



La mirada profesional del profesor de Matemáticas en formación cuando planifica una lección

Leidy Cristina **Cumbal** Acosta

Facultad de Educación y Pedagogía, Universidad del Valle
Colombia

cumbal.leidy@correounivalle.edu.co

Natalie **Belalcázar**

Facultad de Educación y Pedagogía, Universidad del Valle
Colombia

natalie.belalcazar@correounivalle.edu.co

Diego **Garzón** Castro

Facultad de Educación y Pedagogía, Universidad del Valle
Colombia

diego.garzon@correounivalle.edu.co

Resumen

Esta investigación tuvo como propósito analizar el estado de la competencia “mirar profesionalmente” al pensamiento matemático del estudiante, de dos grupos de profesores de matemáticas en formación, al planificar una lección. Para ello, se consideró el constructo mirar profesionalmente y las tres habilidades que la componen: identificar, interpretar y decidir. Se utilizó una aproximación metodológica cualitativa: estudio de casos múltiple. Los resultados de este estudio mostraron la mirada profesional limitada y la mirada profesional amplia, de los profesores en formación cuando planifican una lección. En la primera, los profesores mencionaron de manera somera las metas propuestas, el propósito y la estructura de la secuencia de enseñanza. En la mirada profesional amplia, los profesores en formación argumentaron las selecciones de los recursos, la secuenciación de las situaciones y la manifestación de las confusiones y dificultades del objeto matemático que moviliza la secuencia.

Palabras clave: Competencia docente; mirar profesionalmente; pensamiento matemático del estudiante; profesores en formación; formación de profesores.

Introducción

Esta comunicación tiene como propósito presentar los resultados parciales del estudio *caracterización de la competencia “mirar profesionalmente” al pensamiento matemático del estudiante, de los profesores de matemáticas en formación*. En este sentido, se propone analizar el estado de la competencia cuando los profesores planifican una lección de matemáticas. De este modo, la mirada profesional es un término usado para indicar el acto de observar y atender fenómenos significativos de la enseñanza y actuar en consecuencia. Las investigaciones sobre el conocimiento profesional de los profesores de matemáticas en formación reflejan la importancia de estudiar cómo el profesor usa el conocimiento para interpretar situaciones de enseñanza y justifica las decisiones según los objetivos de aprendizaje (Sánchez-Matamoros et al., 2019). Desde esta perspectiva, la mirada profesional forma parte del aprendizaje de cualquier profesión (Jacobs et. al, 2010) y es una habilidad que se puede aprender y que mejora con la experiencia (Star y Strickland, 2008).

Marco teórico

Para este estudio se seleccionan dos aproximaciones teóricas, dado que, respecto a la conceptualización de la mirada profesional del profesor, es posible identificar distintos matices teóricos en la literatura. La primera de ellas, la mirada profesional del profesor, en la que se destacan dos habilidades: a) la habilidad atender que enfatiza en identificar características relevantes de las interacciones de clase y b) la habilidad interpretar que abarca el uso de conocimientos y experiencias para dar sentido a lo que es observado. Igualmente, hacer conexiones entre lo que es observado y principios amplios de la enseñanza y el aprendizaje (van Es y Sherin, 2002). Este marco evoluciona, precisando cada una de las habilidades ya reseñadas y adicionando la tercera habilidad “formación”. Esta abarca construir interacciones y contextos que suministran acceso a información adicional (van Es y Sherin, 2021).

La otra aproximación teórica es la mirada profesional al pensamiento matemático del estudiante, en la que Jacobs et al, (2010) describen la atención a las estrategias del estudiante en términos de aspectos particulares de las situaciones de enseñanza y de los conocimientos matemáticos en dichas estrategias. La interpretación de la comprensión del estudiante se caracteriza por el razonamiento consistente de los profesores con respecto a sus estrategias y los aportes de la investigación sobre el desarrollo de pensamiento matemático. La habilidad de decidir cómo responder se caracteriza por el razonamiento de los profesores al elaborar una posible respuesta a las comprensiones del estudiante (Jacobs et al, 2010). En acercamientos más recientes se define atender como ver tipos particulares de información, eventos e interacciones (Gibson y Ross, 2016; Miller, 2011; Scheiner, 2016). Según van Es y Sherin (2021) atender por parte de los profesores abarca además de prestar atención a tipos destacados de las interacciones de clase, focalizar su atención en rasgos que se distancian de las interacciones.

En consecuencia, atender incluye además de las características de la clase, también dejar de lado aspectos de esta. Por lo tanto, las selecciones que efectúa el profesor y la argumentación que las sustentan son aspectos importantes en la configuración de aprendizajes de la mirada profesional. Asimismo, en relación con la interpretación de la comprensión matemática interesa cómo los profesores interpretan la comprensión del estudiante y cómo reflexionan respecto a sus estrategias. Según Jacobs et. al, (2010) el objeto de interés es determinar que tanto los alcances

en el razonamiento de los profesores son consistentes con los detalles de las estrategias del estudiante y la investigación sobre el desarrollo matemático del estudiante. Por su parte, van Es y Sherin (2021) al expandir el marco teórico de la mirada profesional, en relación con la habilidad interpretar en su versión original, reseñan cómo interpretar involucra usar conocimiento en un contexto para razonar respecto a una situación. Esta aproximación genera tensiones con respecto a la pretensión de dar cuenta de la habilidad de interpretar en relación con la planificación de una lección, puesto que en el proceso de planificación las interacciones del profesor con los estudiantes no se hacen manifiestas. No obstante, esta posición se mengua cuando se retoma la posición de Mason (2009) que describe la disciplina de la mirada profesional como desarrolladora de conciencia de otros para comprender lo que algunos están pensando y quién es la persona que está cambiando en cualquier momento dado de la enseñanza. De igual manera, el decidir cómo responder es la tercera habilidad que forma parte de la competencia. El objeto de interés lo configura lo que los profesores usan cuando aprenden respecto a la comprensión del estudiante en la situación específica y se examina si su razonamiento es consistente con la investigación sobre el desarrollo matemático del estudiante (Jacobs et al, 2010).

Por último, según Mason (2011) mirar requiere prestar atención a algo; de hecho, la atención es tanto la observación como el medio a través del cual tiene lugar la observación. La atención no es algo que se pueda ver, pero puede deducirse su impacto en las acciones y decisiones de las personas. La atención tiene al menos estructuras macro-, meso- y micro-, y éstas pueden ser fluidas o relativamente estables. Mason señala que, con relación a las microestructuras, las personas pueden atender de forma diferente en distintos momentos, de las siguientes maneras: i) *mantener una visión global* es prestar atención a algo sin prestar demasiada atención a los detalles específicos, ii) *discernir detalles* es seleccionar partes, diferenciar esto de aquello, descomponer o subdividir y, por lo tanto, distinguir y crear cosas, iii) *reconocer relaciones* es darse cuenta de la similitud y diferencia o de otras relaciones entre los detalles discriminados en la situación, iv) *percibir propiedades* es darse cuenta de relaciones particulares como instancias de propiedades que podrían ocurrir en otras situaciones y v) *razonar con base en propiedades percibidas* es ir más allá de la explicación de las relaciones que se cree que se conocen, se intuyen o se deducen, es proveer argumentos para usar propiedades previamente justificadas como base para convencerse a sí mismo y a otros.

En los límites de la mirada del profesor se reconoce en la literatura de investigación, varias aproximaciones. Se seleccionan aquellas investigaciones que reconocen que la mirada del profesor se extiende más allá de las interacciones y se activa en otros contextos de la enseñanza, como la planificación curricular (Amador et al., 2017) y mientras se reflexiona respecto de una propuesta de enseñanza (Choy et al., 2017).

Método

En este estudio se usó una aproximación metodológica cualitativa: estudio de casos múltiple. Esta perspectiva permitió documentar y reflexionar respecto a las selecciones que realizaron los profesores en formación para planificar una lección. Los profesores cursaban décimo semestre de la licenciatura en matemáticas y manifestaron disposición para expresar sus razonamientos respecto a las selecciones que efectuaron al diseñar la planificación. Además, el objeto matemático que se movilizó promovió el desarrollo del razonamiento espacial. Los

participantes de este estudio fueron 4 profesores de matemáticas en formación, que conformaron dos grupos (en adelante Grupo 1 y Grupo 2). Estos profesores tenían entre 18 y 27 años y se encontraban en el desarrollo de su práctica profesional.

Instrumentos de recogida de datos

Los datos para este estudio se recopilaron mediante los documentos escritos de propuestas de planificación y una entrevista semiestructurada. Para el primer instrumento, los profesores en formación presentaron una propuesta de planificación en un documento digital sin formato alguno. El segundo instrumento fue una entrevista semiestructurada, esta tenía como objetivo que los profesores en formación justificaran y argumentaran las selecciones efectuadas en la planificación.

Análisis de datos

El análisis de los datos se llevó a cabo en tres fases. Primero, se analizaron los datos provenientes de las propuestas de planificación, luego, se analizaron los datos de la entrevista semiestructurada utilizando teoría fundamentada. Por último, se relacionaron los elementos que estructuraban la planificación de la lección y categorías emergentes con los procesos que dan cuenta de la mirada profesional. A continuación se describe cada fase.

Fase 1. Los documentos presentados como propuestas de planificación se analizaron de manera descriptiva. De este proceso surgieron las representaciones que los profesores en formación tenían de la planificación de una lección, es decir los elementos que consideraban al estructurarla. Los profesores en formación consideraron: a) el *objeto matemático que se movilizaba*: aspectos cognitivos que se vinculan en el desarrollo de este, b) *contexto de la planificación*: vinculaban aspectos del entorno en el proceso de aprendizaje, c) *dificultades o confusiones*: detallaban las posibles confusiones con relación al objeto matemático y el aprovechamientos de estas, d) *objetivos de aprendizaje*: mencionaban los propósitos de la planificación relacionados con el objeto matemático, el proceso o el tipo de pensamiento, e) *pensamientos y procesos matemáticos*: especificaban el tipo de pensamiento que se involucraba y los procesos que movilizaban tomando referentes curriculares, f) *recursos*: se mencionaban aspectos en relación a los materiales, recursos e instrumentos involucrados, g) *saberes previos*: se mencionaban los conocimientos necesarios para anticipar la planificación y su uso y, h) *situaciones de enseñanza y secuenciación*: referían las tareas de aprendizaje, actividades, ejercicios, entre otros, seleccionadas y en ocasiones posible progresión.

Fase 2. Las respuestas a la entrevista semiestructurada fueron transcritas, codificadas y categorizadas, de manera inductiva y abierta. Luego, se construyeron categorías que emergieron de la comparación constante entre los códigos (Teppo, 2015). A continuación se presenta las categorías utilizadas en este estudio: (1) características y usos del recurso, (2) situaciones de aprendizaje para movilizar el objeto matemático (3) descripción de los objetivos de aprendizaje (4) identificación de una dificultad o confusión y su impacto en la planificación (5) relación entre el objeto matemático con el contexto, el recurso y el uso de este (6) objetivo de aprendizaje en función del uso del recurso (7) explicación sobre la exploración del recurso y su uso para movilizar el objeto matemático (8) explicación sobre la selección y estructura de las situaciones

de enseñanza para movilizar el objeto matemático (9) explicación sobre los procesos matemáticos curriculares (10) justificación sobre el uso del recurso (10) justificación sobre cómo los procesos matemáticos curriculares se vinculan a la situaciones de aprendizaje.

Fase 3. En esta fase se estableció la relación entre las categorías emergentes de la Fase 2 y los elementos que estructuraron la planificación de la Fase 1, así como también las habilidades que componen la mirada profesional. En primer lugar, de acuerdo con Mason (2011) se definieron los cinco procesos que dan cuenta de la mirada profesional: i) *mantener la generalidad*: este proceso implicó atender sin considerar los detalles de los elementos que estructuraban la planificación de la lección, ii) *discernir los detalles*: en este proceso se enfatizó en la atención para distinguir, descomponer y diferenciar unos elementos de otros, por lo tanto, detallar cada elemento que estructuraba la planificación de la lección, iii) *reconocer las relaciones*: este proceso abarcó discriminar los detalles en las explicaciones de las relaciones que existen entre los elementos que estructuraban la planificación, iv) *justificar las relaciones*: este proceso implicó tomar conciencia de las relaciones que existen entre los elementos que componen la planificación de una lección y v) *razonar con base en las relaciones*: este proceso atiende al razonamiento sobre las relaciones entre los elementos que estructuran la planificación, para argumentar con base en elementos teóricos.

En segundo lugar, se definieron las tres habilidades siguiendo la propuesta de Ivars et al. (2019). La habilidad de *identificar* se entendió como un proceso de *discernir detalles* de la planificación de una lección. Este proceso incluye discriminar, descomponer y distinguir, los elementos que estructuraron planificación de la lección. La habilidad de *interpretar* se refirió al proceso en el que es posible *reconocer o justificar las relaciones* entre los elementos que estructuraron la planificación de la lección. Este proceso implica ir más allá de describir los elementos y ser capaz de explicar y justificar. Asimismo, la habilidad de *decidir* incluyó el proceso en el cual el profesor hace el uso de su conocimiento profesional para *razonar con base en las relaciones* sobre la información obtenida en la interpretación y argumentar el cómo se relacionan los elementos que estructuraron la planificación. Por último, se relacionaron los elementos que estructuraron la planificación de la Fase 1, con las categorías de la Fase 2 y los procesos que dan cuenta de las tres habilidades que componen la mirada profesional. Por ejemplo, la categoría *Justificación sobre el uso del recurso* que evidenció la explicación de la selección del recurso se relacionó con el elemento *recurso*. Asimismo, esta categoría se vinculó con el proceso *justificar las relaciones*, que daba cuenta de la habilidad de *interpretar*.

Resultados

Los resultados de este estudio muestran la mirada profesional limitada y la mirada profesional amplia, de los profesores en formación cuando planifican una lección. A continuación, se detalla cada resultado.

La mirada profesional limitada en la planificación de una lección

El Grupo 1 mostró la mirada profesional limitada al planificar una lección en cuanto a las tres habilidades que componen la competencia "mirar profesionalmente". La habilidad de *identificar* se entendió como el proceso de *discernir detalles* someros de los elementos que

estructuraban la planificación de una lección. Este proceso incluyó la selección y mención de elementos que estructuraban la planificación de la lección. En este sentido, el Grupo 1 estructuró la planificación al seleccionar algunos de los elementos, como el propósito de la planificación en relación con los objetivos de aprendizaje, la organización de la clase, la función y selección de recursos, la identificación de dificultades y confusiones del objeto matemático, las nociones previas necesarias para movilizar el objeto matemático y las situaciones de aprendizaje.

La mirada profesional limitada en relación con la habilidad de *identificar* se manifestó cuando el Grupo 1 describió el propósito para la elaboración de la planificación y los momentos en los que se puede organizar la clase, pero no se evidencia cómo la gestión de la clase permite cumplir con los objetivos propuestos. Por ejemplo, en el documento de planificación escribieron "*el propósito de esta planificación es que pueda construir la noción de ángulo a través del uso del material manipulativo, y otros instrumentos*". Esta descripción somera del propósito de la planificación no profundiza en algún aspecto que permita determinar cómo se logra este propósito.

La habilidad de *interpretar* se entendió como el proceso en el que es posible *reconocer relaciones* limitadas entre los elementos que estructuraron la planificación de la lección. Este proceso implicó, además de describir algunos elementos que estructuraban la planificación, ser capaz de dar explicaciones sobre cómo se relacionaban estos elementos. El Grupo 1 explicó con pocos detalles la selección y estructuración de las situaciones de aprendizaje en relación con el uso del recurso para explorar las propiedades del objeto matemático. La mirada profesional limitada en relación con la habilidad de *interpretar* se evidenció cuando el Grupo 1 no expuso argumentos que justificaran la selección y uso del recurso. Por ejemplo, en la entrevista semiestructurada se preguntó *¿cómo pueden definir el ángulo cuando usan ese tipo de recursos?* el grupo mencionó "*entonces a través del análisis que el estudiante hace... es que bueno, ahí en la pregunta dice que el estudiante mida esos tres espacios, el estudiante no va a poder medir esos tres espacios con la regla, va a ser difícil, entonces a través de estas dos primeras preguntas, el estudiante va a hacer un análisis, va a mirar por qué no es con la regla, o sea, va a entender que este es otro tipo de medición o de otro tipo de herramienta para poder realizar la medición*". En la cita se explica de manera somera cómo el recurso puede ser utilizado para medir tres espacios, pero no se profundiza en cómo el uso del recurso puede contribuir al aprendizaje matemático de la noción de ángulo.

La mirada profesional amplia en la planificación de una lección

El Grupo 2 se caracterizó por su mirada profesional amplia al planificar una lección en relación con las tres habilidades que componen la competencia "mirar profesionalmente" al pensamiento matemático del estudiante. La habilidad de *identificar* se entendió como el proceso de *discernir detalles* específicos de los elementos que conforman la planificación de una lección. En este sentido, se evidenció que el Grupo 2 no solo nombró cada uno de ellos sino también proporcionó información sobre la selección y características de estos. El Grupo 2 identificó y examinó detalladamente en la planificación, la manifestación de las dificultades o confusiones relacionadas con el objeto matemático y su papel. Además, mostraron detalles sobre la organización de la clase y los procesos matemáticos involucrados en la planificación, las características y uso del recurso, los conocimientos previos para movilizar el objeto matemático y las situaciones de aprendizaje seleccionadas y justificadas, en relación con la experiencia en la práctica.

La mirada profesional amplia se manifestó cuando los profesores discutieron el propósito de la planificación, el Grupo 2 escribió cómo observarían la dinámica de la clase, cómo los estudiantes responderían a la propuesta del profesor, y cómo tendrían en cuenta las respuestas y aportes de los estudiantes al adaptar la estructura de la planificación. Por ejemplo, en la entrevista semiestructurada se preguntó ¿cuáles son los aspectos centrales de su propuesta? A lo que respondió *“nosotros pensamos que básicamente podría plantearse tres principios: la primera era que ellos identificaran las relaciones entre el cuadrado de la hipotenusa con la suma de los cuadrados de los catetos y después de eso que ellos tengan claro eso, ellos puedan conjeturar y matematizar lo que es el teorema de Pitágoras”*. Este ejemplo muestra cómo la mirada profesional amplia implica mirar completa y detalladamente cómo llevar a cabo una clase de matemáticas de manera efectiva, teniendo en cuenta tanto los objetivos matemáticos como las interacciones con los estudiantes.

La habilidad de *interpretar* se entendió como el proceso en el que es posible *reconocer y justificar* las relaciones entre los elementos que estructuraron la planificación. Este proceso implicó no solo describir los elementos de manera individual, sino también explicar y argumentar las relaciones que existen entre ellos. Por lo tanto, el razonamiento sobre cómo se integraron los elementos que estructuraban la planificación de una lección es clave para interpretarla de manera amplia. El Grupo 2 estableció relaciones entre los procesos matemáticos, los saberes previos y el objeto matemático para poder abordar adecuadamente las dificultades o confusiones que puedan surgir en el proceso de aprendizaje. Por ejemplo, al discutir la intención de la planificación en la entrevista semiestructurada el Grupo 2 mencionó que *“entonces esa planificación me permite anticiparme a los errores, motivar a los estudiantes y mirar de qué manera puede llegar ese conocimiento”*. Además, reconoció que hay dificultades de distintos niveles, como *“dificultades de un orden superior en el sentido, por ejemplo, dotar de significaciones de contenido como decía inicialmente el teorema de Pitágoras, tradicionalmente a mí me lo enseñaron, como una fórmula en el sentido de fórmula que es algo que usted le pone valores y sale algo de ahí pero no hay como una conexión de eso con un contexto concreto”*. Esto muestra cómo el Grupo 2 utilizó la planificación como una herramienta para anticipar situaciones en el aula y tener distintos elementos que apoyen el proceso de enseñanza. Por último, el grupo explicó cómo se aborda el objeto matemático a través de las situaciones de aprendizaje y la interacción con el recurso, y cómo esto contribuye a alcanzar los objetivos y cumplir con el propósito de la planificación en un contexto específico.

Con relación a la justificación de sus selecciones, el Grupo 2 presentó argumentos para justificar cómo el objeto matemático es movilizado en situaciones de aprendizaje que implican la interacción con el recurso. Por ejemplo, este grupo mencionó en la entrevista *“digamos que en esa parte era como buscar algo que fuera novedoso que permitiera al estudiante manipular porque de pronto habíamos pensado en una potencialidad en las que se maneja hoy en día que puede ser GeoGebra o puede ser Cabri o cualquiera de estas, pensamos en una situación que permitiera al estudiante poder manipular que se saliera de lo tradicional, que le permitiera de una manera fácil y asequible poder desarrollar las tareas”*. En este sentido, la mirada profesional amplia se manifestó cuando el Grupo 2 explicó atributos del recurso que permiten la expresión de ideas matemáticas de los estudiantes.

La mirada profesional amplia muestra la utilidad del marco teórico para analizar qué y cómo se perciben los profesores en formación durante la planificación de la lección y las reflexiones sobre la clase de matemáticas. En coherencia con los resultados de Choy (2017), este estudio muestra un retrato de la mirada profesional de dos grupos de profesores en formación y puede utilizarse para determinar distintas maneras para promover una observación más productiva. Además, proporciona a los investigadores una manera de analizar las complejas interacciones entre los procesos de observación antes, durante y después de una clase.

En conclusión, la aproximación teórica de la competencia mirar profesionalmente el pensamiento matemático del estudiante, favorece la interpretación de las categorías emergentes del análisis de las entrevistas semiestructuradas. Sin embargo, se encontraron algunas limitaciones para su interpretación. Para esto fue necesario volver a los datos y centrar la atención en la manera cómo se justificaba la selección y si estos argumentos daban cuenta de una justificación.

Referencias y bibliografía

- Amador, J. M., Males, L. M., Earnest, D., y Dietiker, L. (2017). Curricular noticing: Theory on and practice of teachers' curricular use. In E. Schack, M. Fisher, & J. Wilhelm (Eds.), *Building perspectives of teacher noticing* (pp. 427–444). Springer.
- Choy, B. H., Thomas, M. O. J., & Yoon, C. (2017). The FOCUS framework: characterising productive noticing during lesson planning, delivery, and review. En O. Schack, M. H. Fisher, & J. A. Wilhelm (Eds.), *Teacher noticing bridging and broadening perspectives, contexts, and frameworks* (pp. 445-466). Springer.
- Gibson, S. A., & Ross, P. (2016). Teachers' professional noticing. *Theory into Practice*, 55(3), 180-188.
- Jacobs, V. R., Lamb, L. C., & Philipp, R. (2010). Professional noticing of children's mathematical thinking. *Journal for Research in Mathematics Education*, 41(2), 169-202.
- Mason, J. (2009). From assenting to asserting. In O. Skvovemose, P. Valero, & O. Christensen (Eds.), *University science and mathematics education in transition* (pp. 17–40). Springer.
- Miller, K. F. (2011). Situation awareness in teaching: What educators can learn from video-based research in other fields. In M. G. Sherin, V. R. Jacobs, & R. A. Philipp (Eds.), *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes* (pp. 51–65). Routledge.
- Scheiner, T. (2016). Teacher noticing: Enlightening or blinding? *ZDM Mathematics Education*, 48(1–2), 227–238.
- Sánchez-Matamoros, G., Fernández, C., & Llinares, S. (2019). Relationships among prospective secondary mathematics teachers' skills of attending, interpreting and responding to students' understanding. *Educational Studies in Mathematics*, 100(1), 83–99.
- Star, J. R., & Strickland, S. K. (2008). Learning to observe: Using video to improve preservice mathematics teachers' ability to notice. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11(2), 107–125.
- van Es, E. A., y Sherin, M. G. (2002). Learning to notice: Scaffolding new teachers' interpretations of classroom interactions. *Journal of Technology and Teacher Education*, 10(4), 571-576.
- van Es, E. A., & Sherin, M. G. (2021). Expanding on prior conceptualizations of teacher noticing. *ZDM Mathematics Education*, 53, 17-27. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01211-49>