado en competencias implementado en Colombia, la educación no privilegia a los alumnos o a los docentes por separado; más bien, pone el énfasis en la relación interna de ambos. Desde esta perspectiva, la metacognición de los docentes es la que les permite tomar conciencia de lo que sucede en la mente de los estudiantes y de lo que se puede hacer para apoyarlos en su proceso de aprendizaje (Burón, 1997). Por ello resulta imprescindible que el propio docente desarrolle las características básicas de un aprendiz autorregulado, y que se convierta en un docente que posee una competencia metacognitiva (García, Gómez y Heredia, 2009).

La investigación empírica, ha demostrado que el desarrollo de competencias metacognitivas puede aumentar el logro de aprendizaje (Lopez, Hederich y Camargo, 2010), aumentar la autoestima (Castillo, 2001) y aumentar las estrategias de solución de problemas en los estudiantes (Fortunato, Hecht, Kehr y Alvarez, 1991), no obstante, a pesar de su importancia, la cuestión de la metacognición del docente a menudo no se aborda abiertamente en la literatura. La mayor parte de la investigación realizada sobre metacognición, se centra en el pensamiento y los procesos de aprendizaje de los estudiantes. Parece obvio que los docentes necesitan estar en contacto con su control de conocimiento y conciencia de su propio pensamiento y proceso de aprendizaje (Rahman, 2011).



Es Toledo (2006), quien define la competencia metacognitiva como la capacidad de las personas para preguntarse acerca de sus procesos cognitivos, para planificarlos, para evaluarlos antes, durante y después de una tarea, y reajustar sus acciones cuando sea necesario, además podría permitirle continuar aprendiendo y otorgarle medios para hacerlo. Así, las competencias metacognitivas en los docentes se pueden definir con tres componentes: el primero es la planeación, la cual consiste en la anticipación de las actividades a realizar; el segundo es el control, que involucra procesos de verificación, rectificación y revisión de las estrategias empleadas; y el tercero es la evaluación, la cual consiste en valorar las estrategias empleadas para determinar su eficacia.

Gran parte de la investigación existente sobre metacognición en adultos, se ha centrado en cómo ocurren los procesos metacognitivos, es decir, el conocimiento que la persona tiene acerca de los propios procesos y productos cognitivos o cualquier otro asunto relacionado con ello, o la “capacidad para conocer y evaluar” (Flores & Ostrosky, 2008) por ejemplo, las propiedades de la información relevantes para el aprendizaje y, por otro lado, la supervisión de la organización de los procesos, que tienen relación con objetos y datos cognitivos, para llegar a un fin o meta (Osse & Jaramillo, 2008). Sin embargo, poco se ha trabajado en el desarrollo de la metacognición debido a la edad o experiencias específicas (Arango y Corrales, 2014).

No obstante, dos estudios han analizado la correlación de la edad y la experiencia con el conocimiento y la regulación metacognitiva. En el primer estudio, Stewart, Cooper & Molding (2007) concluyen que la regulación metacognitiva mejora significativamente con la edad y la experiencia docente, al comparar practicantes con docentes en servicio. En el segundo estudio, Young y Fry (2008) encontraron una diferencia significativa entre los graduados en educación y los estudiantes de pregrado con respecto a la regulación metacognitiva, pero no al conocimiento metacognitivo. Estos estudios sugieren que las experiencias pueden contribuir al desarrollo de la metacognición, incluso en adultos.

También existen una serie de factores relacionados con el docente, que posiblemente afectan a los procesos metacognitivos, como lo son: la edad, el sexo, la formación académica, la experiencia pedagógica, la metodología de enseñanza, los factores personales



y sociales y la capacitación, sin embargo, pocas investigaciones lo han considerado por lo que existe una gran necesidad de examinar su impacto en la metacognición (Rahman, 2011).

Por otra parte, Kramarski y Revach (2005) en una capacitación para docentes, investigaron los efectos del entrenamiento metacognitivo general y específico en el conocimiento matemático. Los resultados indicaron que los docentes que recibieron un entrenamiento sobre la reflexión específica de su práctica, se desempeñaron mejor en diversas habilidades para resolver tareas matemáticas y habilidades pedagógicas, con respecto a la planificación de una lección que otros maestros presentaron basados en un entrenamiento metacognitivo general (planeación, monitoreo y evaluación).

En una investigación realizada por Stewart, Cooper y Moulding (2007) se encontró que los docentes, dan por finalizado el proceso de enseñanza, cuando diseñan sus procesos de aprendizaje y los llevan a la práctica con los estudiantes, lo que manifiesta que la mayoría de las veces el proceso de evaluación y monitoreo va encaminado hacia el estudiante. Por ello, es necesario que se realice un ejercicio pedagógico en el que se efectúen procesos de autoevaluación, autocrítica y reflexión de la práctica, como acontecen durante el desarrollo de la enseñanza en particular.

Ahora bien, si uno de los objetivos de los docentes es enseñar a pensar a sus estudiantes, para hacerlo, Alterio y Ruiz (2010) sugieren que el docente debe desarrollar una serie de habilidades metacognitivas que le permita tener un grado de conciencia sobre su práctica pedagógica, los contenidos (estructuras) y la habilidad para controlar esos procesos con el fin de organizarlos, revisarlos y modificarlos en función de los resultados del aprendizaje de los estudiantes. De esta forma, su didáctica estará determinada por sus procesos de pensamiento y la habilidad para conocerlos y reflexionar sobre ellos (metacognición). Esta integración de contenidos y procesos, facilitan no solo el conocimiento metacognitivo, la autorregulación y la transferencia, sino las estrategias pedagógicas y didácticas mediadoras.

Es por ello que, los docentes que son capaces de monitorear, controlar y regular su práctica pedagógica, son promotores activos del mejoramiento de su proceso de enseñanza y, en consecuencia, se convierten en docentes exitosos dispuestos a reconfigurar escenarios de



aprendizaje y a utilizar estrategias adaptativas en función de las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes (Sanabria, López y Leal, 2014). La aplicación deliberada de estas estrategias no solo le permite al docente construir conocimiento a partir de su propia práctica pedagógica, sino que lleva a un autoconocimiento respecto de sus fortalezas o debilidades, a la hora de enfrentarse a nuevos contextos en el proceso de enseñanza - aprendizaje.

Desde la misma línea, Alterio y Ruiz (2010) realizaron un estudio en el cual, se evalúa el efecto de la mediación metacognitiva sobre las estrategias de enseñanza en un grupo de docentes del Decanato de Medicina de la UCLA (Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado), allí se identificó que un programa de entrenamiento metacognitivo, es válido para mediar sobre el pensamiento del docente, con el fin de modificar su actitud y resultados frente al proceso de enseñanza aprendizaje.

De manera análoga, Mai (2015) realizó una investigación en Perak, Malasia, cuyo objetivo consistía en medir la percepción de los profesores de ciencias sobre la conciencia metacognitiva. La conciencia metacognitiva, fue medida utilizando el Inventario de Conciencia Metacognitiva para Maestros –MAIT (por sus siglas en inglés), desarrollado por Balcikanli (2011). Los resultados revelaron el efecto de la interacción entre el nivel educativo y la edad, concluyendo que, los profesores de ciencias más jóvenes y con menor nivel educativo, tienen un alto nivel de percepción sobre la metacognición frente a los pares que estaban más preparados. Por el contrario, los profesores de ciencias de mayor edad y con mejor nivel educativo, tienen un gran nivel de percepción sobre la metacognición frente a los pares que estaban menos preparados. Sin embargo con respecto a la edad, los profesores de ciencias más jóvenes presentaron una mayor percepción sobre la metacognición que los profesores de ciencias con mayor edad.

Por otra parte, existen propuestas de enseñanza que se aproximan al desarrollo de competencias metacognitivas, relacionadas con la pedagogía basada en la evidencia (PBE), la cual le permite a los docentes desarrollar habilidades tales como: planteamiento de preguntas; saber dónde y cómo encontrar evidencia sistemática; recuperar y leer las evidencias para evaluarlas; organizar y clasificar la evidencia; y determinar su relevancia,



los docentes podrán planificar, ejecutar, validar y posiblemente publicar los resultados derivados del mejoramiento de sus prácticas educativas (Davies, 1999). Dichas estrategias pueden acercar al docente al desarrollo de habilidades metacognitivas. De acuerdo con Paramo y Hederich (2014) en la enseñanza no basta con la reflexión y discusión de lo que se requiere, es necesario investigar la realidad educativa a partir de lo que muestra la experiencia, la observación cuidadosa, la demostración de hipótesis, la recolección sistemática de información a las preguntas de investigación y la acción pedagógica por los resultados que produce, poniendo a prueba los planteamientos teóricos en situaciones prácticas. En otras palabras, es necesario que el docente se haga preguntas más allá de lo que estrictamente se refiere con la ejecución de las clases.

Además, una forma de implementar estrategias para la enseñanza, es a través del uso de un andamiaje, el cual se concibe como una estrategia didáctica de apoyo y control en el aprendizaje (López y Hederich, 2010). De esta manera no sólo apoya la práctica pedagógica y su registro, sino que permite la reflexión continua del docente, sobre la toma de decisiones en las estrategias pedagógicas que implementa.

Es por ello, que existen numerosas investigaciones relacionadas con andamiajes metacognitivos, cuyo principal interés es desarrollar competencias exclusivamente en estudiantes. Un ejemplo de lo anterior, fue el andamiaje desarrollado por Huertas, López y Sanabria (2017), donde evaluaron el efecto diferencial que tiene un andamiaje metacognitivo para búsquedas web de información, sobre el aprendizaje de estudiantes de secundaria con diferentes estilos cognitivos en la dimensión de dependencia e independencia de campo y en el estilo de aprendizaje en la dimensión propuesta por Honey y Alonso (1997). Estos autores establecieron que el andamiaje fijo favorecía el logro de aprendizaje; con respecto al estilo cognitivo en la dependencia de campo y la dimensión de independencia, los hallazgos permiten concluir que los estudiantes independientes de campo exhibieron mejores rendimientos académicos en presencia de un andamiaje fijo, en comparación con los estudiantes dependientes del campo. Además, identificaron una interacción positiva entre el estilo cognitivo y el andamiaje que impulsa el logro de aprendizaje. Sin embargo, el estilo de aprendizaje no tuvo ningún efecto en el rendimiento académico.



Otro ejemplo de andamiaje metacognitivo es el implementado por Molenaar, Van y Slegers (2011) donde se examinó su efecto, en los resultados de aprendizaje de los estudiantes en un acuerdo de aprendizaje innovador. Las tríadas fueron apoyadas por andamiajes computarizados, que se integraron dinámicamente en el proceso de aprendizaje y tomaron una estructura o una forma de problematización. Se formaron dos grupos experimentales que recibieron andamiajes y se compararon con un grupo de control. Los grupos experimentales difieren en la forma de andamiaje utilizado: estructuración de andamios versus problematización de andamios. Los resultados no mostraron ningún efecto del andamiaje en el rendimiento del grupo, ni en el conocimiento del dominio individual adquirido, sino un pequeño efecto en el conocimiento metacognitivo individual adquirido. Con respecto a los efectos de diferentes formas de andamiajes, se encuentra un pequeño efecto en el rendimiento del grupo, en la transferencia del conocimiento del dominio individual y en el conocimiento metacognitivo individual adquirido.

Sin embargo, al igual que en las investigaciones de metacognición docente, las investigaciones relacionadas con los andamiajes han sido enfatizadas hacia el logro de aprendizaje del estudiante, y no han sido muy estudiados los andamiajes para mejorar la práctica docente.

Un objetivo fundamental para que los docentes tengan conocimiento metacognitivo, es no sólo encontrarlo en los procesos y estrategias de pensamiento, sino además involucrarlo con su área de contenido. Si son plenamente conscientes de cómo aprenden su contenido, pueden enseñar mejor a sus estudiantes cómo aprenderlo y, en consecuencia, podemos pensar que un andamiaje metacognitivo, podría llevar a un mejor desempeño de su práctica pedagógica.

En este mismo sentido, Dumitriu y Dumitriu (2011) revelan que a través de situaciones problema, se pueden favorecer aspectos del conocimiento de la metacognición, como la óptima utilización de la experiencia cognitiva y la práctica. No obstante, muestran que la dificultad subyace en la regulación de la metacognición, inmersa en las competencias metacognitivas, sobre procesos de monitoreo, en el cual el docente debe verificar



periódicamente si está o no alcanzando las metas de enseñanza – aprendizaje, además exponen la dificultad que presenta el docente para realizar la evaluación a su práctica.

Teniendo en cuenta estas concepciones, es pertinente considerar que el conocimiento metacognitivo activa la regulación metacognitiva, los procesos cognitivos y los productos de estos procesos (Sanabria y Macías, 2006). Además, investigaciones como las de Monero (1990), Alterio y Ruiz (2010), Stewart, Cooper y Moulding (2007), Kramarski y Revach (2005) evidencian que los docentes que implementan modelos metacognitivos en la aplicación de sus prácticas, cambiaron su actitud y la manera de pensar ante la responsabilidad que conlleva el proceso educativo. Para ejecutar dichos procesos junto con las necesidades de promover mejores prácticas pedagógicas, se propone elaborar un planeador web, que le permita al docente a partir de la construcción de su práctica, mejorar de manera permanente sus competencias metacognitivas.

En consecuencia, se pretende validar el efecto del andamiaje metacognitivo en un planeador web, que busca también fomentar que los docentes no solo den por finalizada su práctica cuando ha sido realizada, sino además evalúen permanentemente sus procesos pedagógicos.

¿Qué efecto tiene un andamiaje metacognitivo implementado en un planeador de clases web, sobre las competencias metacognitivas de los docentes respecto a su ejercicio profesional?

2.1.Objetivo General

Determinar el efecto que tiene un andamiaje metacognitivo en un planeador de clases web, sobre las competencias metacognitivas con docentes en ejercicio.

2.2.Objetivos Específicos

- Diseñar y desarrollar un planeador web que incorpore un andamiaje metacognitivo para apoyar las competencias metacognitivas presentes durante el ejercicio profesional de un grupo de docentes.



- Determinar el efecto que tiene la implementación de un andamiaje metacognitivo en un planeador de clases web, sobre el desarrollo de las competencias metacognitivas durante el ejercicio profesional de un grupo de docentes.

2.3. Hipótesis del investigador

En este orden de ideas, la hipótesis que orienta el presente estudio es que el andamiaje metacognitivo puede favorecer las competencias metacognitivas de los docentes durante el ejercicio pedagógico en un planeador de clases web.



3. Estado del arte

3.1. Metacognición en los docentes

La necesidad del desarrollo profesional en la formación docente, acompañado con la evolución subyacente de los cambios en una sociedad y las necesidades del contexto educativo, exige del profesional de la educación, mejores competencias que lleguen a garantizar, la calidad educativa.

Por un lado, Schraw (1994) en su investigación tuvo como objetivo verificar si el conocimiento de la cognición afecta la regulación de la cognición. Para ello, solicitó la participación de 150 estudiantes universitarios de últimos semestres de psicología de una universidad de Midwester, que fueron asignados a uno de los tres niveles de capacidad de monitoreo, basados en datos de autoinforme y luego completaron una prueba de comprensión de lectura en la que monitorearon su desempeño local (es decir, durante la prueba) y global (es decir, después de la prueba). Los estudiantes que presentaron un alto nivel de monitoreo obtuvieron calificaciones más altas en una prueba de comprensión de lectura estandarizada y se mostraron más seguros y precisos, al evaluar el rendimiento de sus pruebas a nivel local y global, en comparación con los que presentaron bajo nivel de monitoreo. Los puntajes de monitoreo global mejoraron significativamente para aquellos que presentaron alto nivel de monitoreo, pero no para los que presentaron bajo, debido en parte a la información adquirida durante las pruebas. El resultado sugiere que la mayoría de los estudiantes universitarios poseen conocimientos metacognitivos sobre su aprendizaje, aunque una gran proporción no los utiliza para mejorar su regulación en línea del rendimiento de las pruebas.

Por otra parte, Young y Fry (2008) examinaron el Inventario de Concienciación Metacognitiva –MAI (Schraw y Dennison, 1994) para determinar cómo se relaciona con las mediciones amplias y únicas del rendimiento académico en estudiantes universitarios del suroeste de Texas. Para ello, utilizaron 178 participantes que diligenciaron el cuestionario de autorreporte, evidenciando correlaciones entre el MAI y el promedio de calificaciones acumulativo, así como las calificaciones al final del curso. Los autores encontraron que las puntuaciones en el MAI difieren significativamente entre los estudiantes graduados y no



graduados, además que existe una correlación positiva entre el conocimiento metacognitivo y el promedio de calificaciones, y la regulación metacognitiva con el promedio de calificaciones.

Sin embargo, en este estudio, se encontraron diferencias significativas entre los estudiantes graduados y no graduados con respecto a sus puntajes en la regulación metacognitiva del MAI pero no al conocimiento metacognitivo. Concluyen que los estudiantes graduados y no graduados no difieren en relación con el conocimiento metacognitivo, pero sin embargo sí difieren en términos de sus habilidades reguladoras.

En esta misma línea, Stewart, Cooper & Moulding (2007) en su investigación analizaron si el conocimiento metacognitivo y la regulación metacognitiva de los docentes varía según el nivel formación y la experiencia. Realizaron un análisis utilizando el MAI (Metacognitive Awareness Inventory) para medir el conocimiento metacognitivo y la regulación de la cognición. Sus resultados reportaron que los docentes que se encuentran en ejercicio utilizan más estrategias de regulación que los docentes en formación.

Por otra parte, Kramarski y Revach (2005) en una capacitación para docentes, investigaron los efectos del entrenamiento metacognitivo general y específico en el conocimiento matemático. Para ello, utilizaron dos grupos de docentes, a uno le asignó un entrenamiento metacognitivo general, y a otro un entrenamiento metacognitivo específico. La capacitación se basó en el enfoque de cuestionamiento metacognitivo IMPROVE, que enfatiza el uso de cuatro preguntas principales: comprensión; conexión; estrategia; y reflexión. Los integrantes del grupo con el entrenamiento metacognitivo general, fueron expuestos a la importancia del cuestionamiento metacognitivo en general, es decir, al proceso de planeación, monitoreo y evaluación; mientras que los docentes del grupo de entrenamiento metacognitivo específico, practicaron las preguntas de manera explícita para cada uno de los procesos metacognitivos. Los resultados indicaron que los docentes del grupo de entrenamiento específico se desempeñaron mejor que los maestros del grupo de entrenamiento metacognitivo general, en diversas habilidades para resolver tareas matemáticas y habilidades pedagógicas con respecto a la planificación de una lección.



Así mismo, Alterio y Ruiz (2010) realizaron un estudio en el cual, se evalúa el efecto de la mediación metacognitiva sobre las estrategias de enseñanza de los docentes del Área Básica del Decanato de Medicina de la UCLA, con el fin de comprender e interpretar los procesos de pensamientos subyacentes y formular la teorización correspondiente, que contribuyan a mejorar la práctica pedagógica. Determinaron la validez de las estrategias de enseñanza como: herramientas para realizar diagnósticos previos, monitorear concientemente el proceso de aprendizaje, mejorar el nivel de atención y comprensión, generar buenas expectativas, fomentar la creatividad y estimular las habilidades del pensamiento. Además, demostraron que los docentes de manera reflexiva e intencional cambiaron su actitud y la manera de pensar ante la responsabilidad que conlleva el proceso educativo. También, identificaron que un programa de entrenamiento metacognitivo es válido para mediar sobre el pensamiento del docente, con el fin de modificar su actitud y resultados frente al proceso de enseñanza aprendizaje.

3.2. Estrategias de enseñanza

El uso de estrategias tiene una importancia crucial en el aprendizaje, para enfrentarse con mayores posibilidades de éxito a situaciones. Monero (1990) enfocó su trabajo en establecer una relación directa entre tres áreas de estudio: la mediación cognitiva (tienen como misión propiciar el aprendizaje), las estrategias de aprendizaje y las habilidades metacognitivas. Para ello, decidió adoptar un modelo explicativo del aprendizaje que resulta de los procesos de mediación que ocurren entre información exógena y objetiva del entorno, e información que luego de sufrir varios ajustes y modificaciones se aprende, es decir, información susceptible de ser utilizada en diferentes tareas de una manera personal o idiosincrática.

En la investigación, se realiza un estudio piloto que consiste en la preparación de sesiones de enseñanza – aprendizaje, llevadas a cabo por 18 profesores de colegio en diferentes niveles educativos. Se realizó una evaluación inicial utilizando un cuestionario con 60 ítems relacionados con 3 áreas de comportamiento del docente (personal, instructivo e interactivo). Como resultado, se estableció un grupo control en el cual los maestros continuaron preparando las lecciones de la manera habitual según las indicaciones de las



instituciones; y un grupo experimental donde se usó un procedimiento de autoinvestigación, desarrollado por el autor bajo el nombre de “*Promete-a*” (Procedimiento Metacognitivo de Enseñanza-Aprendizaje) que consistía en definir la tarea, los objetivos operativos, los descriptores de la tarea, las facilidades y dificultades que posee la tarea, establecer fases, definir objetivos, verificación y valoración de los errores y establecimiento de estrategias de corrección. Para ello, se generaban preguntas de objetivización, análisis de la tarea, autochequeo, temporización, evaluación del proceso y reparación.

De este trabajo se encontró que el grupo experimental presentó una mejora sustancial sobre el grupo control con respecto a tres aspectos: 1) mayor relevancia de las diferentes fases de la programación instruccional, particularmente en los criterios de decisión aplicados en la secuencia de actividades de instrucción-aprendizaje; 2) introducción sistemática de métodos de evaluación inicial y final; y 3) percepción mejorada sobre el grado de comprensión del estudiante del material de instrucción.

Desde la misma línea, Alterio y Ruiz (2010) realizaron un estudio en el cuál, evaluaron el efecto de la mediación metacognitiva sobre las estrategias de enseñanza de los docentes del Área Básica del Decanato de Medicina de la UCLA, con el fin de comprender e interpretar los procesos de pensamientos subyacentes y formular la teorización correspondiente, que contribuyan a mejorar la práctica pedagógica.

El estudio se realizó con un diseño integrado de tipo cuantitativo y cualitativo. La estructura de pensamiento de los docentes, se explicó a partir de los cambios observados en las estrategias de enseñanza durante y después de la intervención. La investigación se desarrolló en tres niveles: a) diagnóstico, etapa descriptiva exploratoria con la cual se aportó información cualitativa y cuantitativa que caracterizó la práctica educativa de estos profesionales al servicio de la docencia; b) descriptivo-evaluativo del efecto de un programa de intervención metacognitiva sobre los procesos de pensamiento docente, sobre 23 docentes y c) interpretativo-explicativo, caracterizado por una triangulación de la información de los procesos de pensamiento de los docentes asociados con su desempeño didáctico-pedagógico antes, durante y después de la intervención.



En este estudio, Alterio y Ruiz (2010) se determinó la validez de las estrategias de enseñanza como: herramientas para realizar diagnósticos previos; monitorear concientemente el proceso de aprendizaje; mejorar el nivel de atención y comprensión; generar buenas expectativas; fomentar la creatividad; y estimular las habilidades del pensamiento. Además, demostraron que los docentes de manera reflexiva e intencional cambiaron su actitud y la manera de pensar ante la responsabilidad que conlleva el proceso educativo. También, identificaron que un programa de entrenamiento metacognitivo es válido para mediar sobre el pensamiento del docente, con el fin de modificar su actitud y resultados frente al proceso de enseñanza aprendizaje.

La necesidad del desarrollo profesional en la formación docente, acompañado con la evolución subyacente de los cambios en una sociedad y las necesidades del contexto educativo, exige del profesional de la educación, mejores competencias que lleguen a garantizar, la calidad educativa.

3.3. Competencias metacognitivas

Dumitriu, y Dumitriu (2011), realizan una investigación experimental sobre el desarrollo de competencias psicosociales de los docentes en formación, dada la alta deserción profesional durante los primeros años de trabajo. Se reflexiona sobre los mecanismos que involucran la toma de decisiones y la necesidad de elaborar nuevos paradigmas donde se considere reformar el currículo para la formación inicial y permanente de los docentes, para redefinir sus objetivos enfocados en la identificación de competencias profesionales, en su formación y en su construcción.

Además, ellos afirman que existen otras investigaciones que apoyan dicha necesidad, en la persistente dificultad para relacionar la teoría y la práctica educativa, donde una enseñanza eficiente, indica que la práctica real debe estar vinculada con la investigación, la meditación y la continuidad del desarrollo profesional, lo que involucra el desarrollo de las habilidades metacognitivas de los docentes en formación. Para el desarrollo de las competencias profesionales, elaboran el “Modelo Operacional para el desarrollo de Competencias en los docentes en formación -MODECOMP” basado en los principios del constructivismo e integra siete categorías de competencias profesionales: cognitivas y metacognitivas,



metodológicos, comunicacionales y relacionales, evaluativas, psicosociales, gestión de la carrera y las competencias en TIC.

Según los autores, el término competencia ha reemplazado el concepto de aptitud pedagógica, entendido como una unidad de personalidad que puede llegar a predecir, un comportamiento didáctico eficiente, y de manera consecuente, extienden el término al de competencia profesional, como una unidad diversificada de conocimiento, habilidades profesionales, planes de acción y actitudes, que están implicadas en el ejercicio de la profesión.

La propuesta diseñada, valida la eficiencia del modelo operativo, centrado en el desarrollo de las competencias psicosociales de los docentes en formación. Las dificultades subyacentes al modelo operativo, se presentan en la falta de receptividad de los docentes frente a la necesidad de su desarrollo profesional, la falta de técnicas de aprendizaje y autodesarrollo eficientes, el compromiso en el alcance de logros y las tareas propuestas, la superficialidad en el portafolio de competencias dadas las múltiples actividades extracurriculares, la falta de sinceridad y la tendencia a duplicar respuestas con la intención sólo de completar requerimientos, y en conclusión, la necesidad de promover las competencias cognitivas y metacognitivas, en la gestión docente.

Por otra parte, el término metacognición se le atribuye a Flavell (1976), quien identificó que estaba constituido por aspectos de control y regulación, y lo utilizó por primera vez formalmente en el título de un artículo. Él define la metacognición como cualquier clase de operación cognitiva con el entorno humano o no humano, con una variedad de procesamiento de la información que puede continuar. Así, la metacognición se refiere al constante monitoreo, al proceso consecuente de la regulación y a la organización de estos procesos en relación con los objetos cognitivos o la información que ellos tienen, por lo general en el servicio de alguna meta u objetivo concreto.

Muchos investigadores han conceptualizado la noción de metacognición propuesta por Flavell en dos subcomponentes: el conocimiento metacognitivo (conocimiento sobre la cognición) y la regulación metacognitiva (regulación de la cognición), los cuales se encuentran íntimamente relacionados entre sí.



En la categoría de conocimiento metacognitivo, algunos investigadores sugirieron tres subcategorías: conocimiento declarativo, conocimiento procedimental y conocimiento condicional. En su conjunto, nuestro conocimiento metacognitivo se refiere a lo que sabemos acerca de la manera de aprender; lo que sabemos acerca de los procedimientos y estrategias que sean las más eficaces para cada uno; y, lo que sabemos acerca de las condiciones en las que diversas actividades cognitivas sean más eficaces (Balcikanli, 2011).

Un contexto donde juega un papel importante las competencias metacognitivas del docente, es en el ambiente escolar, en el que necesitan interactuar socialmente con sus estudiantes, colegas, e incluso con los padres. Allí los docentes necesitan utilizar una adecuada habilidad metacognitiva con el fin de hacer frente a cada persona diferente, las tareas y los problemas que puedan surgir, lo cual le permite a los docentes: 1) regular su actividad de acuerdo con los estudiantes, los objetivos y situación; 2) ayudar a los maestros a planificar, a monitorear y a evaluar los procesos de pensamiento y productos, y 3) equiparse acerca de qué información/habilidades poseen, cuándo, por qué y cómo utilizarlas (Lin, Schwartz, y Hatano, 2005).

Sanabria, López y Leal (2014) realizan un trabajo de investigación relacionado con el desarrollo de competencias metacognitivas e investigativas en docentes en formación de últimos semestres de las licenciaturas de Ciencias sociales, Biología y Matemáticas que ofrece la Universidad Pedagógica Nacional en Colombia, mediante la incorporación de tecnologías digitales. Concluyendo que un modelo de formación docente orientado al desarrollo de competencias tecnológicas, metacognitivas e investigativas mejora la praxis pedagógica de los docentes en formación, enriquece los entornos de aprendizaje y genera mayores oportunidades para favorecer los procesos de construcción de conocimiento de los estudiantes.

El estudio de Sanabria et al. (2014) es de tipo cualitativo y emplea la técnica de análisis de protocolos verbales para indagar sobre los cambios de conducta en la práctica pedagógica mientras los docentes construyen ambientes de aprendizaje haciendo uso de ontologías, planean las unidades de aprendizaje, interactúan en el escenario de clase e investigan sobre el proceso de aprendizaje. Los autores también afirman que es posible que los estudiantes



de pedagogía desarrollen competencias metacognitivas, pero se lograrán en la medida en que las habilidades metacognitivas de los docentes estén encaminadas a apoyar el aprendizaje de los estudiantes y que las licenciaturas incorporen estrategias de aprendizaje metacognitivas en sus planes de formación. Es decir, que se utilicen en la planeación y ejecución de las clases.

Por otra parte, Mai (2015) realizó un estudio cuyo objetivo estaba en medir la percepción de profesores de ciencias sobre la conciencia metacognitiva. Además, si hay una diferencia significativa en las habilidades metacognitivas de los profesores de ciencias en función de su sexo, edad y nivel educativo. En el estudio participaron 52 profesores de ciencias de la escuela primaria en Ipoh de Malasia.

En este estudio, el investigador utilizó un inventario de habilidades metacognitivas para docentes conocido como MAIT por sus iniciales en inglés (Metacognitive Awareness Inventory for Teachers) creado por Balcikanli (2011). Este inventario se compone de dos aspectos: el conocimiento metacognitivo y la regulación metacognitiva. El conocimiento metacognitivo se compone de 3 estrategias: conocimiento declarativo, conocimiento procedimental y conocimiento condicional. Mientras tanto, en la regulación metacognitiva, hay tres estrategias incluidas en esta parte que son la planificación, supervisión y evaluación. El MAIT está constituido por 24 preguntas tipo escala Likert. Debido a que el instrumento no había sido validado en el contexto de Malasia, en este trabajo reportaron que su nivel de confiabilidad según el alfa de cronbach fue de 0,880 y 0,852, lo que reportó un alto nivel de fiabilidad.

En este trabajo se destaca la importancia que tiene que los maestros sean conscientes de su nivel de conocimiento metacognitivo y de su regulación metacognitiva, con el fin de su evidenciarlo en su práctica pedagógica y, finalmente, la utilización de las mejores estrategias del conocimiento metacognitivo y de la regulación metacognitiva que se adapten a sus estudiantes. Los resultados indicaron que los profesores de ciencias tienen buenas percepciones sobre la metacognición, y son conscientes acerca de la elección de la técnica de enseñanza más apropiada y efectiva, así como del establecimiento de objetivos de enseñanza y la organización del tiempo de la misma.



Sus resultados mostraron un efecto multivariado entre el nivel educativo y la edad, donde los docentes entre 20 – 30 años con menor nivel educativo poseen más alta percepción que los docentes de su misma edad con un nivel educativo superior, mientras que los docentes de 31- 40 años con nivel superior educativo, poseen más alta percepción que los docentes de su misma edad con un nivel educativo inferior. En cuanto a la edad de los profesores, los docentes de 20- 30 años tienen una mayor percepción de la metacognición que los profesores de 31 años en adelante, indiferente a su nivel educativo. Con relación al género, no se encontraron diferencias significativas entre los docentes con respecto a la percepción de la metacognición.

El anterior trabajo tiene importantes aportes al objetivo de la presente investigación, ya que su enfoque fue únicamente con docentes de ciencias naturales, mientras que esta investigación se realizó con docentes de diferentes áreas. Además sugieren que existe una fuerte relación entre las habilidades metacognitivas de los docentes y la edad, el nivel de educación y el género.

También, en la investigación realizada por Ozturk (2018), cuyo objetivo estaba en determinar la relación entre la conciencia metacognitiva de los docentes y la enseñanza con metacognición, presentó interés en determinar si un módulo de desarrollo profesional de metacognición podría impactar la enseñanza con metacognición. Para ello, el investigador utilizó el MAI y el MAIT como instrumento pretest, que le permitieron realizar un análisis inicial para contextualizar el módulo de desarrollo metacognitivo con respecto a las necesidades de los maestros, el conocimiento actual sobre metacognición, suposiciones, sesgos, creencias y prácticas. El objetivo de utilizar el módulo estaba en pulir el conocimiento de los maestros sobre la metacognición y la metacognición de la enseñanza, para así mejorar sus competencias y las prácticas para enseñar la metacognición en las aulas. Los hallazgos confirmaron que la concientización metacognitiva y la enseñanza con metacognición estaban correlacionadas.

Sin embargo, Ozturk (2018) indica que un módulo de un día podría no ser suficiente para cambiar las prácticas de enseñanza con metacognición. Pero, concluye que los docentes que poseen competencias metacognitivas les permiten planificar, monitorear y evaluar sus



prácticas de enseñanza de forma eficiente. Además, que al igual que los estudiantes estratégicos, los maestros metacognitivos: planean sus prácticas educativas teniendo en cuenta sus objetivos, materiales y necesidades de los estudiantes; También monitorean y evalúan continuamente la efectividad de la instrucción para cumplir los objetivos y ayudar a los estudiantes a aprender el contenido; monitorear el flujo de instrucción y las reacciones de los estudiantes, es el requisito indispensable para regular la enseñanza.

Ahora bien, Stewart, Cooper y Moulding (2007) afirman que durante los últimos años ha habido abundante investigación en el desarrollo de la metacognición de los niños, pero muy poca investigación se ha centrado en el desarrollo metacognitivo de los adultos, y menos de los docentes; de esta forma realizan un estudio que examinó las habilidades metacognitivas que se desarrollan naturalmente con la edad en los adultos. Los autores utilizaron el inventario de habilidades metacognitivas (MAI) creado por Schraw y Denninson en 1994, con 123 profesores con experiencia laboral y 91 estudiantes de una universidad de Utah.

Este último estudio sugiere que la metacognición, medida por el MAI tiende a aumentar con la edad y con la experiencia en la enseñanza. Sin embargo, el aumento de las habilidades de regulación parece ser que cambian fundamentalmente con la edad y con el proceso de aprendizaje en la interacción con otros profesionales. Otro resultado interesante fue el hallazgo de que los docentes de todos los grados (preescolar hasta después de la secundaria) tienen resultados similares reportados por el MAI. Es decir, aunque la complejidad y el detalle de los contenidos pueden aumentar con los niveles de grado superior, parece ser que el conocimiento de las estrategias de aprendizaje de los docentes, es tan robusto entre los que enseñan a los estudiantes más jóvenes como lo es para aquellos que enseñan en la escuela secundaria y la universidad. Por ejemplo, para los profesores puede ser tan difícil y requiere tanta conciencia metacognitiva enseñar aritmética simple como enseñar cálculo.

En la misma investigación de Stewart, Cooper y Moulding (2007), sugieren que a medida que los docentes planean actividades en el aula de aprendizaje, la entrega del contenido del curso, folletos y otros materiales de aprendizaje, tareas y evaluación del progreso de los estudiantes, el desarrollo curricular y la enseñanza en la clase implica trabajar con los



procesos metacognitivos. Por otra parte, dicen que "*pensando en el pensamiento de otras personas*" puede ser también otra categoría de la metacognición. Como los docentes adquieren experiencia a lo largo de su carrera, desarrollando un excelente sentido de lo que funciona mejor para sus estudiantes, puede representar una parte del proceso de aumento de la propia conciencia metacognitiva.

Sus resultados aportan a la construcción de este trabajo, al sugerir variables como la experiencia laboral y la edad, debido a su influencia en las habilidades metacognitivas, además concluyen que el ejercicio de planeación de clase, aplicación de estrategias y evaluación, promueve las habilidades metacognitivas. Igualmente, su estudio propone que se debe fomentar la metacognición en los adultos a partir de la experimentación.

Los hallazgos de los estudios sobre los efectos de los andamiajes metacognitivos han demostrado que el andamiaje puede mejorar los resultados de aprendizaje de cada alumno en ambientes de aprendizaje (López et al 2012; López y Hederich 2010; Sanabria y Macías 2006; Molenaar, Van y Sleeper, 2011), ya que este tipo de andamiaje se caracteriza principalmente por gestionar y regular los procesos cognitivos, y de este modo permitirle al estudiante planear su proceso de aprendizaje, supervisar el avance de las metas propuestas y reflexionar sobre los resultados obtenidos (Molenaar et al, 2011). Se hace relevante entonces el trabajo de los andamiajes para mejorar la práctica docente, brindando herramientas metacognitivas que le permitan una mejor selección de estrategias para la ejecución de su planeación.

4. Marco teórico

4.1. Metacognición

El término metacognición, se ha empezado a utilizar en el ambiente de la pedagogía en las últimas décadas con más frecuencia por su importancia en el aprendizaje. Este término se le atribuye a Flavell (1976) y lo describió como el conocimiento (de uno mismo) sobre los propios procesos cognitivos y productos o cualquier cosa relacionada con ellos. Más, la definición de Hacker de metacognición, ha sido mayormente aceptada durante la historia. Hacker (1998) estableció que la metacognición incluye tanto el conocimiento de los



conocimientos, procesos, estados cognitivos y afectivos, como la capacidad de supervisar y regular conscientemente y deliberadamente el conocimiento, el proceso y los estados cognitivos y afectivos. A partir de ese momento, la bibliografía empezó a tener un matiz similar en dos aspectos generales de la metacognición: a) conocimiento metacognición b) regulación metacognitiva.

Flavell (1979) propuso un modelo formal de monitoreo metacognitivo para incluir cuatro clases de fenómenos y sus relaciones. Su modelo se divide en cuatro categorías. La primera es el conocimiento metacognitivo, la cual definió como el conocimiento o creencia sobre los factores que afectan las actividades cognitivas. Esta puede llevar al individuo a participar o abandonar una determinada actividad cognitiva basada en su relación con sus intereses, habilidades y objetivos. La segunda categoría está relacionada con las experiencias metacognitivas, incluyen cualquier experiencia cognitiva o afectiva consciente que acompañe y pertenezca a una tarea intelectual. Aquí la información, recuerdos o experiencias anteriores pueden ser utilizados como recursos en el proceso de resolver un problema cognitivo de manera actual.

La tercera categoría son las metas y tareas metacognitivas, y son el resultado u objetivos de una actividad cognitiva. En esta categoría se incluyen los procesos académicos como es la comprensión, la confirmación de hechos, producción de textos o argumentos, solución de problemas o profundización de conocimientos. El alcance de una meta está mediada por el conocimiento metacognitivo y las experiencias metacognitivas. Finalmente, la cuarta categoría se relaciona con las estrategias metacognitivas, las cuales están diseñadas principalmente para monitorear el progreso cognitivo.

En el constructo de la conceptualización de metacognición, se divide el término en dos categorías generales: el conocimiento metacognitivo (conocimiento sobre la cognición) y la regulación metacognitiva (regulación de la cognición). Investigadores como Balcikanli (2011) establecieron subcategorías para cada uno de los componentes de la metacognición. En la categoría de conocimiento metacognitivo: a) conocimiento declarativo (conocimiento acerca de las cosas); b) conocimiento procedimental (conocimiento de cómo hacer las



cosas) y c) conocimiento condicional (conocimiento de porqué y cuando aspectos de la cognición utilizar).

Por otro lado, en la categoría de regulación metacognitiva se encontraron tres subcategorías: a) la planeación, la cual es la adecuada selección de estrategias y la asignación de recursos que afectan el desempeño de aprendizaje; b) el monitoreo, que se entiende como la conciencia de la comprensión y el desempeño de las tareas, y c) la evaluación, la cual se define como el proceso por el cual se evalúa los resultados y desempeños durante la tarea. Balcikanli (2011) establece que la categoría de la regulación metacognitiva está más relacionada con un conjunto de acciones y eventos con el fin de facilitar el aprendizaje de un conjunto de conocimientos que da forma a cómo surgen esas acciones. La regulación metacognitiva se puede dividir en tres componentes: planeación, monitoreo y evaluación.

4.1.1. Componentes de la metacognición

Se ha establecido entonces que la metacognición está compuesta por el conocimiento y la regulación de la metacognición. Ambos conceptos están relacionados entre sí, por ejemplo, Swanson (1990) encontró que el conocimiento declarativo metacognitivo puede facilitar la regulación de la resolución de problemas en estudiantes de educación básica. Schraw (1994) informó que los juicios de los estudiantes universitarios acerca de su capacidad para monitorear su comprensión lectora estaban significativamente relacionados con la precisión observada en el monitoreo y el rendimiento de la prueba. Pintrich y colegas (Pintrich y DeGroot, 1990) encontraron que el conocimiento de las estrategias estaba relacionado con el uso de la estrategia autoinformada. Schraw, Horn, Thorndike-Christ y Bruning (1995) informaron un hallazgo similar.

4.2. Metacognición y enseñanza

La práctica extendida y la reflexión desempeñan papeles cruciales en la construcción del conocimiento metacognitivo y las habilidades reguladoras. Esto es especialmente cierto cuando a los estudiantes se les dan oportunidades regulares para reflexionar sobre los éxitos y fracasos (Kuhn, Schauble y García-Mila, 1992; Siegler y Jenkins, 1989).



La enseñanza metacognitiva hace referencia a la enseñanza con y para la metacognición. Significa que los maestros piensan sobre su cognición con respecto a las metas de instrucción, las estrategias de enseñanza, la secuencia, los materiales, las características, necesidades de los estudiantes y las cuestiones relacionadas con el currículo, la instrucción y la evaluación antes, durante y después de las clases (Rahman, 2011).

De lo anterior se puede decir que la metacognición les permite a los profesores regular sus actividades de enseñanza, de acuerdo con las necesidades de los estudiantes, sus metas y su situación. Ayuda a los docentes a planificar, monitorear y evaluar procesos y productos de pensamiento, y también los capacita sobre qué información o habilidades tienen, cuándo, por qué y cómo usarlas. Los maestros necesitan pensar metacognitivamente para dirigir eficazmente la enseñanza y utilizar técnicas estratégicamente las instrucciones (Hartman, 2001).

A pesar de su importancia, la cuestión de la conciencia metacognitiva del docente a menudo no se aborda abiertamente en la literatura (Rahman, 2011). Una gran parte de las investigaciones sobre metacognición tienen como objetivo analizar la relación entre el aprendizaje y el pensamiento. Así que, pareciera obvio que los maestros deben estar en contacto con su control de conocimiento y conciencia de su propio pensamiento y su proceso de aprendizaje.

4.3.Las competencias metacognitivas en la práctica docente

Dentro de la pretensión de involucrar el ámbito investigativo en la práctica pedagógica, es fundamental hablar sobre competencia, la cual surge en el mundo del trabajo y de la formación profesional, relativo a las necesidades de la globalización. La competencia es la capacidad de construir y adaptarse a la acción cotidiana de la práctica, más allá de un conocimiento específico, procedimiento o actitud, hacia la organización e integración de los recursos a su disposición.

Es así como las competencias metacognitivas son la capacidad de realizar procesos que están relacionados con la planeación, regulación y, específicamente, con el planteamiento de metas en el objetivo de enseñanza. En este sentido, los docentes planifican las tareas



para el logro de los objetivos de la clase, se regulan en la ejecución de estas actividades, se autoevalúan no solamente en función de las metas propuestas, sino de los conocimientos adquiridos en los diferentes contenidos temáticos cuando se enfrentan al desarrollo de sus clases (Toledo, 2006).

Las competencias metacognitivas, al igual que las actitudes, son propias del individuo por lo cual no se pueden generar, no son dadas por herencia ni se originan de manera congénita, sino que forman parte de la construcción persistente de cada individuo, de su proyecto de vida, de lo que quiere realizar y de los compromisos que derivan de su proyecto de vida. La construcción de competencias debe relacionarse con una comunidad específica, es decir, desde los otros y con los otros (entorno social), respondiendo a las necesidades de los demás y de acuerdo con las metas, requerimientos y expectativas cambiantes de una sociedad abierta (Argudín, 2001).

Estas competencias se pueden evidenciar en tres fases fundamentales: planeación, monitoreo y evaluación. En la fase de planeación, es importante la fijación de la meta, el análisis de la tarea y la selección de estrategias y procesos motivacionales como el interés por la tarea, su motivación intrínseca y la autoeficacia. La fase de monitoreo se caracteriza por el uso de estrategias metacognitivas, estrategias comportamentales y control del comportamiento. En la tercera fase de evaluación, el individuo reflexiona de acuerdo a su desempeño. Su comportamiento se manifiesta en atribuciones causales y sentimientos de satisfacción.

Así, de acuerdo con Torrano y González (2004) el proceso culmina en una discusión metacognitiva donde se reflexiona sobre el rendimiento obtenido y la efectividad de las estrategias, para modificar en el caso que sea necesaria la perspectiva utilizada y realizar ajustes en busca de crear un ambiente más favorable para el aprendizaje.

4.4. Andamiaje

El término andamiaje fue utilizado por Wood, Bruner, & Ross (1976) para describir el proceso en el cual un individuo podría ser asistido, para lograr una tarea que por sí solo presentaría dificultad, hasta que pudiese realizarla sin ayuda. Este planteamiento fue



influenciado por la zona de desarrollo próximo de Vygotsky (1978). Los andamiajes ayudan a los aprendices, a pasar de un nivel de desarrollo real a un nivel de desarrollo potencial.

A partir de lo anterior se comenzó a considerar que los andamiajes proporcionados por maestros, padres, compañeros y sistemas computacionales les permiten a las personas alcanzar su potencial de aprendizaje con una asistencia, que va disminuyendo a medida que aumentan la competencia del individuo (Lajoie, 2005, Wood et al., 1976).

Los andamiajes tienen una doble utilidad: en primer lugar, sirven para apoyar a las personas en actividades que ellos no pudiesen llevar a cabo por sí mismo; en segundo lugar, para desarrollar en las personas el conocimiento y las habilidades necesarias para realizar tareas futuras (Hmelo-Silver y Azevedo, 2006; Pea, 2004; Sharma y Hannafin, 2007).

Múltiples investigaciones justifican que el uso de andamiajes en los escenarios computacionales, favorecen el monitoreo, la metacognición, la motivación, la percepción de autoeficacia, el desarrollo de habilidades y la autorregulación, entre otras (López y Hederich, 2010; López y Valencia, 2012; López y Triana, 2013; Dabbagh y Kitsantas, 2013; Kramarski y Gutman, 2005).

Reiser (2004) especificó dos instancias de los andamiajes para explicar cómo funcionan en detalle: el estructurador y el problematizador. Un ejemplo de un andamiaje estructurador consiste en mostrarle al aprendiz un ejemplo de una tarea “voy a mostrarle cómo presentarse al grupo; Mi nombre es Manuel y soy profesor de matemáticas”. En consecuencia, los aprendices pueden elaborar y reformular las especificaciones de sus actividades de planificación (Molenaar, 2011).

Por otra parte, los andamiajes pueden problematizar aspectos metacognitivos de la tarea, planteando preguntas que provocan actividades metacognitivas. La investigación muestra que los andamiajes problematizadores, como las preguntas, provocan "explicaciones que apoyan la articulación de sus pensamientos" (Chi, Siler, Jeong, Yamuachi y Hausmann, 2001; Davis y Linn, 2000; King, 2002).

4.4.1. Andamiaje metacognitivo

Nelson y Narens (1990) formulan un mecanismo teórico para definir el sistema metacognitivo. Plantearon un modelo que permite comprender la metacognición, este se encuentra constituido por dos elementos: nivel objeto y nivel meta, en las que se encuentran dos relaciones de flujo entre los niveles: monitoreo y control.

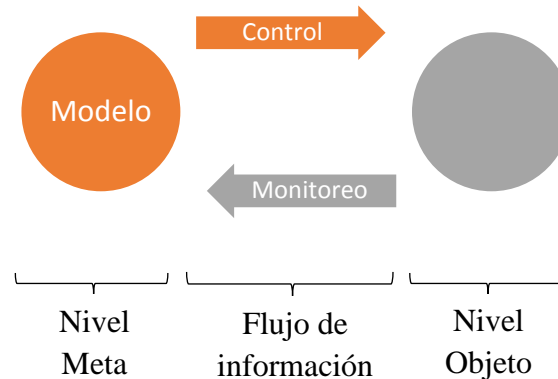


Figura 1. La formulación de Nelson y Narens (1990) de un mecanismo teórico meta-nivel / nivel de objeto que consiste en dos estructuras (meta-nivel y nivel-objeto) y dos relaciones en términos de la dirección del flujo de información entre los dos niveles. Adaptado de Nelson y Narens (1990).

El flujo de información que denominan monitoreo implica que el nivel meta se alimenta del nivel objeto, lo que significa que el nivel meta es informado y modificado por el nivel objeto. Por otra parte, el flujo de información conocido como control, va en el sentido del nivel meta al nivel objeto. En esta dirección, el nivel meta modifica el nivel objeto. Un ejemplo de esta teoría se puede identificar en la formación de docentes donde el maestro logra hacerse una representación de su dominio a nivel objeto y existe una transformación de esa representación en la medida en que su modelo es alimentado de nuevos conocimientos, derivados de representaciones de otros, que fluyen en dirección del nivel meta generando una actualización de la representación a nivel objeto (Rodríguez y Mora, 2006)

Nelson y Narens (1994) realizan una interpretación acerca de lo que significa control refiriéndose a un teléfono móvil, puesto que el nivel meta modifica al nivel objeto, pero no al revés. Esta modificación puede ser 1) iniciar una acción; 2) continuar una acción 3) terminar una acción. Sin embargo, como el control no proporciona ninguna información del



nivel del objeto, se necesita un componente de supervisión que sea lógicamente independiente del componente de control (Nelson y Narens, 1990).

Para definir el monitoreo, Nelson y Narens (1994) continúan con la metáfora del auricular del teléfono móvil, en el que el nivel meta está limitado por el nivel del objeto. Esto cambia el estado del modelo de nivel meta de la situación, incluyendo "ningún cambio en el estado". Sin embargo, no sucede lo contrario, es decir, el nivel del objeto no tiene un modelo del meta-nivel (Nelson y Narens, 1990).

En este proceso de definir el monitoreo se debe establecer una distinción entre la monitorización retrospectiva (por ejemplo, un juicio de confianza sobre una respuesta de recuerdo anterior) y la monitorización prospectiva (por ejemplo, un juicio sobre la respuesta futura). Nelson y Narens (1990) subdividen el monitoreo prospectivo en tres categorías en términos del estado de los elementos monitoreados:

1. Los juicios de facilidad de aprendizaje EOL, por su nombre en inglés (Ease of learning), ocurren antes de la adquisición, son principalmente inferenciales y se refieren a elementos que aún no se han aprendido. Estos juicios son predicciones sobre lo que será fácil/difícil de aprender, ya sea en términos de qué elementos serán más fáciles o en términos de qué estrategias facilitarán el aprendizaje.
2. Los juicios de aprendizaje JOL, por su nombre en inglés (Judgments of learning), se producen durante o después de la adquisición y son predicciones sobre el rendimiento futuro de la prueba en artículos que se pueden volver a retirar actualmente.
3. Los juicios de sentimiento de saber FOK, por su nombre en inglés (Feeling-of knowing) ocurren durante o después de la adquisición (por ejemplo, durante una sesión de retención) y son juicios sobre si se conoce y/o se recordará un elemento determinado inmóvil en una prueba de retención posterior.

4.5. Estrategias pedagógicas

Cuando se habla de estrategias se puede entender como un sistema de acciones que se realizan con un orden lógico y coherente en función del cumplimiento de objetivos para la



educación. Es decir, constituye cualquier método o actividad planificada que mejore el aprendizaje profesional y facilite el crecimiento personal del estudiante (Picardo J., Balmore P., & Escobar B., 2004,).

No obstante, para González, G. y Lobo, L., (2016), una estrategia pedagógica es el conjunto de acciones y propósitos planificados, organizados, y orientados por un maestro, con el fin de promoverlos activamente en diferentes entornos académicos para desarrollar habilidades mentales superiores en los estudiantes, que les permitan aprender autónomamente a lo largo de toda la vida.

5. Metodología

5.1. Enfoque metodológico

El enfoque de la investigación es cuasiexperimental, con un grupo control y otro experimental, cada uno de los grupos está conformado con anterioridad y bajo los criterios de la institución. A ambos grupos se les realizó pretest y postest para comparar de forma horizontal (progreso de cada grupo después de utilizar el planeador web) y vertical (comparar el inicio y progreso de grupos vs grupo).

Pretest	Planeador Web	Postest
Control	Sin andamiaje	después del ambiente
Experimental	Con andamiaje	después del ambiente

5.2. Variables

- *Andamiaje metacognitivo*: es la variable independiente del estudio, la cual tiene dos valores definidos con andamiaje y sin andamiaje.
- *Pretest*: se analiza como covariable y se utiliza el inventario de habilidades metacognitivas para docentes MAIT.
- *Desarrollo de competencias metacognitivas*: es la variable dependiente de la aplicación del ambiente, medida después de la aplicación del ambiente utilizando el inventario de habilidades metacognitivas para docentes MAIT.

5.3.Hipótesis

Se espera que el grupo experimental que interactuó con el andamiaje metacognitivo inmerso en el planeador web, evidencie un nivel mayor de desarrollo de competencias metacognitivas en comparación con el grupo control que interactúe con el planeador web sin el andamiaje metacognitivo.

5.4.Etapas el proyecto

Para el desarrollo de la investigación se contactaron las directivas de la institución Colegio Americano de Bogotá quienes aceptaron que los docentes participaran en el estudio. Posteriormente, se les presentó la propuesta junto con los videos explicativos de cómo utilizarla, teniendo en cuenta la distribución de los grupos. Luego, se les solicito su consentimiento informado para su participación en el estudio; previa aclaración de que los resultados serían confidenciales y con fines investigativos. Una vez recolectados los consentimientos informados, se validó el instrumento MAIT para proceder a la realización del cuestionario, los cuales fueron aplicados en forma individual a los participantes.

La implementación del planeador contó con dos versiones del planeador web, un grupo de docentes accedió al ambiente que contenía el andamiaje metacognitivo diseñado especialmente para el presente estudio y el segundo curso interactuó en el mismo planeador, pero sin andamiaje. Cada docente contaba con un usuario y contraseña de identificación para acceder. El contenido del tema fue distribuido para ser desarrollado 8 semanas de trabajo.

Se realizó dos capacitaciones a los docentes, en la que consistía una breve explicación de cómo utilizar el planeador web y los elementos que irían apareciendo por el camino, para ello se utilizó los siguientes recursos:

Grupo	Video
Sin andamiaje	https://www.youtube.com/watch?v=Q_WBWjIPmBY
Con andamiaje	https://www.youtube.com/watch?v=OKgUFCcNpZ0&t=579s

En los recursos se explica detalladamente para cada uno de los grupos los siguientes cuestionamientos:



Con andamiaje metacognitivo	Sin andamiaje metacognitivo
<ul style="list-style-type: none"> • 00:00 - ¿Cómo ingresar a MetaPlan? • 01:35 - ¿Qué es la guía pedagógica? • 01:40 - Modelo pedagógico institucional • 01:58 - Estrategias pedagógicas • 03:10 - Contexto de aprendizaje • 03:37 - ¿Cómo realizar una planeación? • 06:30 - ¿Cómo modificar una planeación? • 06:36 - ¿Cómo eliminar una planeación? • 06:45 - ¿Cómo chequear las sesiones? • 07:12 - ¿Cómo agregar la evaluación para los estudiantes? • 07:39 - ¿Cómo agregar una observación? • 08:10 - Cuando chequeo todos los cursos me aparecieron preguntas de monitoreo ¿Qué son? • 09:25 - Cuando ingrese aparecieron unas preguntas ¿Qué son? preguntas de evaluación del logro • 10:38 - Pestaña "Estrategias" ¿Para qué sirve? • 12:05 - Salir de MetaPlan 	<ul style="list-style-type: none"> • 00:00 - ¿Cómo ingresar a MetaPlan? • 01:08 - ¿Cómo realizar una planeación? • 01:53 - ¿Cómo agregar sesiones? • 03:09 - ¿Cómo eliminar una sesión? • 06:22 - ¿Cómo modificar una sesión? • 04:18 - ¿Cómo eliminar una planeación? • 04:22 - ¿Cómo modificar una planeación? • 04:29 - ¿Cómo agregar la evaluación para los estudiantes? • 04:57 - ¿Cómo chequear las sesiones? • 05:40 - ¿Cómo agregar una observación? • 07:20 - ¿Qué es la guía pedagógica? • 07:25 - Modelo pedagógico institucional • 07:57 - Estrategias pedagógicas • 09:08 - Contexto de aprendizaje • 09:37 - Salir de MetaPlan

Posterior a la ejecución del planeador, se implementa nuevamente el cuestionario MAIT (ver anexo 1) para identificar el efecto del andamiaje sobre las competencias metacognitivas de los docentes.

Así, las etapas del proyecto se dividieron en los siguientes pasos:

- 1) *Diseño del ambiente:* Esta aplicación fue desarrollada sobre Node.js con el framework Sails.js y la base de datos está en MongoDB. Digital Ocean es el servicio de hosting usado para desplegar la aplicación y la base de datos en la WEB. Se tuvo en cuenta el modelo pedagógico “cultura de aprendizaje hacia la autonomía” (Insuasty, 2001).
- 2) *Validación del instrumento:* teniendo en cuenta que el inventario de habilidades metacognitivas para docentes MAIT no ha sido aplicado con anterioridad en el contexto colombiano, se realizó la validación del instrumento para la población de docentes seleccionados.



- 3) *Aplicación del pretest*: para la muestra de 50 docentes seleccionados se realiza la prueba preliminar a la utilización del ambiente web, para ello se utiliza el MAIT.
- 4) *Implementación del ambiente*: teniendo en cuenta la manipulación de los datos y la privacidad de la información, se solicita colaboración al equipo *e-learning* de la institución donde se aplicó para guardar en los servidores de ellos las bases de datos.
- 5) *Aplicación del postest*: para la muestra de 50 docentes se realiza la prueba posterior a la aplicación del ambiente web, para ello se utiliza el MAIT.
- 6) *Recolección de datos análisis y resultados*: para el objetivo de la investigación se realiza un análisis de covarianza, donde la variable dependiente es las competencias metacognitivas, la variable independiente es el andamiaje y la covarianza es el pretest.

5.5. Población y muestra

La población del proyecto de investigación son docentes titulados de Colombia ejerciendo su labor en instituciones privadas de la capital. La muestra son docentes del Colegio Americano de Bogotá, con la participación de un total de 50 docentes (11 hombres y 39 mujeres) titulados, distribuidos en 5 áreas básicas que convoca la institución: Ciencias Naturales y Educación Ambiental; Matemáticas, Estadística y Geometría; Humanidades y Lengua Castellana; Ciencias Sociales, Historia, Constitución Política y Democracia; Humanidades Idioma Extranjero Inglés.

El grupo seleccionado para la realización de este proyecto trabaja en la misma institución, no obstante, es importante señalar que no tienen comunicación directa entre secciones (primaria y bachillerato). Así, se seleccionaron dos grupos de docentes, uno conformado por los docentes de primaria (grupo experimental formado por 25 docentes) y el segundo conformado por los docentes de bachillerato (grupo control formado por 25 docentes). Su edad oscila entre 24 y 42 años ($x = 31.05$ años; $\sigma = 4.05$ años)

Grupo	Hombres	Mujeres	Total
Sin andamiaje	6	19	25
Con andamiaje	5	20	25



Total	11	39	50
-------	----	----	----

5.6.Instrumentos

5.6.1. Prueba diagnóstica MAIT

Se utilizó el inventario de habilidades metacognitivas para docentes MAIT, por sus siglas en inglés (Metacognitive Awareness Inventory for Teachers). Este fue desarrollado por Balcikanli (2011), su objetivo es identificar las habilidades metacognitivas docentes por medio de 24 ítems distribuidos en dos categorías, el conocimiento metacognitivo y la regulación metacognitiva. Estos aspectos se encuentran divididos a su vez en subcategorías. En el conocimiento metacognitivo se encuentra el conocimiento declarativo (1,7,13,19), el conocimiento procedimental (2,8,14,20) y el conocimiento condicional (3,9,15,21). Mientras que la regulación metacognitiva tiene como subcategorías la planeación (4,10,16,22), el monitoreo (5,11,17,23) y la evaluación (6,12,18,24).

El cuestionario se caracteriza por ser de autorreporte y sus opciones de respuesta se encuentran en una escala likert con los siguientes enunciados: 1. Completamente en desacuerdo, 2. En desacuerdo, 3. Ni en desacuerdo ni de acuerdo, 4. De acuerdo y 5. Completamente de acuerdo.

Tabla 1. Definición por subcategorías del MAIT.

Categoría General	Subcategorías	Definición
Conocimiento metacognitivo	Conocimiento declarativo	Conocimiento que tiene un sujeto sobre sus concepciones individuales, sus creencias sobre la estructura de las tareas, sus objetivos cognitivos y sus propias habilidades personales. Es importante en relación a la metamemoria.
	Conocimiento procedimental	Conocimiento que tiene un sujeto sobre cómo hacer las cosas, referente a la ejecución de sus habilidades procedimentales. Se refleja en las estrategias que utiliza un individuo para resolver problemas y la información acerca de cómo realiza tareas cognitivas.



Conocimiento condicional

Conocimiento que tiene un sujeto sobre cuándo y por qué aplicar diversas acciones cognitivas. Se refiere al conocimiento que se tiene acerca de las condiciones sobre las que se puede implementar diversas estrategias cognitivas, en las que se internaliza el aprendizaje. Este conocimiento ayuda a seleccionar los recursos y usar estrategias efectivamente. Incluye la comprensión de los valores y limitaciones del conocimiento procedimental frente a cuándo, cómo y por qué éste debe ser usado.

Planeación

Selección de las estrategias adecuadas y la asignación de los recursos que afectan la capacidad de aprendizaje. Debe tener habilidades como: fijación de metas, selección de estrategias adecuadas, programación del tiempo y las estrategias. Tiene la habilidad de realizar predicciones acerca de las lecturas, secuencias de estrategias y programación del tiempo que requiere, antes de empezar una tarea.

Regulación metacognitiva

Monitoreo

El sujeto presenta una conciencia inmediata de la comprensión y desempeño para realizar una tarea. Se refiere al proceso para desempeñar una tarea específica y cómo el individuo puede controlar intervalos regulares para verificar si en verdad el aprendizaje ocurre.

Evaluación

Evaluación del resultado y los procesos de regulación del aprendizaje. El sujeto evalúa la experiencia y determina si el aprendizaje corresponde a las metas de aprendizaje y si los procesos de regulación fueron efectivos. La habilidad de evaluar incluye la reevaluación de las metas y su conclusión.

Fuente: Adaptada de las categorías presentadas por Balcikanli (2011)

5.6.1.1. Validación del MAIT

El instrumento original fue desarrollado por Balcikanli (2011) en inglés, por lo cual se le solicitó a una persona certificada como traductora que realizara la traducción del



instrumento al español. Posteriormente, dos psicólogos analizaron cada una de las preguntas identificando que fuesen preguntas de autorreporte y se relacionaran a las habilidades metacognitivas. Por último, se le pidió a una docente de lengua castellana que verificara la redacción de las preguntas para su aplicación.

Se realizó la validación del instrumento a través de la plataforma gratuita de Formularios de Google con el link <https://goo.gl/forms/2e9WTe6ZDMuWMqOi1>. Este sistema permitió recopilar la información, y brindar una descripción detallada de la muestra que participó en la validación del instrumento. Además, regula el cumplimiento del test a través de preguntas que se consideran obligatorias para avanzar y finalizar, situación que conlleva a la ausencia de datos excluidos. La información se guarda directamente en una base de datos que puede ser exportada en Excel.

En colaboración con la coordinación de la Maestría en Tecnología de la Información Aplicada a la Educación de la Universidad Pedagógica Nacional, de Bogotá Colombia, se solicitó la participación de los estudiantes de último semestre de las licenciaturas en Matemáticas, Química y Diseño Tecnológico de la Universidad Pedagógica Nacional de Bogotá. Debido al bajo volumen de estudiantes que cumplían las características necesarias para la validación del instrumento, se alcanzó a recoger únicamente 43 datos.

Se dialogó con los docentes encargados de las prácticas de las diferentes carreras para gestionar la participación de los estudiantes. Por tanto, a los colaboradores se les explicó el objetivo y en qué consistía la prueba, la importancia de contestar las preguntas con veracidad sin restricción o temor a los resultados, e incluso el manejo de los datos en la identificación del usuario como la edad, el género y los años de experiencia laboral.

Luego con un tiempo disponible de 12 minutos aproximadamente, se presenta el instrumento en forma de diapositivas, cada una con cinco preguntas para eliminar la carga cognitiva en los participantes (ver anexo 2).

El análisis de los datos se realizó con SPSS (Statistical Package for the Sciences). No se presentaron datos excluyentes teniendo en cuenta las restricciones del formulario de Google



en el que los estudiantes debían responder obligatoriamente todas las preguntas para continuar a la siguiente presentación.

Se implementó el método de consistencia interna basado en el alfa de Cronbach para la validación del instrumento, debido a que fue el método de la investigación previa desarrollada por Balcikanli (2011) en la cual obtuvo un alfa de Cronbach de 0,85 que se considera adecuada para la muestra que se tomó. Al aplicar este cuestionario, se obtuvo un alfa de Cronbach de 0,904, la diferencia entre los dos estudios es a 0,1 por tanto es considerado adecuado, es decir, el instrumento refleja consistencia con respecto a lo que evalúa.

En la tabla 2 se realiza un análisis de cada alfa de Cronbach para cada categoría y se compara con el presentado por Balcikanli (2011):

Tabla 2. Comparativo de los Alfás de Cronbach por categorías del MAIT.

Categoría	Cantidad de ítems	Alfa de Cronbach estudio presente	Alfa de Cronbach Balcikanli
Conocimiento Declarativo	4	0,68	0,85
Conocimiento Procedimental	4	0,53	0,82
Conocimiento Condicional	4	0,61	0,84
Planeación	4	0,42	0,81
Monitoreo	4	0,64	0,80
Evaluación	4	0,56	0,79

Fuente: elaboración propia

De acuerdo con la tabla 2, comparando las alfas de Cronbach que se presentaron en el trabajo de Balcikanli y el realizado en este proyecto, se puede decir que las del MAIT de Balcikanli fueron superiores de la siguiente manera: en la categoría de conocimiento declarativo el alfa fue superior en 0,17, en la categoría de conocimiento procedimental fue mayor en 0,29, en la categoría de conocimiento condicional tuvo una diferencia de 0,23, en la categoría de planeación fue de 0,39, en la categoría de monitoreo fue de 0,16 y en la de evaluación de 0,23.

Se evidenció una diferencia significativa entre las categorías de planeación, del grupo seleccionado y el de la investigación anterior, puesto que son muestras diferentes en cuanto



a docentes en ejercicio, graduados, mientras que la población del presente estudio son estudiantes aun que se encuentran en proceso de construcción de sus prácticas.

Tabla 3. Análisis del instrumento por ítem en la categoría de conocimiento de la metacognitivo.

Categoría	Ítems	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Conocimiento declarativo (0,683)	1	12,05	3,617	,285	,088	,727
	7	12,16	3,282	,373	,319	,680
	13	12,33	3,130	,524	,541	,582
	19	11,74	2,623	,729	,649	,433
Conocimiento procedimental (0,603)	2	11,70	3,073	,333	,215	,569
	8	12,26	2,909	,326	,181	,579
	14	12,02	2,928	,518	,300	,448
	20	12,02	2,738	,386	,150	,532
Conocimiento condicional (0,553)	3	11,65	4,899	,079	,107	,643
	9	11,58	2,678	,625	,476	,186
	15	11,72	3,301	,419	,308	,407
	21	11,86	3,790	,263	,345	,545

Fuente: elaboración propia

En la tabla 3, se describe el alfa de Cronbach de cada una de las categorías y que sucedería si se eliminara cada elemento. El análisis realizado con SPSS sugiere que el primer ítem del inventario sea replanteado para que pueda aumentar el índice de confiabilidad de la categoría en aproximadamente 0,04 puntos. También, en la categoría de conocimiento condicional, se sugiere que se replantee el ítem 3 pues este está afectando al alfa en 0,09.

Ítem 1) Soy consciente de las fortalezas y las debilidades en mi práctica docente.

Es posible que este ítem sea reestructurado para que sea más específico en cuanto a la práctica docente en general y se refiera al acto de preparación, aplicación y verificación de las sesiones de clase.

Ítem 3) Utilizo mis fortalezas para compensar las debilidades en mi práctica docente.

Al igual que en el ítem 1, es posible que utilizar la “práctica docente” sea



ambiguo para los participantes del inventario, por lo que se debe ser más específico.

Así mismo, se puede identificar que los demás ítems de las categorías de conocimiento metacognitivo, aportan de manera positiva el alfa y no deberían ser replanteados o eliminados.

Tabla 4. Análisis del instrumento por ítem en la categoría de regulación metacognitiva.

Categoría	Ítems	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Planeación (0,557)	4	11,95	2,760	,573	,346	,232
	10	11,28	4,444	,322	,245	,502
	16	11,40	5,816	-,005	,081	,694
	22	11,98	3,499	,525	,323	,318
Monitoreo (0,643)	5	12,60	3,816	,430	,278	,572
	11	12,37	3,811	,634	,440	,480
	17	12,42	3,916	,322	,259	,645
	23	12,63	3,049	,410	,202	,609
Evaluación (0,419)	6	12,26	1,814	,618	,627	,141
	12	11,86	4,409	,346	,154	,668
	18	11,91	3,039	,198	,053	,384
	24	12,88	1,296	,516	,598	,121

Fuente: elaboración propia

En la tabla 4, se evidencia el análisis de la categoría de regulación metacognitiva con respecto a cada uno de los ítems y que sucedería con este si se eliminara cada ítem. Por tanto, en la subcategoría de planeación se evidencia que el ítem 16 está afectando negativamente el alfa de la subcategoría, por tanto, debe replantearse para verificar si aumentaría el alfa general.

Ítem 16) Me cuestiono acerca de los materiales que voy a utilizar para enseñar.

Es posible que el ítem deba ser más específicos acerca del tipo de material o si debe ser estrategia.



Así mismo, el análisis refleja que el ítem 12 no está aportando positivamente al alfa de la subcategoría de evaluación, pues está haciendo que disminuya en 0,25 puntos aproximadamente.

Ítem 12) Me cuestiono si podría haber utilizado diferentes estrategias de enseñanza después de cada clase.

Quizás la falta de experiencia de las personas que participaron en el ejercicio de contestar el inventario, no les permite analizar si después de cada clase las estrategias fueron o no satisfactorias, pues el objetivo de las prácticas en algunos casos se centra en la preparación y presentación de las planeaciones y no en la evaluación de la planeación como tal.

En la subcategoría de monitoreo, no hubo preguntas que reformular, es decir que según el análisis los ítems si están reportando adecuadamente dicha subcategoría.

Tabla 5. Correlaciones entre categorías del MAI.

	CD	CP	CC	P	M	Eva.
Conocimiento Declarativo (CD)	1					
Conocimiento Procedimental (CP)	,701	1				
Conocimiento Condicional (CC)	,672	,589	1			
Planificación (P)	,651	,652	,743	1		
Monitoreo (M)	,585	,583	,600	,749	1	
Evaluación (Eva.)	,558	,382	,807	,693	,700	1

Fuente: elaboración propia

El nivel de significancia bilateral entre cada una de las categorías de forma 2 a 2, dio como resultado un nivel de 0,00 es decir que son significativos los resultados presentados por el estudio.

En la tabla 5 todas las correlaciones entre categorías están en un intervalo de [0,38 , 0,74], es decir que tienen una correlación positiva baja, ósea que su relación directa es muy baja, es evidente que, si una se ve afectada positivamente, la otra no se verá afectada directamente de manera lineal sino de crecimiento lento.



Una hipótesis de los resultados del estudio, es que algunos de los estudiantes dieron respuestas que son socialmente aceptadas y otros respondieron a sus perspectivas, es decir el grupo no fue homogéneo en su criterio de respuesta ante la prueba.

No obstante, dado el alfa de Cronbach que se presentó, se puede utilizar el MAIT modificado para el pretest y posttest de la investigación.

6. Desarrollo tecnológico

El ambiente web de esta investigación se ha denominado “MetaPlan”, el cual se dividió en dos versiones; una que apoya a los docentes en su planeación de clase, y otra que tiene además un andamiaje metacognitivo. Fue implementado durante un periodo académico de clases (dos meses aproximadamente).

MetaPlan es un proyecto desarrollado por docentes para docentes, cuyo objetivo fundamental es apoyar la práctica, optimizar la planeación, brindar herramientas y estrategias pedagógicas que permitan la construcción y reconstrucción del quehacer docente. Además, brinda apoyo en el desarrollo de las competencias metacognitivas de los docentes en el proceso de monitoreo, control y evaluación. Se diseñó de acuerdo con el modelo pedagógico “*cultura de aprendizaje hacia la autonomía*” (Insuasty, 2001) de la institución donde se implementó. En este modelo se evidencia el proceso de enseñanza – aprendizaje a través de las siguientes etapas: activación de conocimientos previos, acceso a la información, conceptualización, comprensión y transferencia.

Este planeador web fue desarrollado sobre Node.js con el framework Sails.js y la base de datos está en MongoDB. Digital Ocean es el servicio de hosting usado para desplegar la aplicación y la base de datos en la WEB. Se utilizaron los servidores de la institución para correr el planeador web y proteger la información de los docentes.

6.1. Roles del ambiente web

6.1.1. Administrador

Encargado de crear y administrar los usuarios de los coordinadores y los docentes, asigna las mallas de programación, los niveles y los cursos que acompañará cada docente.

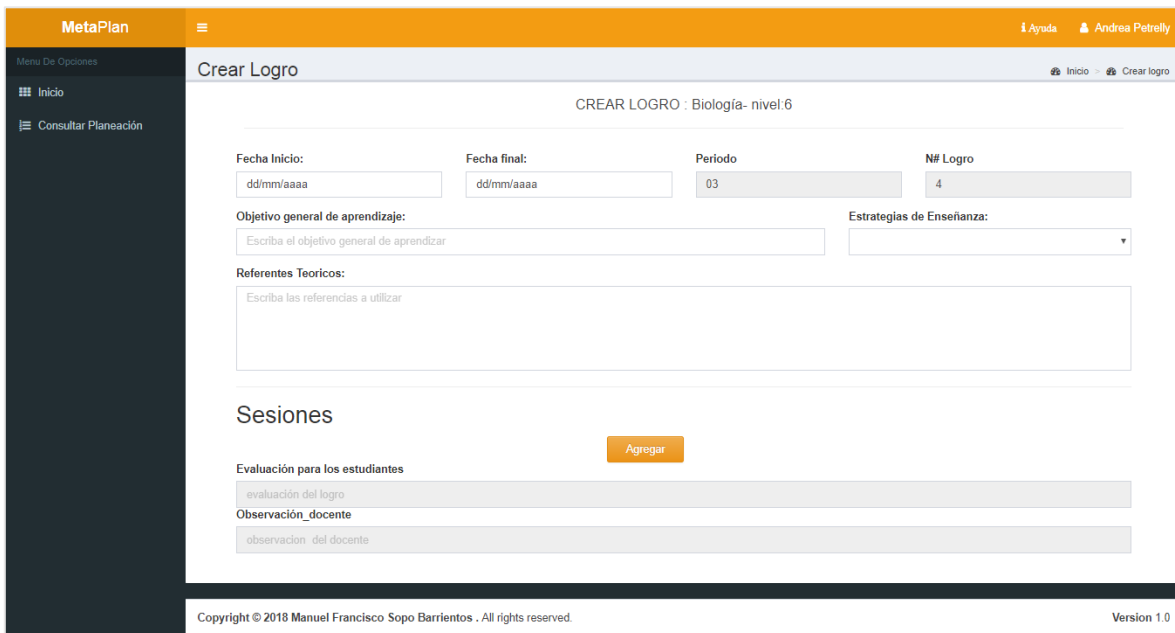
Además, agrega, modifica, consulta las preguntas de monitoreo y evaluación para los docentes experimentales. También posee el histórico de las modificaciones que realiza cada docente (control y experimental) en cada una de las sesiones y observaciones.

6.1.2. Coordinador

Tiene asignado un grupo de docentes. Únicamente puede ver sus planeaciones y realizar su respectiva retroalimentación.

6.1.3. Docente control

De acuerdo con la malla asignada, el nivel y el curso, debe crear los logros de enseñanza. Para ello, necesita especificar el tiempo de inicio y finalización del logro, fijar un objetivo y meta de aprendizaje, la estrategia de enseñanza que utilizará y los referentes teóricos que se desarrollarán (ver ilustración 1).



The screenshot shows the 'MetaPlan' interface for creating a learning achievement. The main heading is 'CREAR LOGRO : Biología- nivel.6'. The form contains several input fields: 'Fecha Inicio' (dd/mm/aaaa), 'Fecha final' (dd/mm/aaaa), 'Periodo' (03), and 'Nº Logro' (4). Below these are three text areas: 'Objetivo general de aprendizaje' (with placeholder 'Escriba el objetivo general de aprender'), 'Referentes Teoricos' (with placeholder 'Escriba las referencias a utilizar'), and 'Estrategias de Enseñanza' (a dropdown menu). A 'Sesiones' section features an orange 'Agregar' button. At the bottom, a table titled 'Evaluación para los estudiantes' has three rows: 'evaluación del logro', 'Observación_docente', and 'observacion del docente'. The footer includes 'Copyright © 2018 Manuel Francisco Sopo Barrientos . All rights reserved.' and 'Version 1.0'.

Ilustración 1. Creación del logro.

El docente puede crear tantas sesiones en el logro como él considere pertinente, tan solo dando clic en agregar (ver ilustración 2). Cada sesión, debe especificar:

- *Tema:* el subtema que trabajará en la sesión.
- *Etapa del modelo:*



1. Activación de conocimientos previos, donde se plantean actividades que induzcan al estudiante, a evidenciar los conocimientos adquiridos con anterioridad.
 2. Acceso a la información, donde se brinda desde diferentes medios, la nueva información para su interpretación.
 3. Conceptualización, entendida como la representación del contenido presente en la mente de los estudiantes.
 4. Comprensión, donde interactúan el saber, el saber hacer y el saber ser hacia la construcción y sentido propio de significados.
 5. Transferencia, donde se hace uso del nuevo aprendizaje en un contexto o disciplina específica.
- *Técnica de enseñanza*: conocido también como contexto de aprendizaje, en el que se especifica los roles y el tipo de aprendizaje:
 - Individual
 - Binas
 - Pequeño grupo
 - Gran grupo
 - *Recursos*, que se utilizarán en la sesión pueden ser multimedia o físicos: archivo, video, Ebook, presentación multimedia, actividad multimedia, galería o aplicación.
 - *Descripción de la actividad*, en términos de tiempo y especificaciones generales.
 - *Fechas de aplicación de las sesiones*, con cada uno de los cursos especificar cuándo se aplicará cada sesión.
 - *Evaluación para los estudiantes*, especificar el método y las estrategias que realizará para evaluar el aprendizaje.
 - *Observaciones*, podrá realizar alguna observación que considere pertinente.

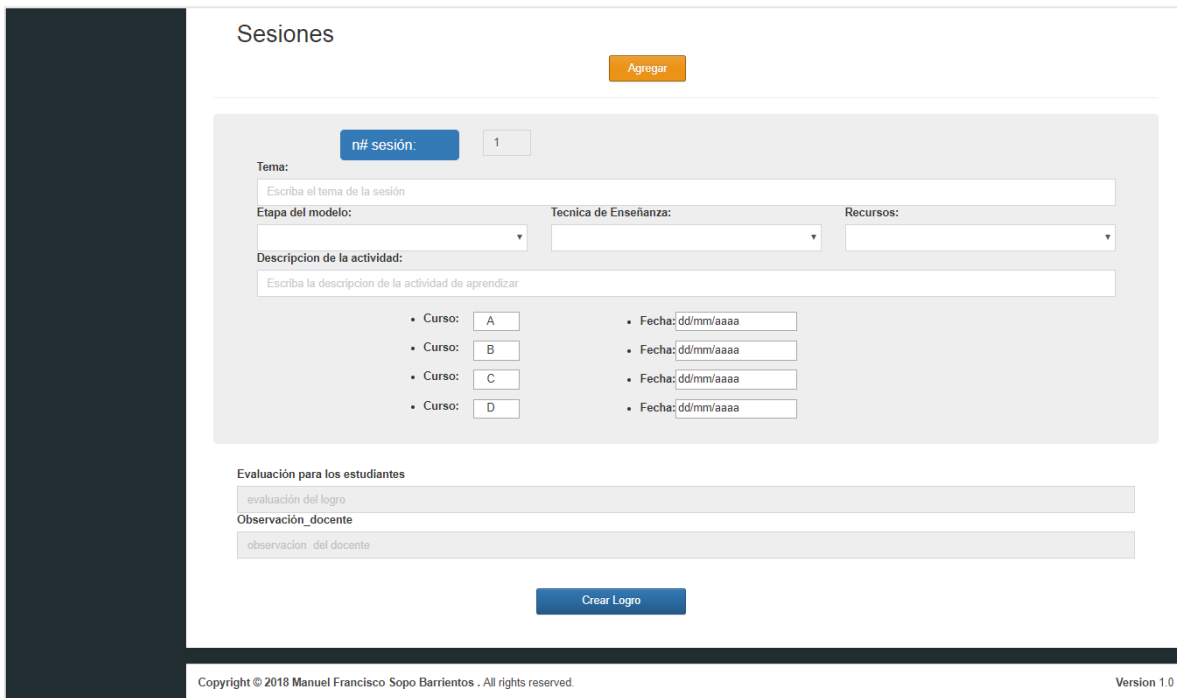


Ilustración 2. Creación de una sesión de clase.

En la parte superior derecha encuentra un botón de ayuda que le permite, de manera opcional, dirigirse a la *guía pedagógica* que se describe más adelante. Una vez que el docente aplica una sesión debe seleccionar el checkbox del curso para registrar que fue realizada como se muestra en la ilustración 2.

Cada vez que un docente realice modificaciones a una sesión debe especificar el porqué de la modificación. Esta observación solamente la puede ver el administrador. El docente puede editar los logros cuantas veces sea necesario, y eliminarlos, sin embargo, después de hacerlo será imposible recuperar la información.

6.1.4. Docente experimental

Tiene las mismas herramientas que el docente control, con diferencias en que el docente experimental cada vez que cree un logro se le genera una pestaña en el que se abre automáticamente la guía pedagógica y que además posee un andamiaje metacognitivo en la planeación de cada logro.

6.2. Guía pedagógica



Los docentes que utilizaron el ambiente web sin el andamiaje metacognitivo (docentes control) y con el andamiaje metacognitivo (docentes experimentales) tenían acceso en la parte superior derecha en un botón que decía ayuda como se muestra en la ilustración 2 (https://metaplan.asharastudios.com/contentHtml/story_html5.html). Sin embargo, el docente experimental, siempre que cree un nuevo logro de aprendizaje le parecerá la guía pedagógica en una ventana nueva del navegador. Esta guía (ver ilustración 3), diseñada con Articulate Storyline II y exportada en HTML 5, está compuesta por:

- Descripción detallada del modelo pedagógico institucional con cada una de sus etapas.
- Estrategias pedagógicas para el aprendizaje autónomo, se explican qué son, y se presentan ejemplos de cada una de ellas:
 - Estrategias cognitivas: permiten desarrollar una serie de acciones encaminadas al aprendizaje significativo de las temáticas en estudio.
 - Estrategias metacognitiva: conducen al estudiante a realizar ejercicios de conciencia del propio saber, a cuestionar lo que se aprende, cómo se aprende, con qué se aprende y su función social.
 - Estrategias lúdicas: facilitan el aprendizaje mediante la interacción agradable, emocional y la aplicación del juego.
 - Estrategias tecnológicas: hoy, en todo proceso de aprendizaje el dominio y aplicación de las tecnologías, hacen competente a cualquier tipo de estudiante.
 - Estrategias socio-afectivas: propician un ambiente agradable de aprendizaje.
- Contexto de aprendizaje, en él se explican las técnicas de enseñanza y de aprendizaje individual y colaborativo, además se exponen los diferentes roles de los estudiantes en el aprendizaje colaborativo.

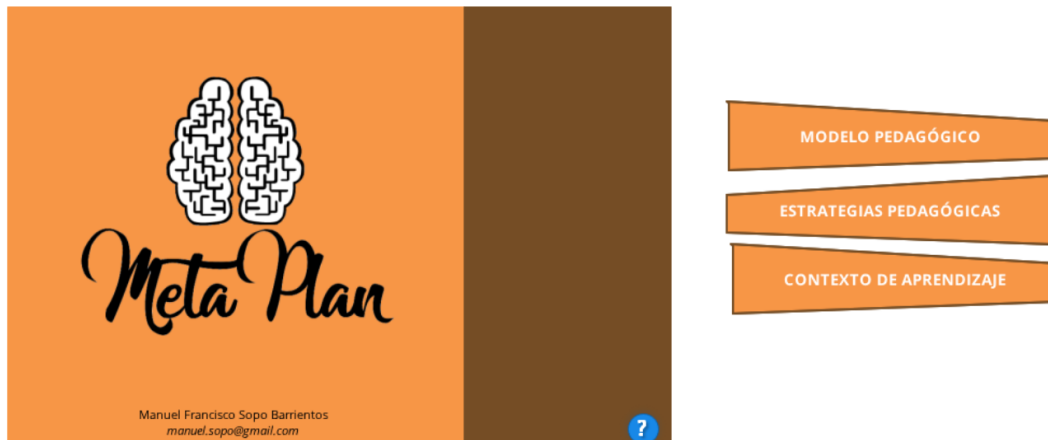


Ilustración 3. Guía pedagógica.

6.3. Andamiaje metacognitivo

Teniendo en cuenta que los andamiajes metacognitivos gestionan y regulan los procesos cognitivos, de este modo el docente planea su proceso, supervisa el avance de las metas propuestas y reflexiona sobre los resultados obtenidos (Molenaar, Van y Slegers, 2010). Únicamente los docentes experimentales contarán con un apoyo en los procesos de monitoreo, control, evaluación y autorreporte que se espera permita mejorar significativamente las competencias metacognitivas de los docentes.

6.3.1. Proceso de monitoreo

Tal como se muestra en la ilustración 4, una vez que el docente planea y posteriormente ejecuta una sesión en un salón de clases, deberá hacer un checklist en el checkbox de la clase en donde indicó la fecha de aplicación de la sesión.

• Curso:	<input type="text" value="A"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	• Fecha:	<input type="text" value="08/08/2018"/>
• Curso:	<input type="text" value="B"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	• Fecha:	<input type="text" value="08/08/2018"/>
• Curso:	<input type="text" value="C"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	• Fecha:	<input type="text" value="08/08/2018"/>
• Curso:	<input type="text" value="D"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	• Fecha:	<input type="text" value="08/08/2018"/>

Ilustración 4. Checkbox de aplicación de la sesión

Cuando todos los checkbox de una sesión se hayan completado, aparecerán tres preguntas de monitoreo aleatorias de una base de datos de 12 preguntas (ver anexo 3.1), cuyo objetivo es permitirle al docente que realice una evaluación constante de las sesiones aplicadas en

cuanto a la verificación del alcance progresivo del logro propuesto, la evaluación de las estrategias implementadas, el cumplimiento de las actividades realizadas, y la posible implementación de otra estrategia para la siguiente sesión. Además, invita al docente a navegar por la guía pedagógica para que conozca más estrategias y ejemplos que puede aplicar en esta o en futuras clases.

6.3.2. Proceso de control

Teniendo en cuenta las preguntas de autorreporte que el docente diligencia cuando completa todos los checkbox de una sesión con todos los salones como se muestra en la ilustración 3, el docente tiene la posibilidad de realizar las modificaciones que se requieran durante el transcurso de su planeación dirigiéndose a la sesión que quiera modificar, puede ser una sesión posterior o inclusive la misma que está aplicando, y haciendo click en el botón verde de edición, esto le permite cambiar lo que considere necesario, como la fecha, los recursos, el tema, la técnica de enseñanza o la descripción de la actividad. En la ilustración 5 se muestra como, cada vez que un docente realice una modificación a una sesión, deberá indicar las razones por las cuales está realizando el cambio y de esa forma se registrará la cantidad de modificaciones que realice cada docente.



Ilustración 5. Proceso de control.

Además, si un docente desea modificar la evaluación que implementará a los estudiantes por alguna razón específica, también le aparecerá un cuadro obligatorio en el que debe especificar los motivos para la edición. Se espera que la constante evaluación de los docentes a través de las preguntas de autorreporte, mejore el proceso de monitoreo y control.



6.3.3. Proceso de evaluación

Cuando se finaliza el tiempo de la planeación de un logro se le realiza un cuestionario de autorreporte con ocho preguntas que invitarán al docente a reflexionar, monitorear y evaluar el proceso que está realizando. Con el objetivo de establecer un ejercicio metacognitivo de su quehacer (Sanabria et al, 2014). Se le cuestiona acerca del tiempo de implementación del logro, de las estrategias implementadas, del alcance de las metas propuestas y sobre la utilización de la misma u otras estrategias para los próximos logros (ver ilustración 6).

Evaluación del logro "Materia" I

1) Para este logro, en qué medida considera que se podrían utilizar diferentes estrategias de clase:
1 2 3 4 5

2) Para este logro, en qué medida considera usted que utilizó las estrategias adecuadas:
1 2 3 4 5

3) En qué medida considera que los objetivos de aprendizaje establecidos para este logro fueron los adecuados:
1 2 3 4 5

4) En qué medida considera usted que el tiempo de implementación de este logro fue suficiente:
1 2 3 4 5

5) Para este logro, en qué medida considera usted que alcanzó las metas que propuso:
1 2 3 4 5

6) Para un próximo logro, en qué medida utilizaría las estrategias implementadas en este logro:
1 2 3 4 5

7) ¿En qué medida considera que utilizó las estrategias que planeó?
1 2 3 4 5

8) Para este logro, en qué medida considera usted que podría hacerlo mejor una próxima vez:
1 2 3 4 5

Enviar

Ilustración 6. Preguntas de evaluación.

Se espera que la evaluación constante posterior a la aplicación de cada una de las planeaciones mejore significativamente el proceso de evaluación del grupo experimental.

6.3.4. Proceso de autorreporte

Una vez que el docente realiza la evaluación de uno o más logros, le genera un reporte de las estrategias implementadas y un promedio de las preguntas de evaluación que realizó, con el objetivo de retroalimentar que tan efectivas han sido las estrategias que ha utilizado (ver ilustración 7)

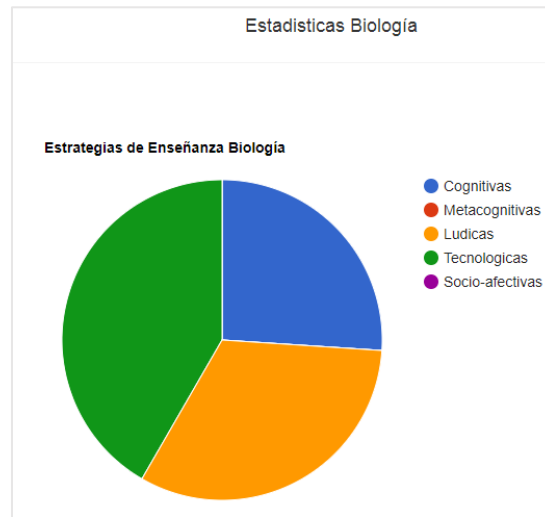


Ilustración 7. Ejemplo de estadísticos de las estrategias utilizadas por un docente.

7. Descripción de los resultados

El objetivo de esta investigación es determinar el efecto que tiene un andamiaje metacognitivo en un planeador de clases web, sobre las competencias metacognitivas en docentes en ejercicio. Para ello se utilizó un cuestionario de autorreporte conocido como el inventario de habilidades metacognitivas para docentes MAIT, por sus siglas en inglés (Metacognitive Awareness Inventory for Teachers), el cual fue implementado por medio de las encuestas de Google Docs, por lo que no se presentaron datos excluyentes ni en el pretest ni en el postest teniendo en cuenta las restricciones del formulario en el que los docentes debían responder obligatoriamente todas las preguntas para continuar.

De acuerdo con el MAIT las competencias metacognitivas se dividen en dos categorías: el conocimiento metacognitivo y la regulación metacognitiva. Cada una de ellas están divididas en tres subcategorías. En el conocimiento metacognitivo se encuentra el conocimiento declarativo, el conocimiento procedimental y el conocimiento condicional. Mientras que en la categoría de regulación metacognitiva se encuentra la planeación, monitoreo y evaluación.

Los datos obtenidos en el MAIT, utilizado como pretest y postest, se procesaron con SPSS v.22 (Statistical Package for the Sciences). En el pretest se obtenían las competencias metacognitivas con las que iniciaron la investigación los docentes que participaron y presentó un alfa de Cronbach de ,705. Posteriormente, se utilizó el cuestionario de



autorreporte MAIT para evidenciar el efecto del andamiaje metacognitivo en el planeador web sobre las competencias metacognitivas de los docentes y presentó un alfa de Cronbach de 0,850 en el postest.

Con el objetivo de analizar la incidencia del andamiaje metacognitivo en el planeador web sobre las competencias metacognitivas de los docentes se realizó un modelo ANCOVA (análisis del modelo de covarianza) donde se tuvo en cuenta como variable independiente el andamiaje metacognitivo en el planeador, la cuál era dicotómica con dos valores: con andamiaje metacognitivo y sin andamiaje metacognitivo. También, se tuvo en cuenta como covariable cada una de las categorías y subcategorías del MAIT presentadas en el pretest. Además, se analizaba como variable dependiente las categorías y subcategorías correspondientes del MAIT en el postest.

Se realiza a continuación el análisis del efecto de cada una de las categorías y las subcategorías para posteriormente analizar las competencias metacognitivas.

7.1.Efecto del andamiaje metacognitivo sobre el conocimiento metacognitivo

De acuerdo con Balcikanli (2011) el conocimiento metacognitivos se divide en diferentes subcategorías, conocimiento declarativo, conocimiento procedimental y conocimiento condicional. Para obtener el efecto del andamiaje metacognitivo sobre el conocimiento metacognitivo se realiza un análisis ANCOVA teniendo en cuenta como variable independiente el ambiente web con andamiaje metacognitivo y sin andamiaje metacognitivo y como variable dependiente cada una de las subcategorías. Además, se utilizó como covariable las subcategorías correspondientes al conocimiento metacognitivo presentadas en el pretest.

Tabla 6. Nivel de significancia entre las subcategorías del conocimiento metacognitivo, de acuerdo con los resultados del pretest y postest.

Variable independiente	Variable dependiente	Covariable	Nivel de Significancia	gl	F
Andamiaje metacognitivo	Conocimiento declarativo (Postest)	Conocimiento declarativo (Pretest)	0,680	1	,172
Andamiaje metacognitivo	Conocimiento procedimental	Conocimiento procedimental	0,752	1	,101



	(Postest)	(Pretest)			
Andamiaje metacognitivo	Conocimiento condicional	Conocimiento condicional	0,228	1	1,492
	(Postest)	(Pretest)			

Fuente: elaboración propia

En la tabla 6 se presenta el análisis realizado para cada una de las subcategorías del conocimiento metacognitivo, se describe la variable independiente, la variable dependiente, la covariable, el nivel de significancia, los grados de libertad gl y la prueba F. De acuerdo con estos resultados, el nivel de significancia (o probabilidad del error p) en el conocimiento declarativo, el conocimiento procedimental y el conocimiento condicional es superior a 0,05 lo que indica que no existen diferencias significativas entre los grupos con andamiaje y sin andamiaje metacognitivo.

De esa forma, se realiza el análisis ANCOVA para el conocimiento metacognitivo en el que se utiliza la información del promedio del conocimiento declarativo, conocimiento procedimental y conocimiento condicional del pretest y del postest, obteniendo así un nivel de significancia de 0,176 ($gl = 1$ y $F = 1,892$), por lo que se determina que no existieron diferencias significativas entre el grupo que utilizó el ambiente web con el andamiaje metacognitivo y el grupo que lo utilizó sin el andamiaje metacognitivo.

7.2.Efecto del andamiaje metacognitivo sobre la regulación metacognitiva

Teniendo en cuenta que Balcikanli (2011) propone que la regulación metacognitiva está compuesta por tres subcategorías: planeación, monitoreo y evaluación, se realiza un análisis ANCOVA teniendo en cuenta como variable independiente el ambiente web con andamiaje metacognitivo y sin andamiaje metacognitivo y como variable dependiente cada una de las subcategorías de la regulación metacognitiva. Además, se utilizó como covariable las subcategorías correspondientes a la regulación metacognitiva en el pretest.

Tabla 7. Nivel de significancia entre las subcategorías de la regulación metacognitiva, de acuerdo con los resultados del pretest y postest.

Variable independiente	Variable dependiente	Covariable	Nivel de Significancia	gl	F
Andamiaje metacognitivo	Planeación (Postest)	Planeación (Pretest)	0,000	1	16,889



Andamiaje metacognitivo	Monitoreo (Postest)	Monitoreo (Pretest)	0,032	1	4,902
Andamiaje metacognitivo	Evaluación (Postest)	Evaluación (Pretest)	0,002	1	10,388

Fuente: elaboración propia

En la tabla 7 se presenta el análisis realizado para cada una de las subcategorías de la regulación metacognitiva, se describe la variable independiente, la variable dependiente, la covariable, el nivel de significancia, los grados de libertad gl y la prueba F . De acuerdo con estos resultados, el nivel de significancia (o probabilidad del error p) para cada una de las subcategorías de la regulación metacognitiva son inferiores a 0,05 (5%) por lo que se considera que si existen diferencias estadísticas significativas entre el grupo que utilizó el planeador con el andamiaje metacognitivo y el grupo que utilizó el planeador sin el andamiaje en las subcategorías de planeación, monitoreo y evaluación.

Teniendo en cuenta la anterior información, se realiza el análisis ANCOVA para la regulación metacognitiva en el que se utiliza la información del promedio de la planeación, del monitoreo y de la evaluación presentadas en el pretest y en el postest, obteniendo así un nivel de significancia de 0,000 ($gl = 1$ y $F = 21,991$), por lo que se determina que si existieron diferencias significativas entre el grupo que utilizó el ambiente web con el andamiaje metacognitivo y el grupo que lo utilizó sin el andamiaje metacognitivo en la categoría de regulación metacognitiva.

A continuación, se muestra un el análisis de medias marginales para identificar cuáles son las diferencias entre los grupos en las subcategorías de planeación, monitoreo y evaluación.

7.2.1. Medias marginales entre los grupos de investigación en la subcategoría de planeación

Teniendo en cuenta que se presentaron diferencias significativas entre el grupo que utilizó el ambiente web con el andamiaje metacognitivo y el grupo que utilizó el planeador web sin el andamiaje metacognitivo (ver tabla 7) se realiza el análisis de medias marginales para los grupos con respecto a la subcategoría de planeación.



Tabla 8. Medias marginales de la variable dependiente planeación presentado en el postest, teniendo en cuenta la covariable planeación presentado en el pretest.

Ambiente	Media Marginal	Desviación Estándar
Con andamiaje	4,397 ^a	0,297560
Sin andamiaje	3,973 ^a	0,311970

Fuente: elaboración propia

De acuerdo con la información del nivel de significancia brindado en la tabla 7 se identifica que existen diferencias significativas en la subcategoría de planeación entre el grupo que utilizó el planeador web con andamiaje metacognitivo ($M = 4,397$; $DE = 0,297560$) y el grupo que lo utilizó sin el andamiaje ($M = 3,973$; $DE = 0,311970$) destacando que el grupo de docentes que utilizó el ambiente web con el andamiaje metacognitivo reporto mayor media marginal con respecto al grupo que utilizó el ambiente web sin andamiaje metacognitivo.

Sin embargo, para identificar el avance y las diferencias entre el pretest y el postest en la subcategoría de planeación se realiza el diagrama de barras de los datos obtenidos a partir de las medias.

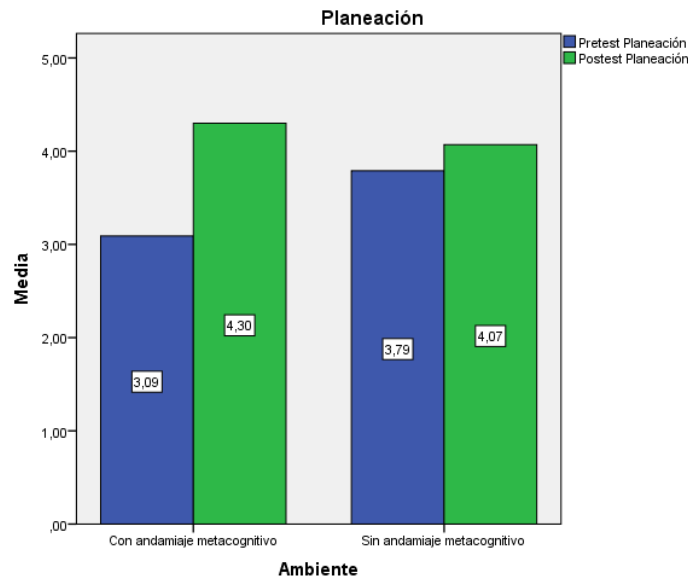


Figura 2. Diagrama de barras de las medias obtenidas en la subcategoría de planeación en el pretest y en el postest comparando los grupos que utilizaron el ambiente con andamiaje metacognitivo y sin andamiaje metacognitivo.



Acorde con la información presentada en la figura 2, se identifica que el grupo que utilizó el ambiente web con el andamiaje metacognitivo en el pretest presentó menor media que el grupo utilizó el ambiente web sin el andamiaje metacognitivo. Por el contrario, en el postest el grupo que utilizó el ambiente web con andamiaje metacognitivo presentó una media mayor al grupo que utilizó el ambiente web sin el andamiaje metacognitivo. Por otra parte, la diferencia de las medias entre el pretest y el postest del grupo que utilizó el ambiente web con andamiaje metacognitivo es mayor a la diferencia de las medias en el pretest y postest del grupo que utilizó el ambiente web sin el andamiaje metacognitivo, lo que se puede traducir en que el grupo que utilizó el ambiente con el andamiaje aumento en una mayor proporción su capacidad de planeación con respecto al grupo que utilizó el ambiente web sin el andamiaje metacognitivo.

Se debe agregar que ambos grupos reportaron mayor capacidad de planeación en el postest que en el pretest, lo que permite identificar que la implementación del ambiente web fue positivo en la categoría de planeación para toda la población.

7.2.2. Medias marginales entre los grupos de investigación en la subcategoría de monitoreo

A partir de las diferencias significativas reportadas en la tabla 7 entre los grupos de investigación en la subcategoría de monitoreo, se realiza el análisis de medias marginales.

Tabla 9. Medias marginales de la variable dependiente monitoreo presentado en el postest, teniendo en cuenta la covariable monitoreo presentado en el pretest.

Ambiente	Media Marginal	Desviación Estándar
Con andamiaje	4,315 ^a	,275000
Sin andamiaje	4,075 ^a	,302076

Fuente: elaboración propia

Por tal motivo, se identifica que existen diferencias significativas en la subcategoría de monitoreo entre el grupo que utilizó el planeador web con andamiaje metacognitivo ($M = 4,315$; $DE = ,27000$) y el grupo que lo utilizó sin el andamiaje ($M = 4,075$; $DE = ,302076$) destacando que el grupo de docentes que utilizó el ambiente web con el



andamiaje metacognitivo reporto mayor media marginal con respecto al grupo que utilizó el ambiente web sin andamiaje metacognitivo.

Sin embargo, con el objetivo de identificar el avance y las diferencias entre el pretest y el postest en la subcategoría de monitoreo se realiza el diagrama de barras de los datos obtenidos a partir de las medias.

De la información presentada en la figura 3, se infiere que el grupo que utilizó el ambiente web con el andamiaje metacognitivo en el pretest presentó menor media que el grupo que utilizó el ambiente web sin el andamiaje metacognitivo en la subcategoría de monitoreo. Por el contrario, en el postest el grupo que utilizó el ambiente web con andamiaje metacognitivo presentó una media mayor al grupo que utilizó el ambiente web sin el andamiaje metacognitivo en la subcategoría de monitoreo. Por otra parte, la diferencia de las medias entre el pretest y el postest del grupo que utilizó el ambiente web con andamiaje metacognitivo es mayor a la diferencia de las medias en el pretest y postest del grupo que utilizó el ambiente web sin el andamiaje metacognitivo en la subcategoría de monitoreo, lo que indica que el grupo que utilizó el ambiente con el andamiaje aumento en una mayor proporción su capacidad de monitorear con respecto al grupo que utilizó el ambiente web sin el andamiaje metacognitivo.

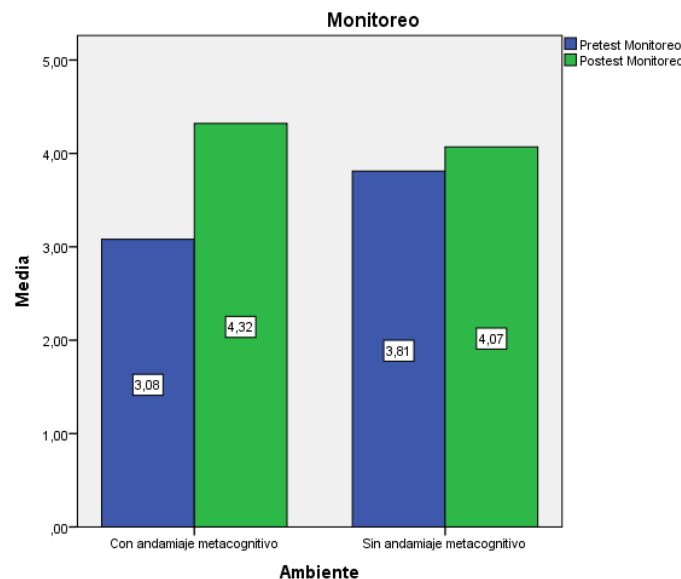


Figura 3. Diagrama de barras de las medias obtenidas en la subcategoría de monitoreo en el pretest y en el postest comparando los grupos que utilizaron el ambiente con andamiaje metacognitivo y sin andamiaje metacognitivo.



Aunque se debe reconocer que ambos grupos reportaron mayor capacidad de monitoreo en el postest en comparación con los resultados de las medias del pretest, lo que permite identificar que la implementación del ambiente web fue positivo en la subcategoría de monitoreo para toda la población.

7.2.3. Medias marginales entre los grupos de investigación en la subcategoría de evaluación

Teniendo en cuenta las diferencias significativas reportadas en la tabla 7 entre los grupos de investigación en la subcategoría de evaluación se realiza el análisis de medias marginales.

Tabla 10. Medias marginales de la variable dependiente evaluación presentado en el postest, teniendo en cuenta la covariable evaluación presentado en el pretest.

Ambiente	Media Marginal	Desviación Estándar
Con andamiaje	4,386 ^a	,305164
Sin andamiaje	4,024 ^a	,327600

Fuente: elaboración propia

Así, se identifica que existen diferencias significativas en la subcategoría de evaluación entre el grupo que utilizó el planeador web con andamiaje metacognitivo ($M = 4,386$; $DE = ,305164$) y el grupo que lo utilizó sin el andamiaje ($M = 4,024$; $DE = ,327600$) destacando que el grupo que utilizó el ambiente web con el andamiaje metacognitivo reporto mayor media marginal que el grupo que utilizó el ambiente web sin el andamiaje metacognitivo.

Para identificar el avance y las diferencias entre el pretest y el postest en la subcategoría de evaluación se realiza el diagrama de barras de los datos obtenidos a partir de las medias.

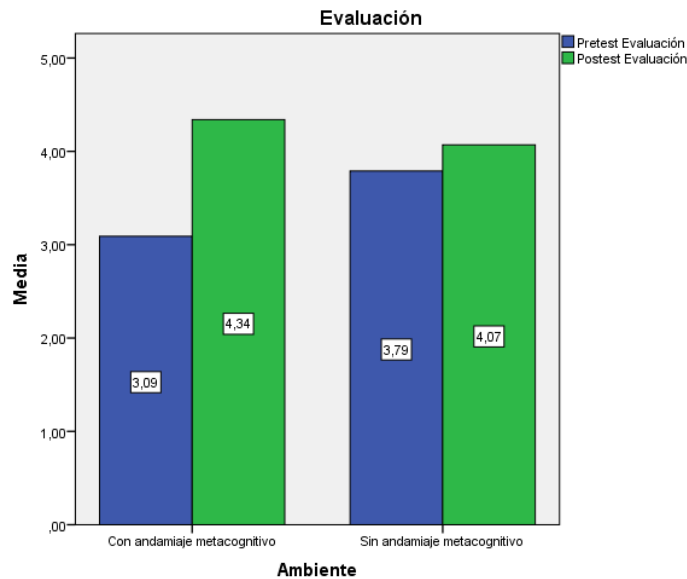


Figura 4. Diagrama de barras de las medias obtenidas en la subcategoría de evaluación en el pretest y en el postest comparando los grupos que utilizaron el ambiente con andamiaje metacognitivo y sin andamiaje metacognitivo.

De la información presentada en la figura 4, se puede identificar que el grupo que utilizó el ambiente web con el andamiaje metacognitivo en el pretest presentó menor media que el grupo utilizó el ambiente web sin el andamiaje metacognitivo en la subcategoría de evaluación. Por el contrario, en el postest el grupo que utilizó el ambiente web con andamiaje metacognitivo presentó una media mayor al grupo que utilizó el ambiente web sin el andamiaje metacognitivo en la subcategoría de evaluación. Por otra parte, la diferencia de las medias entre el pretest y el postest del grupo que utilizó el ambiente web con andamiaje metacognitivo es mayor a la diferencia de las medias en el pretest y postest del grupo que utilizó el ambiente web sin el andamiaje metacognitivo en la subcategoría de evaluación, lo que indica que el grupo que utilizó el ambiente con el andamiaje aumento en una mayor proporción su capacidad de evaluar con respecto al grupo que utilizó el ambiente web sin el andamiaje metacognitivo.

Aunque se debe reconocer que ambos grupos reportaron mayor capacidad de evaluación en el postest en comparación con los resultados de las medias del pretest, lo que permite identificar que la implementación del ambiente web fue positivo en la subcategoría de evaluación para toda la población.



Ahora bien, hemos identificado que existen diferencias significativas en cada de las subcategorías de la regulación metacognitiva y que en cada una de ellas la media marginal reportada por el MAIT es mayor en el grupo que utilizó el ambiente web con el andamiaje metacognitivo en comparación con el grupo que utilizó el ambiente sin el andamiaje. Por tal motivo, se realiza a continuación un análisis de las medias marginales en la categoría general de regulación metacognitiva con el objetivo de identificar si el grupo que utilizó el ambiente web con el andamiaje metacognitivo presentó mayor nivel de regulación metacognitiva que el grupo que lo utilizó sin el andamiaje.

7.2.4. Medias marginales entre los grupos de investigación en la categoría de regulación metacognitiva

Acorde con los resultados presentados anteriormente en cuanto a las diferencias significativas entre los grupos que utilizaron el ambiente web y teniendo en cuenta que el SPSS reporto un nivel de significancia de ,000 ($gl = 0$ y $F = 21,991$) lo que permitió establecer que si existieron diferencias significativas entre los grupos. Se realiza el análisis de medias marginales con respecto a la categoría de regulación metacognitiva como el promedio entre sus subcategorías que lo conforman (planeación, monitoreo y evaluación)

Tabla 11. Medias marginales de la variable dependiente regulación metacognitiva presentado en el postest, teniendo en cuenta la covariable regulación metacognitiva presentado en el pretest.

Ambiente	Media Marginal	Desviación Estándar
Con andamiaje	4,399 ^a	0,199362
Sin andamiaje	3,991 ^a	0,225257

Fuente: elaboración propia

Teniendo en cuenta que entre los grupos de investigación existieron diferencias significativas entre el grupo que utilizó el planeador web con andamiaje metacognitivo ($M = 4,399$; $DE = ,199362$) el grupo que lo utilizó sin el andamiaje ($M = 3,991$; $DE = ,225257$) en la categoría de regulación metacognitiva, se destaca que el grupo que utilizó el ambiente web con el andamiaje metacognitivo reporto mayor media marginal que el grupo que utilizó el ambiente web sin el andamiaje metacognitivo.

Para identificar el avance y las diferencias entre el pretest y el postest en la categoría de regulación metacognitiva se realiza el diagrama de barras de los datos obtenidos a partir de las medias.

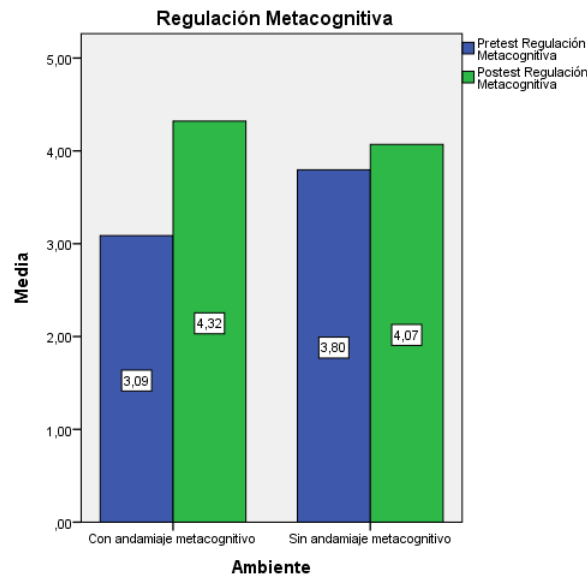


Figura 5. Diagrama de barras de las medias obtenidas en la categoría de regulación metacognitiva en el pretest y en el postest comparando los grupos que utilizaron el ambiente con andamiaje metacognitivo y sin andamiaje metacognitivo.

De la información presentada en la figura 5, se puede identificar que el grupo que utilizó el ambiente web con el andamiaje metacognitivo en el pretest presentó menor media que el grupo utilizó el ambiente web sin el andamiaje metacognitivo en la categoría de regulación metacognitiva. Por el contrario, en el postest el grupo que utilizó el ambiente web con andamiaje metacognitivo presentó una media mayor al grupo que utilizó el ambiente web sin el andamiaje metacognitivo en la categoría de regulación metacognitiva.

Por otra parte, la diferencia de las medias entre el pretest y el postest del grupo que utilizó el ambiente web con andamiaje metacognitivo es mayor a la diferencia de las medias en el pretest y postest del grupo que utilizó el ambiente web sin el andamiaje metacognitivo en la categoría de regulación metacognitiva, lo que indica que el grupo que utilizó el ambiente con el andamiaje aumento en una mayor proporción su capacidad de regularse metacognitivamente con respecto al grupo que utilizó el ambiente web sin el andamiaje metacognitivo.



Aunque se debe reconocer que ambos grupos reportaron mayor regulación metacognitiva en el postest en comparación con los resultados de las medias del pretest, lo que permite identificar que la implementación del ambiente web fue positivo en la categoría de regulación metacognitiva para toda la población, aunque para el grupo que utilizó el ambiente web con el andamiaje metacognitivo fue significativamente mayor.

Ahora veamos que, si existen diferencias significativas en la categoría de regulación metacognitiva entre los grupos. Sin embargo, no existieron diferencias significativas entre los grupos en la categoría de conocimiento metacognitivo, por tal motivo habría que analizar si utilizando el promedio general entre estas categorías se puede identificar el efecto entre las competencias metacognitivas de ambos grupos.

7.3.Efecto del andamiaje metacognitivo sobre las competencias metacognitivas

En la siguiente tabla se muestra el análisis ANCOVA realizado para la variable dependiente competencias metacognitivas obtenido como el promedio de las categorías de regulación de la metacognición y conocimiento de la metacognición determinadas por el MAIT teniendo en cuenta la variable independiente como el andamiaje metacognitivo (ausencia y presencia).

Tabla 12. Nivel de significancia entre las competencias metacognitivas, de acuerdo con los resultados del pretest y el postest.

Variable independiente	Variable dependiente	Covariable	Nivel de Significancia	gl	F
Andamiaje metacognitivo	Competencias metacognitivas (Postest)	Competencias metacognitivas (Pretest)	,000	1	54,429

Fuente: elaboración propia

En la tabla 12 se presenta el análisis realizado para las competencias metacognitivas determinadas por el MAIT. Además, se describe la variable independiente, la variable dependiente, la covariable, el nivel de significancia, los grados de libertad gl y la prueba F. De acuerdo con estos resultados, el nivel de significancia (o probabilidad del error p) en las competencias metacognitivas es inferior a 0,05 (5%) por lo que se considera que si existen diferencias estadísticas significativas entre el grupo que utilizó el planeador con el



andamiaje metacognitivo y el grupo que utilizó el planeador sin el andamiaje en cuanto a las competencias metacognitivas.

Ahora bien, se identifica la media marginal entre los grupos en las competencias metacognitivas.

Tabla 13. Medias marginales de la variable dependiente competencias metacognitivas presentado en el postest, teniendo en cuenta la covariable competencias metacognitivas presentado en el pretest.

Ambiente	Media Marginal	Desviación Estándar
Con andamiaje	4,435 ^a	0,096615
Sin andamiaje	4,238 ^a	0,148935

Fuente: elaboración propia

De esa forma, con la información del nivel de significancia brindado en la tabla 12 se identifica que existen diferencias significativas en las competencias metacognitivas entre el grupo que utilizó el planeador web con andamiaje metacognitivo ($M = 4,435$; $DE = ,096615$) el grupo que lo utilizó sin el andamiaje ($M = 4,238$; $DE = ,148935$) destacando así que el grupo que utilizó el ambiente web con el andamiaje metacognitivo reporto mayor nivel de competencias metacognitivas que el grupo que utilizó el ambiente web sin el andamiaje metacognitivo.

Para identificar el avance y las diferencias entre el pretest y el postest en las competencias metacognitivas generales se realiza el diagrama de barras de los datos obtenidos a partir de las medias.

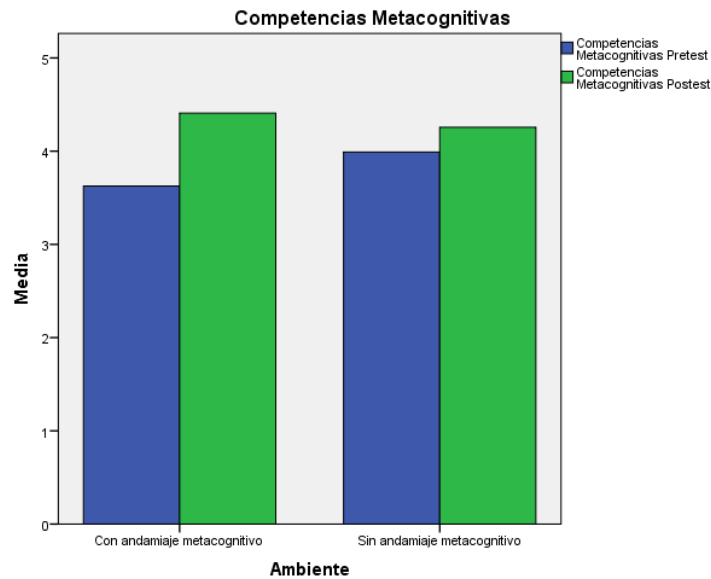


Figura 6. Diagrama de barras de las medias obtenidas competencias metacognitivas reportadas por el pretest y el posttest comparando los grupos que utilizaron el ambiente con andamiaje metacognitivo y sin andamiaje metacognitivo.

De la información presentada en la figura 6, se puede identificar que el grupo que utilizó el ambiente web con el andamiaje metacognitivo en el pretest presentó menor media que el grupo utilizó el ambiente web sin el andamiaje metacognitivo en cuanto a las competencias metacognitivas. Por el contrario, en el posttest el grupo que utilizó el ambiente web con andamiaje metacognitivo presentó una media mayor al grupo que utilizó el ambiente web sin el andamiaje metacognitivo en cuanto a las competencias metacognitivas.

Por otra parte, la diferencia de las medias entre el pretest y el posttest del grupo que utilizó el ambiente web con andamiaje metacognitivo es mayor a la diferencia de las medias en el pretest y posttest del grupo que utilizó el ambiente web sin el andamiaje metacognitivo en cuanto a las competencias metacognitivas, lo que indica que el grupo que utilizó el ambiente con el andamiaje reportó en una mayor proporción un aumento en sus competencias metacognitivas con respecto al grupo que utilizó el ambiente web sin el andamiaje metacognitivo.

Aunque se debe reconocer que ambos grupos reportaron mayor nivel de competencias metacognitivas en el posttest en comparación con los resultados de las medias del pretest, lo que permite identificar que la implementación del ambiente web fue positivo para toda la



población, aunque para el grupo que utilizó el ambiente web con el andamiaje metacognitivo fue significativamente mayor.

8. Discusión y conclusiones

Teniendo en cuenta el objetivo que oriento el presente estudio es determinar el efecto que tiene un andamiaje metacognitivo en un planeador de clases web, sobre las competencias metacognitivas en docentes en ejercicio. Los resultados muestran que el uso de un andamiaje metacognitivo dentro de un planeador web influye de forma positiva en el desarrollo de competencias metacognitivas docentes. Los análisis realizados en el capítulo anterior muestran que el grupo de docentes que utilizó el planeador web con andamiaje metacognitivo presentó mayores competencias metacognitivas en cada una de las subcategorías de la regulación metacognitiva lo que permite afirmar, que el andamiaje favorece el proceso de planeación, monitoreo y evaluación metacognitiva en la medida en que, al docente, el andamiaje metacognitivo le sugiere monitorear y evaluar constantemente sus planeaciones en función de las mismas.

Aunque en la investigación realizada por Stewart, Cooper & Moulding (2007) su objetivo estaba en analizar si el conocimiento metacognitivo y la regulación metacognitiva de los docentes varía según el nivel formación y la experiencia, encontraron que promover el conocimiento y las habilidades metacognitivas podría ser un método valioso para mejorar el aprendizaje y el rendimiento en todas las edades. Además, que a medida que los maestros planean actividades en el aula, la entrega del contenido del curso, la realización de folletos y otros materiales de aprendizaje, tareas y evaluación del progreso de los estudiantes, el desarrollo curricular y la enseñanza en la clase implícitamente implica trabajar con los procesos metacognitivos. Por lo que la presente investigación corrobora los hallazgos establecidos por los autores, dado que a medida que los docentes implementaron el planeador web, sus habilidades metacognitivas se incrementaron, lo que se puede evidenciar a través del aumento significativo del nivel de monitoreo y evaluación de ambos grupos de docentes que utilizaron el ambiente web.

A su vez, Young y Fry (2008) en su investigación tenían como objetivo encontrar la relación del MAI con el logro académico entre estudiantes graduado y no graduados. Sin



embargo, en sus resultados encontraron diferencias significativas entre los estudiantes graduados y no graduados con respecto a sus puntajes en la regulación metacognitiva del MAI pero no el conocimiento metacognitivo. Se puede concluir que los graduados tienen mayor experiencia, lo que posiblemente implica que tengan notables diferencias en la regulación metacognitiva comparados con los aprendices, es decir, la experticia refleja mayores capacidades metacognitivas.

Esos hallazgos se apoyan en el de Schraw (1994) cuya investigación estaba principalmente en correlacionar el conocimiento metacognitivo con la regulación metacognitiva, y encontró que en los estudiantes de psicología de último semestre tienden a diferir con respecto al uso de habilidades reguladoras metacognitivas y no tanto con respecto a las habilidades de conocimiento metacognitivo. Por lo que estos resultados complementan los presentados en esta investigación dado que los docentes no presentaron diferencias significativas entre los grupos que utilizaron el ambiente web con el andamiaje metacognitivo y los que utilizaron el ambiente web sin el andamiaje en la categoría de conocimiento metacognitivo.

Posiblemente, el anterior resultado obedece a las diferencias presentadas en esta investigación con el estudio realizado por Dumitriu y Dumitriu (2011) cuyo objetivo fundamental era desarrollar las competencias profesionales de profesores principiantes. En su trabajo, se centraron en el desarrollo de competencias psicosociales, lo que les permitió de manera implícita fomentar el desarrollo del conocimiento metacognitivo. Sin embargo, ellos indican que este aumento, aunque significativo, fue muy bajo al que habían considerado. Pero, los resultados no son concluyentes, esto indica que es necesario seguir investigando en mayor profundidad en la medida en que las particularidades de las poblaciones, el tipo de dominios de conocimiento, los conocimientos previos y las características del ambiente, entre otras, pueden mostrar si existen diferencias o no la categoría de conocimiento metacognitivo.

A su vez Alterio y Ruiz (2010) elaboraron una investigación en la que su propósito estaba en determinar el efecto de la mediación metacognitiva sobre las estrategias de enseñanza de los docentes del Área Básica del Decanato de Medicina de la Universidad Centroccidental



"Lisandro Alvarado", para interpretar los procesos de pensamiento subyacentes. La mediación metacognitiva se evidenció a través de grupos de discusión en forma de taller, fue diseñado para mejorar los niveles de metacognición y su transferencia a la práctica docente, con énfasis en el conocimiento, manejo y cuestionamiento de los procesos de pensamiento y las estrategias de enseñanza utilizadas. En su investigación se presentó constante autoevaluación después de cada intervención y al finalizar el trabajo se autoevaluaban los docentes. Ellos, encontraron que realizar un proceso de mediación metacognitiva modifica de manera positiva la actitud y el proceso metacognitivo de los docentes, en la medida en que son más conscientes de realizar diagnósticos previos, monitorear conscientemente el proceso de enseñanza.

Es por esto, que los resultados presentados en esta investigación, están relacionados con los establecidos por Alterio y Ruiz (2010) dado que los docentes que utilizaron el ambiente web con el andamiaje metacognitivo estaban constantemente invitados a través de juicios de autorreporte para autoevaluar su procedimiento y les permitía modificar o controlar su práctica, lo que les permitía verificar y monitorear el proceso de enseñanza. Esto reflejó que los docentes que utilizaron el ambiente web con el andamiaje metacognitivo realizaron mayor nivel de monitoreo que los docentes que no tuvieron el apoyo de andamiaje.

Por otra parte, los resultados encontrados por Kramarski y Revach (2005) en su entrenamiento IMPROVE, les permitió concluir que los docentes que tuvieron un entrenamiento basado en cuestionamientos permanentes sobre cada uno de los procesos metacognitivos demostraron aumento en las habilidades para resolver tareas matemáticas de la vida real, y aumentó el conocimiento pedagógico en la planeación de una lección, en comparación con los docentes que no tuvieron los cuestionamientos permanentes.

Es por ello que los resultados de la presente investigación son consistentes con estos hallazgos, ya que el andamiaje metacognitivo implementado en el planeador web invitaba al docente a reflexionar de manera continua sobre su práctica y en cada uno de los procesos metacognitivos de monitoreo y evaluación a través de juicios de autorreporte. Además, favoreció en mayor medida a los docentes que utilizaron el ambiente con el andamiaje

metacognitivo en los procesos metacognitivos que a los docentes que utilizaron el planeador web sin el andamiaje.

También, la presente investigación aporta a los resultados y el modelo establecido por Nelson y Narens (1990) en el que plantean que para tener un sistema metacognitivo se debe dividir los procesos cognitivos en dos o más niveles interrelacionados. Establecen que un sistema metacognitivo simple consideraría dos niveles interrelacionados que denominan el meta- nivel y el nivel- objeto, en el que se presentaban dos flujos de información: control y monitoreo. Haciendo así que el flujo de control modificara el nivel objeto a partir de las interpretaciones del nivel meta, y el flujo monitoreo, hiciera verificará el nivel meta a partir de las descripciones del nivel objeto.

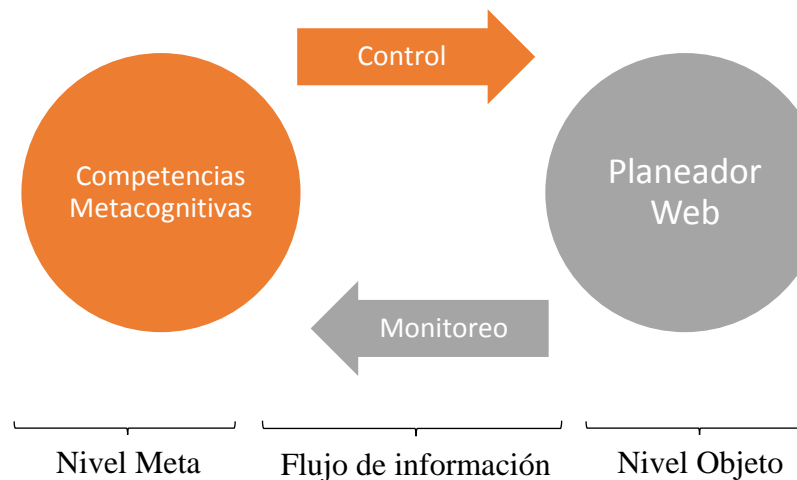


Figura 7. Aplicación del modelo de Nelson y Narens (1990) de un mecanismo teórico.

Es por ello que la presente investigación propone una aplicación del modelo de Nelson y Narens (1990) propuesto en la figura 7, para la cual el nivel objeto hace referencia al planeador web y el nivel meta a las competencias metacognitivas. El planeador web como herramienta para el quehacer docente tiene un significado independiente para cada docente que lo está utilizando teniendo en cuenta sus conocimientos metacognitivos. Y es ahí donde se efectúan los procesos metacognitivos cuando planea, evalúa antes, durante y después de la ejecución, para reajustar sus acciones cuando sea necesario, tal como Toledo (2006) lo define como competencia metacognitiva. El flujo de información permite evidenciar que el



nivel meta depende del nivel objeto y se modifica a partir de él a través del proceso de monitoreo y control.

Por otro lado, Mai (2015) realizó una investigación en la que tenía como objetivo medir la percepción de los profesores de ciencias sobre la conciencia metacognitiva. Particularmente, utilizaron el inventario de conciencia metacognitiva para maestros (MAIT, por sus siglas en inglés) desarrollado por Balcikanli (2011) para medir la conciencia metacognitiva. Sus resultados encontraron que los profesores de ciencias tienen un alto nivel de percepción sobre la metacognición. También concluyó que es importante que los docentes puedan medir su nivel de conciencia metacognitiva y la regulación metacognitiva para que puedan ejecutar y, finalmente, enseñar el conocimiento y la regulación metacognitiva que se adapte mejor a sus estudiantes. Es de resaltar que en su investigación utilizó el MAIT como instrumento de descripción de una población, sin embargo, en el presente estudio se utilizó el MAIT como gradiente de cambio para evidenciar el efecto de un andamiaje metacognitivo en un planeador de clases web.

De la anterior información, se apoyan los resultados presentados por Ozturk (2018) quien examinó la relación entre la conciencia metacognitiva de los docentes y la enseñanza con metacognición y la posibilidad de que un módulo de desarrollo profesional de metacognición adaptado a las necesidades de cada docente reportadas por el MAI y el MAIT, podría impactar la enseñanza con metacognición. Sus hallazgos confirmaron que la concientización metacognitiva y la enseñanza con metacognición estaban correlacionadas. En sus resultados concluye que la metacognición se puede transferir dado que las competencias metacognitivas y la enseñanza con metacognición se correlacionan. También de forma implícita establece que los estudiantes aprenden metacognición cuando el docente utiliza estrategias metacognitivas.

De esta forma se hace importante los hallazgos encontrados en la presente investigación en la medida en que se identifica la importancia de desarrollar competencias metacognitivas en los docentes debido a que les permite elegir la técnica de enseñanza apropiada y eficiente y de establecer objetivos de enseñanza antes de comenzar a enseñar. También, les permite a los docentes utilizar diferentes técnicas de enseñanza y organizar su tiempo. Es por ello que



los docentes que poseen competencias metacognitivas evalúan sus desempeños de enseñanza que les ayudan a cumplir las metas y apoyan el aprendizaje de los estudiantes. También realizan una autoevaluación sobre el establecimiento de objetivos de instrucción, la elección de prácticas de instrucción (por ejemplo, enfoques, métodos y técnicas) y los materiales, y la entrega de instrucción sobre el currículo, los estándares educativos y las necesidades de los estudiantes.

Frente a los resultados obtenidos sobre la regulación metacognitiva de los docentes, se evidencia que el andamiaje mostró un efecto positivo sobre la planeación. Es posible afirmar, que el software les permitió a los docentes realizar una adecuada selección de estrategias y recursos para la implementación de sus prácticas. Les favoreció en la fijación de las metas, selección de estrategias adecuadas y la programación del tiempo antes de iniciar una tarea dado que estas eran tareas que debían realizar los docentes para establecer una planeación. Esto apoyó los resultados presentados por Sanabria, López y Leal (2014) en el que afirmaron que un ambiente digital apoya el proceso de planeación de los docentes.

En lo que se refiere al proceso de monitoreo, se puede afirmar que el andamiaje metacognitivo favoreció a los docentes en la presentación de una conciencia inmediata de la comprensión y mejorar el desempeño para realizar una tarea. Además, le permitió controlar intervalos regulares de verificación del proceso de enseñanza y aprendizaje. Este trabajo es coherente con los hallazgos encontrados por Sanabria, López y Leal (2014) y Dumitriu y Dumitriu (2011) en la que se establecen que los docentes capaces de monitorear y controlar su práctica son promotores activos del proceso de enseñanza. Por otra parte, se logra evidenciar que la implementación de juicios constantemente durante la práctica, les permite a los docentes reformular y ajustar las estrategias para superar las dificultades, lo que se pudo evidenciar en las modificaciones que realizaban los docentes del grupo que utilizó el ambiente web con el andamiaje metacognitivo después de las preguntas de monitoreo.

En cuanto al proceso de evaluación los resultados apoyan la investigación realizada por Kramarski y Revach (2005), en cuanto a los procesos de autoevaluación de su planeación de clase, permitiéndole al docente que implemento el ambiente web con el andamiaje



metacognitivo presentar mayor capacidad de competencias metacognitivas que el docente que utilizó el planeador sin el andamiaje.

En conclusión, la implementación de un andamiaje metacognitivo que consta de una guía pedagógica como apoyo en la instrucción de estrategias para el aula, el monitoreo constante del alcance progresivo del logro propuesto, la evaluación de las estrategias implementadas, el cumplimiento de las actividades planeadas, y las posibles implementaciones de otra estrategia para las siguientes sesiones, y además el autorreporte de las estrategias utilizadas, favorece el desarrollo de competencias metacognitivas en el ejercicio del quehacer de los docentes.

Por otra parte, se puede concluir que los docentes que utilizaron el ambiente web con el andamiaje metacognitivo presentaron mayor nivel de monitoreo que los docentes que no tuvieron el apoyo del andamiaje. Esto se debe posiblemente a los juicios constantes que se le presentaron durante la planeación de las sesiones. Y también se pudo identificar que los docentes que utilizaron el planeador web con el andamiaje metacognitivo les favoreció el proceso de evaluación en comparación con los docentes que no utilizaron el andamiaje. Lo anterior puede obedecer posiblemente a las preguntas de autorreporte constantes que se les brindó a los docentes posterior a la implementación de cada logro de aprendizaje.

9. Limitaciones y proyecciones

Dado que el estudio no fue una investigación de tipo experimental, no se pueden generalizar los resultados y hacerlos extensivos a los docentes en práctica del sector educativo. También, en futuras investigaciones, se podría pensar en incluir en el andamiaje elementos que se adapten a las características necesarias en cuanto a competencias a partir de los resultados del instrumento MAIT y así diseñar andamiajes dinámicos capaces de desvanecerse en el tiempo para determinar su efecto sobre las competencias metacognitivas en los docentes. Además, para una próxima investigación se puede considerar como covariable el promedio del logro académico de los estudiantes de cada uno de los docentes para comparar la eficacia de las planeaciones.



Por otra parte, teniendo en cuenta que los instrumentos utilizados hasta el momento para medir las competencias metacognitivas se basan en cuestionarios de auto-reporte, es necesario explorar otras técnicas como el análisis de protocolos de reportes verbales la cual podría brindar una información más objetiva sobre la percepción de los docentes en la medición las competencias metacognitivas.

Bibliografía

- Alterio, G. H. y Ruiz, C. (2010). *Mediación metacognitiva, estrategias de enseñanza y procesos de pensamiento del docente de Medicina*. Educación Médica Superior, 24(1), 25-32.
- Arango, L. y Corrales, L. (2014). *Metacognición en el adulto mayor*. Poiésis, 1(28), 1-4.
- Argudín, Y. V. (2001). *Educación basada en competencias*. Educar: revista de educación/nueva época, Vol 16, páginas 1-29.
- Balcikanli, C. (2011). *Metacognitive awareness inventory for teachers (MAIT)*. Electronic Journal of Research in Educational Psychology, 9(3), 1309-1332.
- Bransford, J. D., Brown, A. L., y Cocking, R. R. (1999). *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. National Academy Press.
- Chi, M.T.H., Siler, S., Jeong, H., Yamauchi, T. & Hausmann, R. (2001). *Learning from human tutoring*. Cognitive Science, 25, 471-534.
- Davies, P. (1999). What is evidence-based education? *British Journal of Educational Studies*, 108 - 121.
- Davis, E. A., & Linn, M. (2000). *Scaffolding Students' knowledge integration; Prompts for reflection in KIE*. International Journal of Science Education, 22(8), 819-837.
- Dumitriu, C., & Dumitriu, G. (2011). *Experimental research regarding the development of psychosocial competencies of the beginning teachers*. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 29, 794-802.



- Flavell, J. H. (1976). *Metacognitive aspects of problem solving*. The nature of intelligence, 12, 231-235.
- Flavell, J. (1979). *Metacognition and cognitive monitoring: a new area of cognitive developmental inquiry*. American Psychologist, 34 (10), 906–917.
- García, N., Gómez, M. y Heredia, Y. (2009). *Una estrategia educativa para el desarrollo de una competencia metacognitiva de autorregulación en los capacitadores tutores de la modalidad indígena del CONAFE en San Cristóbal de las Casas, Chiapas*. Revista EGE, (16), 18-26.
- Hacker, D.J., Dunlosky, J., & Graesser, A.C. (Eds.), (1998). *Metacognition in educational theory and practice* Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Hartman, H. E. (2001). *Metacognition in learning and instruction: Theory, research and practice*. Netherland: Kluwer Academic.
- Huertas, A., López, O., & Sanabria, L. (2017). *Influence of a metacognitive scaffolding for information search in b-learning courses on learning achievement and its relationship with cognitive and learning style*. Journal of Educational Computing Research, 55(2), 147-171.
- Hmelo-Silver, C. E., & Azevedo, R. (2006). *Understanding Complex Systems: Some Core Challenges*. Journal of the Learning Sciences, 15(1), 53-61.
- Insuasty, L. D. (2001). *Guía de Aprendizaje Autónomo D: Generación y uso del conocimiento desde la práctica profesional*. Bogotá: Editorial UNAD.
- Kuhn, D., Schauble, L., & Garcia-Mila, M. (1992). *Cross-domain development of scientific reasoning*. Cognition and instruction, 9(4), 285-327.
- King, A. (2002). *Promoting Thinking Through Peer Learning*. Theory into Practice, 41(1), 33 - 39.
- Kramarski B. y Revach T., (2005). *Effects of general vs specific metacognitive training on teachers' mathematical professional development*. 11th European conference for



- research on learning and instruction. Multiple Perspectives on Effective Learning Environments. University of Cyprus. Página 98.
- Lajoie, S. P. (2005). *Extending the scaffolding metaphor*. Instructional Science, 33(5-6), 541-557.
- Lin, X., Schwartz, D. L., & Hatano, G. (2005). *Toward teachers' adaptive metacognition*. Educational psychologist, 40(4), 245-255.
- López, O. y Hederich, C. (2010). *Efecto de un andamiaje para facilitar el aprendizaje autorregulado en ambientes hipermedia*. Revista Colombiana de Educación, 58, 14-39.
- López, O., Hederich, C. y Camargo A. (2012) *Logro de aprendizaje en ambientes hipermediales: andamiaje autorregulador y estilo cognitivo*. Revista Latinoamericana de Psicología, Volumen 44, páginas 13 - 26.
- López, O. y Triana, S. (2013). *Efecto de un activador computacional de autoeficacia sobre el logro de aprendizaje en estudiantes de diferente estilo cognitivo*. Revista Colombiana de Educación, 64, 225-244.
- López, O. y Valencia, N. (2012). *Diferencias individuales en el desarrollo de la autoeficacia y el logro académico: el efecto de un andamiaje computacional*. Acta Colombiana de Psicología 15(2), 29-41.
- Mai, M. Y. (2015). *Science Teachers Self Perception about Metacognition*. Journal of Educational and Social Research, 5 (1 S1), 77.
- Molenaar, I., Van, C., A., B., & Slegers, P. J. (2011). *Metacognitive scaffolding in an innovative learning arrangement*. Instructional Science, 39(6), 785-803.
- Molenaar, I. (2011). *It's all about metacognitive activities: Computerized scaffolding of self-regulated learning* (Vol. 26, No. 23.03, pp. 23-02).
- Monereo, C. (1990). *Las estrategias de aprendizaje en la educación formal: enseñar a pensar y sobre el pensar*. Infancia y aprendizaje, 13(50), 3-25.



- Nelson, T. O. & Narens, L. (1990). *Metamemory: A theoretical framework and new findings*. In *Psychology of learning and motivation* (Vol. 26, pp. 125-173). Academic Press.
- Nelson, T. O., & Narens, L. (1994). *Why investigate metacognition. Metacognition: Knowing about knowing*, 1-25.
- Ozturk, N. (2018). *The Relation between Teachers` Self-Reported Metacognitive Awareness and Teaching with Metacognition*. *International Journal of Research in Teacher Education*, 9(2), 26-35.
- Pea, R. D. (2004). *The social and technological dimensions of scaffolding and related theoretical concepts for learning, education and human activity*. *Journal of the Learning Sciences*, 13(3), 423 - 451.
- Picardo J, O., Balmore P, R., & Escobar B, J. C. (2004). *Diccionario Enciclopédico de Ciencias de la Educación* (edición El Salvador).
- Rahman, F. U. (2011). *Assessment of Science Teachers Metacognitive Awareness and Its Impact on the Performance of Students* (Doctoral dissertation, Allama Iqbal Open University, Islamabad).
- Robalino, M., & Körner, A. (2006). *Modelos innovadores en la formación inicial docente. Estudio de casos de modelos innovadores en la formación docente en América Latina y Europa*. Santiago de Chile: UNESCO-OREALC.
- Rodríguez, L. B. S., y Mora, D. M. (2006). *Formación de competencias docentes: diseñar y aprender con ambientes computacionales*. U. Pedagógica Nacional.
- Sanabria, L., López, O., & Leal, L. (2014). *Desarrollo de competencias metacognitivas e investigativas en docentes en formación mediante la incorporación de tecnologías digitales: aportes a la excelencia docente*. *Revista Colombiana de Educación*, (67), 147-170.



- Sanabria, L., y Macías, D. (2006). *Formación de competencias docentes: diseñar y aprender con ambientes computacionales*. Fondo Editorial UPN, Imprenta Nacional, Bogotá.
- Sharma, P., & Hannafin, M. J. (2007). *Scaffolding in Technology-Enhanced Learning Environments*. *Interactive Learning Environments*, 15(1), 27 – 46
- Schraw, G. (1994). *The effect of metacognitive knowledge on local and global monitoring*. *Contemporary educational psychology*, 19(2), 143-154.
- Siegler, R.S. & Jenkins, E. (1989). *How Children Discover New Strategies*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Stewart, P. W., Cooper, S. S., & Moulding, L. R. (2007). *Metacognitive development in professional educators*. *The Researcher*, 21(1), 32-40.
- Toledo, M. (2006). *Competencias didácticas, evaluativas y metacognitivas*. *Revista de Orientación Educacional* V20, (38), 105-116.
- Torrano, F., y González, M. (2004). *El aprendizaje autorregulado: presente y futuro de la investigación*. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*, 1 - 34.
- Young, A., & Fry, J. D. (2008). *Metacognitive awareness and academic achievement in college students*. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 8(2), 1-10.
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind and Society: The Development of Higher Mental Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wood, D., Bruner, J. & Ross, G. (1976). *The role of tutoring in problem solving*. *Journal of Child Psychology & Psychiatry & Allied Disciplines* 17(2): 89–102.



ANEXOS

1. INVENTARIO DE HABILIDADES METACOGNITIVAS DOCENTES

A continuación, le presentamos una serie de preguntas sobre su comportamiento o actitudes más comunes hacia su práctica. Lea detenidamente cada pregunta y responda qué tanto el enunciado le describe a usted; no en términos de cómo piensa que debería ser, o de lo que otros piensan de usted. No hay respuestas correctas o incorrectas. Sus respuestas serán absolutamente confidenciales y únicamente serán empleadas para propósitos investigativos. Por favor conteste todos los enunciados. No se entretengas demasiado en cada pregunta; si en alguna tiene duda, anote su primera impresión. En cada afirmación marque de 1 a 5 (use el 3 el menor número de veces que sea posible) teniendo en cuenta que:

Table with 5 columns (1-5) and 1 row of descriptive text: 1 Completamente en desacuerdo, 2 En desacuerdo, 3 Ni en desacuerdo ni de acuerdo, 4 De acuerdo, 5 Completamente de acuerdo

Indique su género:

Table with 2 columns and 3 rows: Masculino, Femenino, Otro

Indique su fecha de nacimiento: D M A

Tiempo de experiencia laboral en años: _____

¿Cuál es su área de desempeño? _____

Table with 8 rows of statements and 5 columns of rating options (1-5)



9. Me automotivo cuando tengo que enseñar	1	2	3	4	5
10. Establezco objetivos específicos de enseñanza antes de comenzar una clase	1	2	3	4	5
11. Durante las clases, evalúo la utilidad de mis estrategias de enseñanza.	1	2	3	4	5
12. Me cuestiono si podría haber utilizado diferentes estrategias de enseñanza después de cada clase	1	2	3	4	5
13. Tengo control sobre cómo enseño en mis clases	1	2	3	4	5
14. Durante las clases, soy consciente de las estrategias de enseñanza que utilizo	1	2	3	4	5
15. Utilizo diferentes estrategias de enseñanza dependiendo de la situación	1	2	3	4	5
16. Me cuestiono acerca de los materiales que voy a utilizar para enseñar	1	2	3	4	5
17. Durante la clase, reviso regularmente en qué medida mis estudiantes comprenden el tema	1	2	3	4	5
18. Después de enseñar un tema, me cuestiono si podría hacerlo mejor una próxima vez	1	2	3	4	5
19. Sé sobre lo que deseo enseñar	1	2	3	4	5
20. Automáticamente utilizo estrategias de enseñanza cuando lo necesito	1	2	3	4	5
21. Reconozco cuál estrategia de enseñanza será más efectiva	1	2	3	4	5
22. Organizo mi tiempo para cumplir mejor los logros que he propuesto	1	2	3	4	5
23. Durante las clases, me cuestiono sobre que tan bien estoy haciendo mi trabajo	1	2	3	4	5
24. Después de enseñar un tema, me cuestiono si he considerado todas las estrategias posibles	1	2	3	4	5



2. VALIDACIÓN INVENTARIO DE HABILIDADES METACOGNITIVAS DOCENTES

Inventario de Habilidades Metacognitivas Docentes

A continuación le presentamos una serie de preguntas sobre su comportamiento o actitudes más comunes hacia su práctica. Lea detenidamente cada pregunta y responda qué tanto el enunciado le describe a usted; no en términos de cómo piensa que debería ser, o de lo que otros piensan de usted. No hay respuestas correctas o incorrectas. Sus respuestas serán absolutamente confidenciales y únicamente serán empleadas para propósitos investigativos. Por favor conteste todos los enunciados. No se entretenga demasiado en cada pregunta; si en alguna tiene duda, anote su primera impresión. En cada afirmación marque de 1 a 5 (use el 3 el menor número de veces que sea posible) teniendo en cuenta que:

***Obligatorio**

1	2	3	4	5
<i>Completamente en desacuerdo</i>	<i>En desacuerdo</i>	<i>Ni en desacuerdo ni de acuerdo</i>	<i>De acuerdo</i>	<i>Completamente de acuerdo</i>

Seleccione su genero *

Masculino

Femenino

Otro: _____

Indique su sección *

Elige ▼

Seleccione su fecha de nacimiento *

DD MM AAAA

__ / __ / 2018

Tiempo de experiencia laboral *

Tu respuesta _____

¿Cuál es su área de desempeño? *

Elige ▼

SIGUIENTE

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Ilustración 8. Ingreso al cuestionario, solicitud datos personales.



Preguntas 1 a 5

1. Soy consciente de las fortalezas y las debilidades en mi práctica docente. *

	1	2	3	4	5	
Completamente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Completamente de acuerdo

2. Intento volver a utilizar estrategias de enseñanza que fueron exitosas. *

	1	2	3	4	5	
Completamente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Completamente de acuerdo

3. Utilizo mis fortalezas para compensar las debilidades en mi práctica docente. *

	1	2	3	4	5	
Completamente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Completamente de acuerdo

4. Regulo mi discurso durante una clase, con el fin de abarcar todo el tiempo disponible. *

	1	2	3	4	5	
Completamente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Completamente de acuerdo

5. Durante las clases, cuestiono periódicamente si cumpla mis metas de enseñanza. *

	1	2	3	4	5	
Completamente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Completamente de acuerdo

Ilustración 9. Preguntas del cuestionario.

3. PREGUNTAS DE MONITOREO Y EVALUACIÓN

3.1. Preguntas de monitoreo

1. ¿En qué medida considera que los estudiantes comprendieron la temática desarrollada en esta sesión?



2. ¿En qué medida considera que en todos los cursos se cumplió la meta de enseñanza-aprendizaje de esta sesión?
3. ¿En qué medida considera que tuvo en cuenta los aportes de los estudiantes ante la temática trabajada durante la sesión?
4. ¿En qué medida considera que durante la sesión realizó un proceso de refuerzo y retroalimentación de las metas de aprendizaje?
5. Durante la aplicación de la sesión, ¿evaluó la utilidad de las estrategias utilizadas?
6. Durante esta sesión, se cuestionó sobre ¿qué tan bien está haciendo su trabajo?
7. ¿En qué medida encontró diferentes estrategias en la aplicación de esta sesión?
8. ¿En qué medida considera que pueden ser utilizadas para esta sesión las estrategias cognitivas?
9. ¿En qué medida considera que pueden ser utilizadas para esta sesión las estrategias metacognitivas?
10. ¿En qué medida considera que pueden ser utilizadas para esta sesión las estrategias lúdicas?
11. ¿En qué medida considera que pueden ser utilizadas para esta sesión las estrategias tecnológicas?
12. ¿En qué medida considera que pueden ser utilizadas para esta sesión las estrategias socio-afectivas?

Sesión Finalizada !

1)Durante esta sesión, se cuestionó sobre que tan bien está haciendo su trabajo:

1 2 3 4 5

2)Durante la aplicación de la sesión evaluó la utilidad de las estrategias utilizadas:

1 2 3 4 5

3)En qué medida considera que tuvo en cuenta los aportes de los estudiantes ante la temática trabajada durante la sesión:

1 2 3 4 5

Enviar

Ilustración 10. Ejemplo de los Checkbox de las preguntas de monitoreo.



3.2. Preguntas de evaluación

1. Para este logro, ¿en qué medida considera que se podrían utilizar diferentes estrategias de clase?
2. Para este logro, ¿en qué medida considera usted que podría hacerlo mejor una próxima vez?
3. Para este logro, ¿en qué medida considera usted que alcanzó las metas que propuso?
4. Para este logro, ¿en qué medida considera usted que utilizó las estrategias adecuadas?
5. Para un próximo logro, ¿en qué medida utilizaría las estrategias implementadas en este logro?
6. ¿En qué medida considera que los objetivos de aprendizaje establecidos para este logro fueron los adecuados?
7. ¿En qué medida considera usted que el tiempo de implementación de este logro fue suficiente?
8. ¿En qué medida considera que utilizó las estrategias que planeó?