

ANÁLISIS DE LAS DECISIONES DEL PROFESOR DESDE LA PERSPECTIVA DE LA OBSERVACION PROFESIONAL

Analysis Of Teacher's Decisions From The Professional Noticing Perspective

Garzón, D.

Universidad del Valle

Resumen

Esta investigación analiza las decisiones que toman los profesores de matemáticas en momentos de enseñanza en que emergen oportunidades pedagógicas (periodos en el discurso de la clase que proveen condiciones para la construcción de significado por los alumnos). Con esta finalidad, se diseñó y evaluó un instrumento que permite dicho análisis. Se llevó a cabo un estudio de caso exploratorio, que incluyó clases de dos profesores de secundaria. Las grabaciones de las clases son la fuente central de este estudio. Para su análisis, se abordaron dos perspectivas: la habilidad del profesor para responder a la comprensión matemática del estudiante, y el estudio de momentos de enseñanza en relación con el pensamiento matemático del estudiante, los significados matemáticos y las oportunidades pedagógicas. El resultado central determina el reconocimiento de decisiones asociadas con momentos de enseñanza en que emergen oportunidades pedagógicas.

Palabras clave: *decisiones del profesor, momentos de enseñanza, pensamiento matemático del estudiante, discurso matemático en clase, prácticas de enseñanza*

Abstract

We present an research that is oriented at studying the decisions of teachers in teaching moments resorting to dialogue and emerging opportunities for pedagogical transformation. For this purpose, an exploratory case study was performed. It included classes of two high school teachers who promoted the resolution of problems of geometric construction. For their analysis, two perspectives were taken into account: the teacher's ability to respond to math students' understanding and the observation of teachable moments regarding student's mathematical thinking, significant mathematics and learning opportunities. The analysis of the results determines the recognition of the decisions associated wich teachable moments in emerging pedagogical opportunities.

Keywords: *teacher's decisions, teachable moments, student's mathematical thinking, mathematical discourse in the classroom, teaching practice.*

INTRODUCCIÓN

Un punto de acuerdo entre la comunidad de investigadores en Educación Matemática, los diseñadores de política educativa y los formadores de profesores es el énfasis dado en la enseñanza de las matemáticas al aprendizaje y el pensamiento matemático del estudiante (NTCM, 2000; National Research Council, 2001). De este acuerdo se deriva la necesidad de indagar sobre cómo los profesores en sus prácticas aprovechan el pensamiento matemático de los estudiantes. A través de esta investigación se pretende establecer relaciones entre acciones del profesor, tales como por ejemplo preguntar, y su toma de decisiones en la gestión de clase. De acuerdo con lo anterior, la pregunta de investigación es la siguiente: ¿Cómo están relacionadas las decisiones de los profesores con sus acciones y afirmaciones en momentos de enseñanza en los que se reconocen oportunidades pedagógicas?

Los objetivos para la investigación son: (a) diseñar y evaluar un instrumento de análisis para aplicar a las decisiones de los profesores en momentos de enseñanza durante la gestión de clase, (b) analizar las decisiones en momentos de enseñanza en los que emergen oportunidades pedagógicas.

Stockero y Van Zoest (2013), Leatham y al. (2015), y Sun y van Es (2015) respecto a las decisiones del profesor en respuesta a la comprensión del estudiante reconocen y analizan momentos que contribuyen a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Así mismo, la importancia de los resultados obtenidos a partir de este enfoque de investigación se debe a que: (a) contribuye a comprender la enseñanza que aprovecha el pensamiento matemático del estudiante para el aprendizaje, (b) los momentos de enseñanza identificados son instrumentos para fundamentar el aprendizaje del profesor, (c) contribuye en la formación de profesores a la observación profesional del pensamiento matemático del estudiante, (d) en la gestión de clase enfatiza en actuar con el pensamiento matemático del estudiante. Los estudios elaborados tienen un carácter exploratorio y examinan momentos de enseñanza con profesores en servicio y los datos provienen de videos de enseñanza. No obstante, esta investigación se enfoca en la práctica de profesores en servicio.

MARCO TEÓRICO

En Educación Matemática se reconoce la *pericia en la observación profesional del profesor* como perspectiva teórica para el estudio de la enseñanza; se enfatiza en una mirada que da cuenta de su segmentación en procesos que se articulan entre sí. Nuestro estudio, se ubica en la articulación de las siguientes dos perspectivas teóricas:

La observación profesional del pensamiento matemático del niño

En el estudio de la enseñanza *la pericia en la observación profesional del pensamiento matemático del estudiante* (Professional noticing of children's mathematical thinking), “según Jacobs, Lamb y Philipp” (2010) se define como el conjunto interrelacionado de tres habilidades: identificar las estrategias usadas por los estudiantes, interpretar las comprensiones de los estudiantes y decidir que responder a las comprensiones de los alumnos. La habilidad de decidir que responder se considera intencionada por parte del profesor y consistente con el pensamiento matemático del estudiante en una situación dada.

Oportunidades pedagógicas y significados matemáticos

Leatham y al. (2015) plantean otra perspectiva teórica que se refiere conocida como *MOST*⁷, la cual permite analizar características de los momentos de enseñanza documentadas en la investigación que se articulan entorno a: *El pensamiento matemático del estudiante (PE)*, *las matemáticas significativas (MS)* y *las oportunidades pedagógicas de aprendizaje (OP)*. Además, el Most suministra un vocabulario para caracterizar momentos de enseñanza enfatizando el análisis del pensamiento matemático del estudiante. A continuación se caracterizan cada una de las componentes del Most.

El *PE* se caracteriza por: (i) una acción observable que provee la evidencia *suficiente* para formular inferencias que permiten describir las matemáticas del estudiante, (ii) es posible articular una *perspectiva matemática* con las matemáticas del estudiante.

En la construcción de significados matemáticos (MS) se considera la perspectiva matemática relacionada con las matemáticas del estudiante, y alude a momentos de enseñanza en los cuales las matemáticas del estudiante pueden ser usadas para la comprensión matemática. Las metas matemáticas para el aprendizaje son determinadas por un profesor, o un observador externo. Se reconocen mediante los siguientes criterios: (i) *Las matemáticas apropiadas*. La perspectiva

⁷ La expresión “Mathematically Significant Pedagogical Opportunity to Build on Student Thinking”, la utilizaremos en su versión abreviada MOST.

matemática apropiada es accesible a los estudiantes acorde con sus experiencias matemáticas, genera un reto para los estudiantes. (ii) *Las matemáticas centrales*. La perspectiva matemática está relacionada con un objetivo de aprendizaje de la clase.

Una *oportunidad pedagógica (OP)* hace referencia a un momento en el discurso en el que se generan condiciones para la construcción de significados por parte del alumno. Una oportunidad pedagógica se presenta cuando se cumplen dos criterios: (i) manifestación del PE como necesidad intelectual del alumno (la amplitud) y si el profesor responde o no a esa manifestación en el momento que surge (timing).

Los momentos de enseñanza que crean apertura incluyen: (a) respuestas correctas que involucran un nuevo razonamiento, (b) una respuesta que involucra una concepción común o matemática, (c) una contradicción matemática, (d) un razonamiento incompleto o incorrecto y (e) preguntas como por las causas, o generalización de preguntas.

Leatham y al.(2015) reconocen como el *Most* provee un mecanismo para analizar y desarrollar las habilidades que configuran *la observación profesional*, a partir de: i) Identificar ejemplos representativos del pensamiento matemático de los estudiantes desde una *perspectiva matemática* para dar cuenta de acciones que generan *oportunidades de aprendizaje en clase*, ii) Determinar si acciones particulares del *pensamiento matemático* del estudiante pueden manifestarse en clase para provocar transformaciones pedagógicas, y, iii) Determinar si un momento de aprendizaje en clase genera un ambiente propicio de los estudiantes hacia la comprensión matemática. Elementos que han sido considerados en esta investigación en el diseño del instrumento Most-Noticing.

Sherin, Russ y Colestock (2011) para dar cuenta de la *observación profesional del profesor*, optaron por una aproximación metodológica que consiste en la realización de inferencias a partir de videos de prácticas de enseñanza. Se asume que las grabaciones son parte de lo que el profesor proporciona como prueba determinante de lo que informa. Tal perspectiva ilumina la metodología adoptada.

METODOLOGIA

El enfoque adoptado para esta investigación es cualitativo. Se recurre al método de la teoría fundamentada (Bikner-Ahsbahr, Knipping y Presmeg, 2015), para el diseño de un estudio de caso exploratorio en el que las clases de dos profesores de secundaria en servicio (Eva y Andrés) fueron grabadas en video. Los datos fueron recogidos de una investigación anterior⁸.

La selección de los profesores se enfocó en los siguientes criterios: (i) necesidad de continuar con su desarrollo profesional, (ii) voluntad de participar y enseñanza enfocada en el aprendizaje del estudiante, y (iii) vinculados a programas de formación de profesores de la Universidad del Valle, en Colombia, y con un mínimo 5 años de experiencia. Recurrimos a videos de las clases de Eva (4 sesiones de clase) sobre problemas de construcción geométrica usando regla no graduada y compás, y la clase de Andrés (7 sesiones de clase) sobre construcciones geométricas usando doblado de papel.

Procedimiento

Fase I. Recolección y organización de los datos. Revisión de cada una de las sesiones de clase de Eva y Andrés, para reconocer rasgos de sus interacciones con los estudiantes y realizar la transcripción de los videos de enseñanza.

Fase II. Diseño del instrumento Most-Noticing. Diseño del instrumento Most – *Noticing* a partir de ocho componentes (ver Tabla 1) con dos propósitos: el de reconocer momentos de enseñanza en

⁸ Arce, J., Castrillon G., Garzón D., Pabón O.A. & Vega, M.(2012). Informe final del proyecto caracterización de los vínculos entre los recursos pedagógicos y el conocimiento matemático en la enseñanza de las matemáticas. (Contrato N°364-2009).

que se evidencia el pensamiento matemático de los estudiantes y de analizar las habilidades que articuladas estructuran la observación profesional del profesor.

En la parte izquierda de la tabla se describe quien inicia la acción en las interacciones profesor-estudiante (Turno) y se transcriben las interacciones.

Tabla 1.

Instrumento Most – Noticing

Turno	Transcripción de las interacciones	Acciones y formulaciones profesor	Acciones y formulaciones estudiante	PE	MS	OP	Observaciones respecto al momento
-------	------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	----	----	----	-----------------------------------

Se consideraron interrogantes derivados de los criterios que propone el MOST (ver marco conceptual):

- PE: ¿Es posible observar algún resultado matemático del estudiante? ¿En qué consiste? ¿En qué momento se produjo? ¿Qué genera la intervención del profesor? ¿Qué estructura conceptual involucra el problema propuesto? ¿Es coherente el contenido matemático tratado en clase con el contenido del problema propuesto? ¿Pueden los estudiantes avanzar en sus aprendizajes?
- MS: ¿Se adecuan los problemas y/o tareas a la experiencia matemática del estudiante? ¿Permiten las estrategias propuestas intencionalmente por el profesor que el estudiante alcance el objetivo propuesto? ¿Es la comprensión matemática un aspecto central para el aprendizaje en esta clase?
- OP: ¿Proveen los problemas o tareas propuestas por el profesor un descubrimiento o elaboración de nuevos aprendizajes? ¿En qué momentos de la actividad matemática de los estudiantes se genera un descubrimiento o elaboración de nuevos aprendizajes? ¿Qué aportan los problemas y/o interrogantes formulados por el profesor a la actividad matemática del estudiante? ¿En qué momento de la resolución de un problema el estudiante tiene la oportunidad de progresar en el logro de los aprendizajes matemáticos? ¿Puede el discurso transformarse en una oportunidad de aprendizaje?

Finalmente, en la parte derecha del instrumento se registraron rasgos destacados de la información obtenida al comparar por fila o columnas.

Fase III. Usos del instrumento Most-Noticing. Utilizamos el instrumento Most-Noticing en la identificación y descripción de episodios de enseñanza. Se entienden los episodios como periodos durante los cuales la clase se compromete con un tipo de actividad coherente. Además de cumplir las siguientes condiciones: (a) Hacen posible identificar una meta específica; (b) Permiten caracterizar las matemáticas del estudiante. La segmentación de los videos en episodios, permitió reconocer un total de ocho episodios (cinco de Eva y tres de Andrés).

Análisis de los datos

Los datos se analizaron en tres fases: (a) codificación, (b) análisis de las acciones y formulaciones del profesor, (c) análisis de las acciones y formulaciones de los estudiantes. Reconocimos tres fases, sobre los cuales se fundamentó el análisis de procesos estructurales de la observación profesional del profesor (Teppo, 2015).

(a). *Codificación*. Mediante el método de comparación constante, se asignaron códigos a los segmentos video transcrito. En éste procedimiento se aplicó codificación abierta (análisis en el cual se denominan y categorizan los fenómenos según sus propiedades). Se identificaron 25 códigos que designan las acciones de Eva y 12 de Andrés. Se utilizó el mismo procedimiento de codificación para las acciones de los estudiantes. En la codificación se escribieron notas analíticas para analizar la introducción de nuevas categorías respecto a algunas ya establecidas, se reconocieron categorías comunes a ambos casos, la comparación entre categorías al describir características de momentos de enseñanza y los procesos asociados con el Noticing y el Most. Así por ejemplo, se elaboró un cuadro comparativo de la codificación de los dos casos. Se compararon las categorías comunes, reduciéndose el número de categorías acuñadas para describir interacciones entre Eva – estudiantes y Andrés –estudiantes.

La trayectoria que describe la orientación de los análisis en los cuales interviene la codificación es la siguiente: Codificación (fase transversal), análisis acciones y formulaciones de los profesores, análisis de las acciones y formulaciones de los estudiantes, análisis de cada proceso componente del noticing en relación con las acciones, análisis de las interacciones entre procesos.

(b). *Análisis de las acciones y formulaciones del profesor*. En la Tabla 2 se ilustra las acciones y formulaciones del profesor en dos categorías a las cuales se les asignaron códigos abiertos:

- Preguntar: Eva y Andrés formularon preguntas para interactuar con la clase, un grupo de estudiantes o con un estudiante que presenta sus estrategias de solución.
- Instruir: Eva y Andrés formularon instrucciones para completar procedimientos de construcción y reconocer su finalidad.

Tabla2.

Categorías descriptivas de las acciones y formulaciones del profesor

Acciones y formulaciones del profesor	Descripciones de la intencionalidad	Ejemplos ⁹
Preguntar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Explicitar un procedimiento de construcción 2. Justificar un procedimiento de construcción 3. Constatar un hecho geométrico 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1 Andrés: “¿Cómo lo hiciste?” 2.1 Andrés: <i>Esta línea [se refiere el dobléz del papel] ¿la obtuviste porque sí, así no más?</i> 3.1 Eva: <i>¿Está bien que él llame B a ese punto?</i>
Instruir	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconocer la finalidad de un procedimiento de construcción 2. Completar un procedimiento de construcción 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eva: <i>¿Para qué hiciste el arco?</i> 2. Andrés: <i>Ahora necesito que esta línea se extienda...</i>

(c) *Análisis de las acciones y formulaciones de los estudiantes*

Respecto al análisis de las acciones y formulaciones de estudiantes, la Tabla 3 las presenta agrupadas en dos categorías:

- Explicar: Comprender la justificación de un procedimiento de construcción y determinar los pasos que estructuran un procedimiento de construcción.

⁹ Los ejemplos de Eva provienen de un momento de uno de los episodios identificados en los cuales el problema propuesto era construir un triángulo congruente a un triángulo dado y la meta “construir un triángulos congruente a un triángulo dado usando regla no graduada y compás”. Los ejemplos de Andrés provienen de un momento extraído del episodio en el cual el problema formulado era: Dados dos puntos cualquiera A y B, y el punto P. Construir una línea que pasa por P y sea perpendicular a la línea determinada por A y B.”

- Apropiar recursos para la construcción geométrica: Está asociado con el uso de la regla no graduada y el compás y con el uso del doblado de papel.

Tabla 3.

Categorías descriptivas de las acciones y formulaciones del estudiante

• Acciones y formulaciones de los estudiantes	Descripción	Ejemplo ¹⁰
Explicar	1. Justificar el proceso de construcción. 2. Establecer el procedimiento de construcción o partes del mismo.	1. A1 toma el compás y mide respectivamente el lado AC. 2. A1 ubica el compás sobre el segmento AB, de tal modo que coloca la aguja en A y el otro extremo en B.
Apropiar recursos para la construcción geométrica	1. Usar la regla no graduada y el compás en la resolución de problemas de construcción geométrica. 2. Usar el doblado de papel para resolver problemas de construcción geométrica de geometría plana.	1. A1 afirma que con el compás (episodio 4, Eva). 2. A6 hace un doblado sobre el papel y marca el punto sobre el este para trazar la línea que pasa por dicho punto, la cual es perpendicular. Dobla el papel utilizando como soporte el borde recto de una hoja.

RESULTADOS

Se identificaron como procesos a las habilidades (identificar, interpretar y decidir) que determinan la pericia en la observación profesional del profesor. Se abordaron a partir de: La identificación de las matemáticas del estudiante para caracterizar el PE, la articulación de lo particular de un momento de enseñanza con una meta más amplia para caracterizar las MS y el análisis de momentos de enseñanza que responden a la comprensión del estudiante para caracterizar las OP y establecer el lugar de las decisiones del profesor en clase.

Caracterización del pensamiento matemático PE

El análisis permite construir un perfil de momentos de enseñanza. En la resolución de problemas de construcción geométrica, el PE está ligado a acciones del estudiante, tales como explicar y apropiar recursos para la construcción geométrica; se trata de acciones asimétricas a las del profesor, que regulan la interacción mediante acciones como preguntar e instruir (Ver Tabla 3).

El PE se interpreta como un sistema que articula acciones del estudiante con acciones del profesor en la resolución de un problema.

En los análisis comparativos se reconoció la importancia que tiene en la interacción con los estudiantes la acción preguntar, en relación con la identificación de las necesidades de aprendizaje del estudiante. Nuestro resultado reafirma productos de investigaciones previas que muestran como las preguntas de profesores pueden posicionar las matemáticas del estudiante respecto a la perspectiva matemática, dado que apoyan la comprensión del estudiante. Es así como se reconoce que posterior a la formulación de una pregunta por un profesor en clase, crecen las posibles

¹⁰ Los ejemplos en los cuales se alude al estudiante A1, provienen de un momento de enseñanza que se inscribe en el episodio de la clase de Eva, en el cual el problema propuesto fue “construir un triángulo congruente a un triángulo dado usando regla no graduada y compás”. La intervención de A6 corresponde se ubica en un momento del episodio en el cual se pide al estudiante construir la perpendicular a una recta y que pasa por un punto.

variaciones que experimentan las preguntas que se formulan posteriormente por parte del profesor y las respuestas de los estudiantes (Franke y otros, 2009).

Caracterización de las matemáticas significativas del estudiante (MS)

El análisis permite caracterizar las MS en función de la *gestión de clase para las matemáticas significativas*. La Tabla 4 ilustra en categorías cuyos rótulos han sido obtenidos por codificación abierta: *preguntar, enfatizar en una meta específica y organizar la actividad de clase*.

Tabla 4.

Caracterización gestión de clase de las matemáticas significativas

Gestión del profesor en clase	Descriptores	Ejemplos ¹¹
1. Preguntar	Descrito en la tabla 4	¿Cómo sabemos que ese es ángulo recto? (línea 4).
2. Enfatizar en una meta específica	2. Reconocer la meta sea implícita o explícita en relación con un problema.	2. Resolver el problema de la trisección de un ángulo mediante el doblado de papel.
3. Organizar la actividad de clase	1 Relacionar la actividad propuesta con otras actividades de clase. 2 Auspiciar la participación en clase.	1. Andrés: Estos fueron los métodos que tenemos para poder trazar. (Línea 8).
4. Instruir	1 Reconocer la finalidad de un procedimiento 2. Completar un procedimiento de construcción geométrica	2 Andrés: Mira qué pasó con esta línea (la recién construida) cuando tú lo mandas a este lado de acá. Dóblelo. (Línea 6) ∴

Por ejemplo, en el momento de enseñanza “Trazo de la perpendicular a una recta mediante el doblado de papel”, Andrés tenía como meta resolver el problema de la trisección de un ángulo mediante el doblado de papel, y les propone a sus estudiantes construir la perpendicular a una recta dada por un punto dado. Propone la organización del trabajo en parejas. Reseñamos algunas líneas para ilustrar las MS:

1. A: ...plasmó mediante dobleces sobre el papel su estrategia de solución al problema.
2. Andrés: muestra como hiciste esta línea, [así porque así] la pasó por esa línea y ya.
3. A: Usted [refiriéndose al profesor] no dijo que tenía que formarse un ángulo recto.
4. Andrés: ¿Cómo sabemos que ese es ángulo recto? Por ejemplo, antes hicimos una pequeña prueba donde nos dio que fuera como un ángulo recto. Yo lo que quiero saber es cómo construiste esta línea de acá [señalando sobre el papel uno de los dobleces]. Si quieres, hazlo nuevamente aquí [entregando a A6 un trozo blanco de papel] y vas explicando.
5. A: colocó una línea cualquiera, hizo un doblez sobre el papel. Marcó el punto sobre el papel. Para trazar la línea que pasa por el punto y es perpendicular A6 recurre a doblar el papel utilizando como soporte el borde recto de la hoja del taller efectuó el doblez.
6. Andrés: Mira qué pasó con esta línea [la recién construida] cuando tú lo mandas a este lado de acá. Dóblelo.

¹¹ Los ejemplos que ilustran cada uno de los descriptores corresponden al momento de enseñanza “trazo de la perpendicular a una recta mediante el doblado de papel”.

7. A: . Al doblar expresó las líneas coinciden.

8. Andrés: Estos fueron los métodos que tenemos para poder trazar.

Caracterización de las oportunidades pedagógicas (OP)

Los análisis en los que se recurrió al instrumento *Most- Noticing* proporcionaron un perfil de momentos de enseñanza en los cuales es posible reconocer OP, por medio de una matriz bidimensional que relaciona acciones y formulaciones de los estudiantes, y la gestión de clase de las MS por el profesor. En el proceso de abstracción de categorías se obtuvo el perfil de los momentos de enseñanza por medio de codificación axial.

Como rasgos de los momentos de enseñanza en los cuales es posible reconocer OP encontramos que:

- Cumplen la condición de articular componentes del procedimiento de construcción y su justificación.
- La naturaleza del recurso es relevante cuando los estudiantes hacen uso de la regla no graduada y el compás o el doblado de papel y el profesor formula preguntas cuya intencionalidad es justificar el procedimiento de construcción.
- En la relación entre la apropiación de recursos por el estudiante que busca incorporar y la gestión del profesor, estos se clasifican en relación con la naturaleza del recurso por apropiar y las formas de participación que el profesor promueve en clase.
- El diálogo juega un papel central en los momentos de enseñanza para promover oportunidades pedagógicas de aprendizaje.

La toma de decisiones de Eva y Andrés, se observa en momentos de enseñanza en los que es posible reconocer las OP, el diálogo y dilemas de enseñanza. Se reconocieron decisiones de respuesta a la comprensión de los estudiantes como: Se retoman las heurísticas de los estudiantes, mediante una instrucción recuerda una propiedad geométrica, recurre a preguntar para que el estudiante explique, responde solo al estudiante que propone la estrategia de solución, deja de lado en las estrategias de solución de los estudiantes las representaciones que utilizan.

En la tabla 5, se presenta una síntesis del momento de enseñanza “Trazo de la perpendicular a una recta mediante el doblado de papel”. En ella quedan reflejadas las OP, decisiones del profesor a partir de la gestión en clase de los dilemas en la enseñanza.

Se analizó el discurso de Andrés con A6 desde la perspectiva de las explicaciones en la enseñanza. El diálogo es entendido como interacción explicativa, como una conversación que tiene el propósito tanto de construir como transmitir conocimiento entre los estudiantes (Leinhardt y Steele, 2005). Reconocimos cómo las explicaciones de Andrés se plasmaron en los distintos componentes de la gestión de clase.

El resultado respecto a las decisiones de respuesta a la comprensión del estudiante, ratifica una tipología ya existente que clasifica las decisiones de respuesta a momentos pivote para la enseñanza de las matemáticas (Stockero y Van Zoest, 2013). Lo anterior, porque es posible establecer una correspondencia entre las decisiones identificadas (Tabla 5) y las categorías que contempla la tipología: Ignorar o descartar de plano (6), reconocer pero continúa con lo planeado (5), enfatizar en el PE (4), y extender y hacer conexiones (2 y 3).

Tabla 5

Descripción de las relaciones OP y decisiones

Categoría	Descripción	Criterios
Oportunidad pedagógica	El estudiante explicó el procedimiento de construcción geométrica por medio de una heurística. En la gestión de clase, retomó una propiedad discutida para justificar el trazo de la perpendicular a la recta dada. La apertura se generó cuando el estudiante elaboró una respuesta incompleta. El profesor solicitó al estudiante justificar el procedimiento de construcción, y le pidió explicase la perpendicularidad entre la recta dada y la obtenida mediante el dobléz.	Línea 5
Dilemas de la enseñanza	En las interacciones del profesor con los estudiantes, descrita en relación con la clase fue dominante una relación unilateral. En la gestión de clase de Andrés subyace el dilema de la representación de contenidos. Porque se reconocieron distintas maneras de representar y justificar la relación de perpendicularidad entre la recta dada y la construida mediante el dobléz. Incluso en los procedimientos de solución de distintos estudiantes. Pero no se explicitó y no se aprovechó la oportunidad. Se hizo manifiesto el dilema de la creación y uso de una comunidad ya que la discusión se restringió a la interacción con el estudiante que propuso la estrategia de solución, sin promover la discusión en el grupo o tomar en consideración las propiedades que se ponen en juego en otras estrategias de solución.	Línea 1 Líneas 6 y 8
Toma de decisiones	1. Retomó las heurísticas del estudiante 2. Mediante una instrucción recordó una propiedad geométrica. 3. Retomó propiedades geométricas estudiadas previamente. 4. Recurrió a preguntar para que el estudiante explique. 5. Enfatizó en responder al estudiante que propone la estrategia de solución, pero lo planeado en el tiempo no posibilitó la discusión entre estudiantes. 6. Poco considero en distintas estrategias de solución el uso de las representaciones de los estudiantes.	

Discusión de resultados y conclusión

Esta investigación contribuye a analizar las decisiones que toman los profesores de matemáticas en momentos de enseñanza en los que emergen oportunidades pedagógicas para la transformación del pensamiento matemático de los estudiantes. Nosotros contribuimos a este campo de investigación caracterizando el PE, las MS y las OP. Tal caracterización ha evidenciado, en relación con las oportunidades pedagógicas, los siguientes rasgos:

- Reconocer “momentos de enseñanza” en que están presentes ciertas oportunidades pedagógicas, para lo que es determinante el papel otorgado a las explicaciones en la enseñanza y, en particular, al diálogo a partir de las relaciones entre las acciones del estudiante (ver Tabla 3) y las acciones y formulaciones del profesor (ver Tabla 2).
- Describir las manifestaciones de los dilemas de enseñanza a partir de acciones y afirmaciones del profesor. Así, acciones como preguntar en el momento de enseñanza concreto de “construcción de triángulos congruentes” corresponden a una de las manifestaciones que permite reconocer el dilema del niño como pensador. En el caso de Andrés, las manifestaciones del dilema de la representación están asociadas con una afirmación y una instrucción para describir.

- La comparación de la gestión de clase de Eva y Andrés, en relación con actividades comunes, tales como preguntar (ver la Tabla 2), permite reconocer la importancia de este tipo de actividad para el desarrollo de pensamiento matemático del estudiante.
- Las decisiones de los profesores en cada momento de enseñanza permiten apreciar su relación con acciones de respuesta del profesor, así como con los dilemas de enseñanza identificados en el diálogo entre profesor y estudiantes.

El aporte novedoso de esta investigación lo determina la posibilidad de estudiar acciones y afirmaciones del profesor en momentos de enseñanza y sus entornos en los casos objeto de estudio. Relacionando estas acciones con las decisiones del profesor haciendo uso del marco analítico que provee el enfoque *Most*.

Referencias

- Ball, D. L.(1993). With an eye on the mathematical horizon: Dilemmas of teaching elementary school mathematics. *Elementary School Journal*, 93(4), 373- 397.doi: 10.1086/461730
- Bikner-Ahsbabs A., Knipping C., y Presmeg N. (Eds.) (2015). *Approaches to qualitative research in mathematics education: Examples of methodology and methods*. DOI: 10.1007/978-94-017-9181-6-1.
- Franke, M. L., Webb, N. M., Chan, A. G., Ing, M., Freund, D., y Battey, D. (2009). Teacher questioning to elicit students' mathematical thinking in elementary school classrooms. *Journal of Teacher Education*, 60, 380-392. doi: 10.1177/0022487109339906.
- Jacobs, V., Lamb, L. y Philipp, R. A. (2010). Professional noticing of children's mathematical thinking. *Journal for research in mathematics education*, 41, 169-200.
- Leatham, K. R., Peterson, B. E., Stockero, S. L. y Van Zoest, L.R. (2015). Conceptualizing mathematically significant pedagogical opportunities to build on student thinking. *Journal for research in mathematics education*, 46(1), 188-124.
- Leinhardt, G.y Steele M. D. (2005). Seeing the complexity of standing to the side: Instructional dialogues. *Cognition and instruction*, 23(1), 87-163.
- National Council of Teachers of Mathematics.(2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- National Research Council. (2001). Adding it up: Helping children learn mathematics. In J. Kilpatrick, J. Swafford, y B. Findell (Eds), *Mathematics learning study committee, center for education, , division of behavioral and social sciences and education*. Washington, DC: National Academic prees.
- Sherin, M.G., Russ, R. S., y Colestock, A. A. (2011). Accessing mathematics teachers' in the moment noticing. In Shering, M. G, Jacobs, V. R., y Philipp, R. A. (Eds.). *Mathematics teacher noticing: Seeing through teacher' eyes*. New York: Routledge.
- Stockero, S. L. y Van Zoest, L.R. (2013). Characterizing pivotal teaching moments in beginning mathematics teachers' practice. *Journal of mathematics teacher education*, 16(2), 125-142.
- Sun, J. y van Es, E. A. (2015). An exploratory study of the influence that analyzing teaching has on preservice teachers' classroom practice. *Journal of teacher education*, 66(3), 201-214.
- Teppo, A. R. (2015). Grounded theory methods. In Bikner-Ahsbabs A., Knipping C. y Presmeg N. (Eds.). *Approaches to qualitative research in mathematics education* (3-21). New York: Springer. doi: 10.1007/978-94-017-9181-6-1.