

## Movimientos en el aula. Estudio sobre la práctica pedagógica a partir de momentos significativos

Miguel Ángel Moreno Ramírez\*

Mayra Lorena Morales Sandoval\*\*

Diego Garzón Castro\*\*\*

\*Universidad del Valle, Cali, Colombia,  
miguel.angel.moreno@correouniv  
alle.edu.co  
<https://orcid.org/0000-0001-9637-7918>

\*\*Universidad del Valle, Cali, Colombia,  
mayra.lorena.morales@correouniv  
alle.edu.co  
<https://orcid.org/0000-0003-0098-6490>

\*\*\*Universidad del Valle, Cali, Colombia,  
diego.garzon@correounivalle.edu.  
co.  
<https://orcid.org/0000-0001-7553-6705>

### Cómo citar este artículo:

Moreno, M.A., Morales, M.L. y Garzón, D. (2023). Movimientos en el aula. Estudio sobre la práctica pedagógica a partir de momentos significativos. *Cuadernos Pedagógicos*, 25 (36), pp. 1-22.  
<https://revistas.udea.edu.co/index.php/cp/article/view/352157>

### Resumen

Este artículo presenta momentos significativos de la enseñanza matemática en una clase sobre movimientos y trayectorias en el plano. Se analiza la práctica de profesores en formación mediante el enfoque teórico de la mirada profesional, y de la argumentación de la selección de momentos significativos de clase. Se analizan las interacciones profesor-estudiante, profesor-recurso-estudiante y estudiante-recurso en la implementación de recursos curriculares en la clase de matemáticas. La selección de momentos significativos se hizo con los criterios propuestos por Van Zoest et al. (2017). La planificación de la clase destaca la coordinación y la diferenciación entre los registros de representaciones semióticas, y de un registro intermediario construido con base en la propuesta de Duval (2017).

### Palabras Clave

Momentos significativos, pensamiento matemático, oportunidad pedagógica, registros de representación.

## Movements in the Classroom. A Study on Teaching Practice Based on Significant Moments

### Abstract

This article presents "significant moments" of teaching mathematics in a class about movements and trajectories in a plane. Preservice teachers' practice is analyzed through the 'professional noticing' concept and the argument to select "significant moments" of the class. The interactions teacher-student, teacher-resource-student, and student-resource by implementing curricular resources in the mathematics class are analyzed. "Significant moments" were selected with the criteria proposed by Van Zoest et al. (2017). The lesson plan highlights coordination and differentiation between the registers of semiotic representations and an intermediary register based on the proposal by Duval (2017).

### Keywords

Significant moments, mathematical thinking, pedagogical opportunity, representation registers.

## 1. Introducción

En la Universidad del Valle, en la línea de Prácticas y Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Educación Matemática, un aspecto central es la formación de profesores de matemáticas. Esta se caracteriza por prestar atención a la articulación entre la teoría y la práctica, la cual es importante examinar por las complejidades que se movilizan en ella (Oonk et al., 2015). Con base en esto, el reto que surge es que el profesor en formación desarrolle habilidades que le permitan establecer conexiones entre la teoría y la práctica, de tal manera que las interacciones entre profesor-estudiante, profesor-recursos puedan ser transformadas y las decisiones cualificadas.

Resulta importante reconocer que la formación profesional de los profesores se manifiesta en la intersección entre sus prácticas y las discusiones sobre las mismas (Castro et al., 2018); en coherencia, este artículo presenta el reporte de la práctica de dos profesores en formación en el marco del curso de Implementación de las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) en la enseñanza de las matemáticas. Este reporte se fundamenta en la mirada profesional del profesor de matemáticas que permite dar cuenta de las habilidades situadas que desarrolla en su formación profesional.

El término de mirada profesional es usado respecto al acto de observar o distinguir un fenómeno significativo para actuar de forma consecuente. Desde esta perspectiva, la mirada profesional forma parte del aprendizaje de cualquier profesión y es una habilidad que se puede aprender y que mejora con la experiencia (Star y Strickland, 2007). En particular, Jacobs et al. (2010) consideran la mirada profesional del pensamiento matemático del estudiante como la interrelación entre tres habilidades: 1. identificar las estrategias de los estudiantes, 2. Interpretar la comprensión que manifiestan los estudiantes y 3. Decidir cómo responder con base a la comprensión de los estudiantes.

La intención es que el profesor en formación desarrolle habilidades que le permitan aprovechar la expresión matemática que se produce en la actividad matemática de los estudiantes. Esto resulta relevante porque permite fundamentar las prácticas de los profesores de matemáticas y cualificar sus decisiones profesionales.

En coherencia, usar el pensamiento matemático de los estudiantes de manera productiva requiere que este sea observado, es decir, que el profesor *identifique* las ideas y estrategias matemáticas y, a partir de esto, transforme las interacciones de clase. Esto último es el resultado de que el profesor *interprete* y *decida* con base en las expresiones matemáticas del estudiante (Van Zoest et al., 2017). Esta aproximación se puede analizar a partir del reconocimiento y selección de momentos significativos en las prácticas de enseñanza de los profesores, cuando fundamentan sus selecciones en conocimientos didácticos, matemáticos y curriculares.

Por estas razones, este artículo presenta los resultados de analizar la mirada profesional de los profesores en formación en el espacio de la práctica cuando abordan tareas de la planificación, asimismo, cuando abordan la implementación de situaciones de aula a través de momentos de enseñanza. En concreto, el enfoque es interaccional, es decir, toman relevancia las interacciones que tuvieron los profesores en formación en la planificación y las selecciones que de este proceso se derivan.

El constructo teórico seleccionado para describir los momentos de enseñanza significativos es la aproximación a las oportunidades pedagógicas significativas desde una perspectiva matemática. Esta aproximación teórica suministra una estructura analítica determinada por tres características: (a) Pensamiento matemático, (b) lo significativo desde una perspectiva matemática y (c) las oportunidades pedagógicas significativas desde una perspectiva matemática. Los segmentos de vídeo que ilustran momentos de la práctica de los futuros profesores deben cumplir con dos criterios establecidos para cada característica, y cada característica debe aplicarse de manera consecutiva (Leatham et al., 2015).

La característica pensamiento matemático del estudiante es determinada a partir de una acción observable o conjunto de acciones conectadas (momento de pensamiento matemático) del estudiante. Apoyado en este momento, el observador establece (a) si la acción del estudiante permite inferir sus matemáticas y (b) si la idea matemática<sup>1</sup> -perspectiva matemática- está articulada con las matemáticas del estudiante (Leatham et al., 2015).

Lo significativo desde la perspectiva matemática se presenta cuando el observador reconoce cómo los estudiantes vinculan sus experiencias con las matemáticas y establece nexos entre la perspectiva matemática y las matemáticas de los estudiantes, y entre la perspectiva matemática y los objetivos de la clase.

En este sentido, el observador establece (a) si las acciones del profesor, que permiten reconocer la idea matemática (perspectiva matemática), tienen nexos con los referentes curriculares y la secuencia de aprendizaje y (b) si en las prácticas matemáticas de los estudiantes se reconocen aspectos de la perspectiva matemática relacionados con los objetivos propuestos para la clase (Leatham et al., 2015).

La oportunidad pedagógica se presenta cuando el observador examina la expresión matemática del estudiante, en la que se reconocen observables del pensamiento matemático que dan cuenta de su manifestación y la construcción de significado respecto a la perspectiva matemática. Con esto, el observador establece (a) si es posible reconocer en las matemáticas del estudiante la necesidad intelectual<sup>2</sup> que otorga sentido a sus prácticas y (b) si se aprovecha la apertura para amplificar los significados matemáticos (Leatham et al., 2015).

## 2. Metodología

Se adoptó la aproximación cualitativa y la estrategia fue el estudio de caso. A continuación, se presentan los elementos de contexto y los participantes, la recolección de datos y el modelo de análisis.

### 2.1 Contexto y participantes

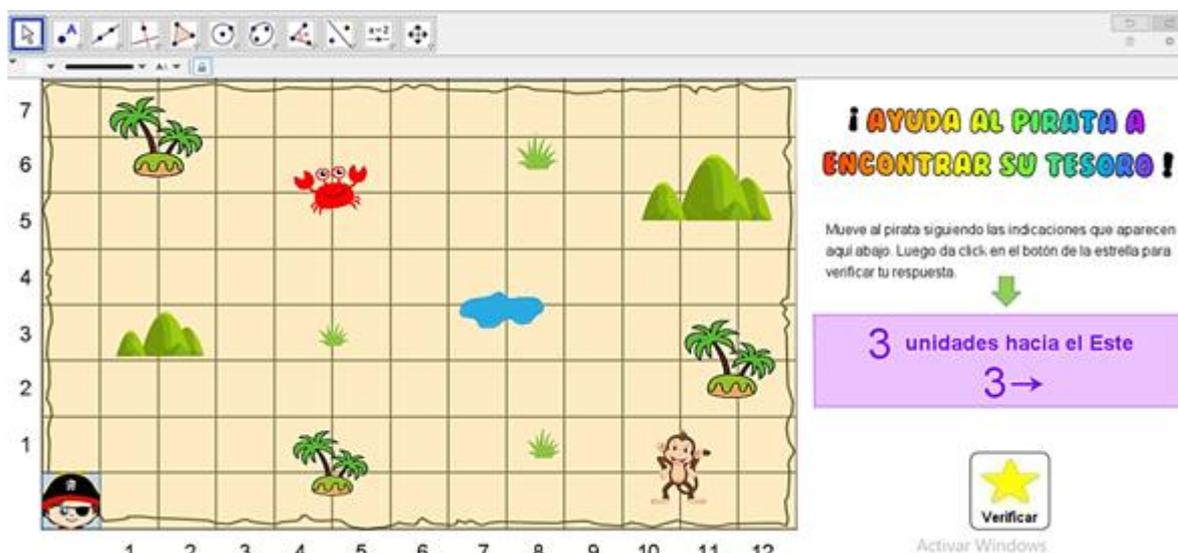
Este estudio se desarrolló en el marco del curso Implementación de las TIC en la enseñanza de las matemáticas; el cual corresponde a una de las asignaturas del ciclo profesional del programa de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad del Valle. El curso incluyó un espacio de formación para la práctica pedagógica en el que se propuso como tarea profesional la planificación y la posterior implementación de una propuesta de enseñanza durante dos sesiones de clase. El propósito de esta tarea fue analizar la incidencia de la implementación de los recursos curriculares digitales en la educación matemática, esto mediante dos aproximaciones teóricas como la aproximación documental y la aproximación a las oportunidades pedagógicas desde una perspectiva matemática (“Mathematically Significant Pedagogical Opportunity to Build on Student Thinking”, que se utiliza en su versión abreviada MOST’s)<sup>3</sup>.

En este sentido, se pretendió dar cuenta de la respuesta al pensamiento matemático del estudiante; para lo cual, se enfatizó en las interacciones estudiante-profesor, profesor-recurso-estudiante y estudiante-recurso que se presentaron en las implementaciones de clase de los profesores en formación. En particular, se consideró el caso de dos profesores en formación que construyeron e implementaron la planificación de una clase. Esta planificación se centró en el pensamiento espacial y los sistemas geométricos.

Los participantes de este estudio fueron: dos profesores de matemáticas en formación, la profesora en ejercicio encargada del curso, la profesora en formación (practicante) y los 26 estudiantes de primero de primaria de la Institución Educativa Escuela Normal Farallones de Cali. Las edades de los estudiantes oscilaban entre los 5 y 6 años.

La propuesta de planificación de los profesores en formación se caracterizó por la construcción y uso de un registro intermediario de representación semiótica<sup>4</sup> (Duval, 2017), además, se diferenciaron cuatro momentos. En el primer momento, se consideró la introducción de las relaciones corporales (arriba, abajo, izquierda y derecha). En el segundo momento, se propiciaron las conversiones entre el registro corporal, los puntos cardinales y un diagrama de flechas. En el tercer momento, se trabajó con la noción de unidad, se construyó el registro intermediario y se utilizó un recurso de GeoGebra mediante la función de arrastre. En el último momento, los estudiantes trazaron sus propias trayectorias. A continuación, la Figura 1 muestra la actividad principal de la planificación, la cual se ubicó en el tercer momento y se centró en trazar trayectorias con el mapa del tesoro mediante un recurso de GeoGebra.

**Figura 1**  
 Mapa del tesoro en GeoGebra



En cuanto a las características del registro intermediario, su nomenclatura fue de la forma **3↑**, que mostró una composición a partir de dos elementos. El primer elemento fue un número natural que hizo referencia a la cantidad de unidades a las que se debió de desplazar un objeto; el segundo elemento fue una flecha, la cual hizo referencia a la dirección y sentido hacia donde se debió de dirigir un objeto. En cuanto al segundo componente, cabe aclarar que debido a la naturaleza de la planificación y el tiempo de implementación que tuvieron los profesores en formación, solo se consideraron cuatro direcciones y sentidos para las flechas, específicamente los que corresponden a los puntos cardinales norte, sur, este y oeste.

En cuanto a los recursos utilizados para la propuesta de planificación, cabe mencionar que se adaptaron dos: identificación de la dirección de los objetos en nuestro entorno (Ministerio de Educación Nacional [MEN], 2016a) y reconocimiento del entorno (MEN, 2016b). Ambos son recursos del portal Colombia Aprende que aportaron uno de los contextos de la implementación.

## 2.2 Recolección de datos

El instrumento utilizado para la recolección de los datos fue la videograbación de las sesiones de clase. Dichas videograbaciones tuvieron una duración de 2 horas cada una.

## 2.3 Modelo de análisis

Para llevar a cabo el análisis de los datos, las videograbaciones de las sesiones de clase fueron transcritas utilizando la siguiente nomenclatura:

P-Camilo: profesor en formación

P-María: profesora en formación

P-Luz: profesora en ejercicio encargada del curso (observadora no participante)

P-Paola: profesora en formación practicante del curso

Es: estudiantes (en plural)

E#: estudiante (en singular) desde el 1 hasta el 26

EnI: estudiante no identificado

Además, las acciones presentadas en la clase se describieron entre asteriscos (\*...\*) para considerar su análisis posterior.

El análisis de los datos se basó en las tres fases propuestas por Van Zoest et al. (2017). La primera fase consistió en identificar potenciales momentos significativos en la implementación. La segunda fase hizo énfasis en verificar los momentos como significativos, además de codificar las acciones que se presentaron. La tercera fase consistió en mirar las acciones invariantes en los momentos significativos a través de categorizaciones de los códigos presentados en la segunda fase.

Esta propuesta de análisis se estableció debido a que pretendió dar cuenta de la mirada profesional de los profesores en formación en términos de la identificación de momentos de enseñanza significativos y representativos de su práctica. Se enfatizó en dar cuenta de los razonamientos de los profesores en formación.

### 2.3.1 Identificación de potenciales momentos significativos

En la primera fase, se identificaron potenciales momentos significativos de enseñanza. Estos momentos tuvieron como contexto un episodio de referencia que se delimitó a partir de los objetivos establecidos en la planificación.

En este sentido, se reconocieron tres episodios de referencia. El primer episodio dio cuenta del objetivo “describir trayectorias y posiciones de objetos o personas”, el segundo episodio enfatizó en el objetivo “utilizar las descripciones espaciales para construir trayectorias en el espacio dada una referencia”, y el último episodio se relacionó con el objetivo “desarrollar un registro intermediario para que los estudiantes sigan trayectorias”.

El potencial momento significativo se presentó en términos de las características atribuibles al momento de enseñanza, ubicado en el primer episodio y referido a la localización de los estudiantes al describir su trayectoria mediante los puntos cardinales. La Tabla 1 ilustra el potencial momento de “conversiones entre las relaciones espaciales y puntos cardinales”.

**Tabla 1**

*Ilustración del potencial momento significativo. Conversiones entre las relaciones espaciales y puntos cardinales*

	Línea	Momento de conversiones entre las relaciones espaciales y puntos cardinales
501	P-Camilo:	entonces haciendo esta simbología, ¿cómo lo dibujarían ustedes? ¿qué dibujarían?
502	E8:	cuatro y una flechita
503	P-María:	¿hacia dónde la flechita?
504	E17:	hacia allá *E17 señala hacia arriba*
505	P-Camilo:	¿o sea que esta está bien? *P-Camilo muestra un papel que muestra el cuatro y una flecha hacia arriba*
506	Es:	Sí
507	E16:	no, porque ahí hay tres *señala la pantalla* uno, dos, tres
508	P-Camilo:	¿qué dicen los demás?
509	Es:	No

En la afirmación “cuatro y una flechita” (línea 502) se evidenció que el estudiante E8 reconoció el movimiento de un objeto respecto a un punto de referencia, esto permitió reconocer la acción del estudiante de localizar una posición en el mapa. Este proceso se relaciona con el pensamiento matemático del estudiante, por lo que el segmento de la Tabla 1 se reconoció como un potencial momento significativo de enseñanza.

### 2.3.2 Caracterización de los MOST

En la segunda fase se empleó el instrumento de caracterización del pensamiento matemático del estudiante, mediante el cual se operacionalizó la estructura analítica que provee la aproximación teórica MOST (Garzón, 2017). Este instrumento tuvo el objetivo de determinar cuáles de los momentos de enseñanza potenciales (descritos en la primera fase) fueron significativos. Posterior a la determinación de los MOST, estos se codificaron individualmente asignando etiquetas a las acciones que realizaron los participantes del momento. En los párrafos siguientes, se describe el instrumento de caracterización de los MOST.

La aplicación del instrumento de caracterización del pensamiento matemático del estudiante abarcó tres características (operacionalizadas) que definen un momento con oportunidades pedagógicas significativas (MOST). En primer lugar, se consideró el pensamiento matemático del estudiante. En segundo lugar, se dio importancia a lo significativo desde la perspectiva matemática. En tercer lugar, se dio relevancia a la oportunidad pedagógica en el momento. A continuación, se describen estas características del MOST.

En primer lugar, para la característica pensamiento matemático del estudiante, se establecieron dos criterios mediante los cuales se dio cuenta de la actividad matemática y la idea matemática del estudiante. El fin de estos criterios, fue reconocer el momento de pensamiento -al que corresponde a la acción observable o

conjunto de acciones observables- (Peterson et al., 2017). Para tal efecto, los criterios se operacionalizaron en términos de las preguntas: ¿las matemáticas del estudiante se pueden inferir a partir de las acciones del estudiante?, ¿qué acciones del estudiante posibilitan describir rasgos de sus prácticas matemáticas?, ¿qué contenidos matemáticos y procesos están asociados con las prácticas matemáticas de los estudiantes? y ¿qué ideas matemáticas subyacen a las acciones de los estudiantes que se relacionan con sus matemáticas? A continuación, se ilustran los criterios con el potencial MOST presentado en la anterior fase.

Al examinar la característica pensamiento matemático se parte de reconocer el momento de pensamiento. Este se reconoció al E8 manifestar: “cuatro y una flechita” (línea 502) y “hacia allá \*E17 señala hacia arriba\*” (línea 504), cuando los estudiantes hicieron manifiesto los movimientos de los objetos en el mapa. Estas respuestas junto con las acciones que la acompañaron, mostraron la idea de movimiento que tiene el estudiante. En este sentido, las matemáticas del estudiante pudieron ser inferidas, así como las prácticas relacionadas con su pensamiento y el contenido matemático que estuvo involucrado en esta ilustración fue el de movimientos en el plano.

En segundo lugar, respecto a la característica de lo significativo desde una perspectiva matemática, se aplicaron dos criterios que se operacionalizaron en términos de las siguientes preguntas: ¿las acciones de respuesta del profesor a las ideas matemáticas del estudiante —en el momento de pensamiento matemático del estudiante— están articuladas con los referentes curriculares y las progresiones de aprendizaje? y ¿qué acciones del profesor contribuyen a que los estudiantes alcancen el objetivo propuesto? En el siguiente párrafo, se ilustra la explicación de este criterio con base en el potencial MOST de la tabla 1.

Acerca de lo significativo desde la perspectiva matemática, la pregunta de P-Camilo “¿o sea que esta está bien? \*P-Camilo muestra un papel que muestra el cuatro y una flecha hacia arriba\*” (línea 505). Esta pregunta fue formulada para que Es validen el movimiento que debió hacer un objeto en el mapa dada una representación. Esta pregunta evidenció la intención del profesor para el uso del nuevo registro de representación en los movimientos en el plano. Lo que hizo parte de los propósitos de clase.

De igual forma, en el segmento elegido se identificó que se seleccionaron elementos curriculares asociados con la evidencia de aprendizaje “describe y representa trayectorias y posiciones de objetos y personas para orientar a otros o a sí mismo en el espacio circundante” (MEN, 2018, p. 11).

Respecto a la tercera característica, las preguntas relacionadas con la oportunidad pedagógica fueron: ¿qué tipo de necesidad intelectual se reconoce en la expresión matemática del estudiante? y ¿es aprovechada la apertura en el momento adecuado? A continuación, se ilustra con el potencial MOST de la primera fase.

Acerca de la oportunidad pedagógica, nótese la necesidad intelectual de cálculo que tiene E16 “no, porque ahí hay tres \*señala la pantalla\* uno, dos, tres” (línea 507) respecto a la consigna de P-Camilo. En E16 se hizo manifiesta la necesidad de contar para determinar la cantidad de unidades. Además, P-Camilo, cuando expresó “¿qué dicen los demás?” (línea 508), aprovechó la respuesta para hacer partícipes a otros estudiantes de la discusión. Aquí, se evidenció una necesidad intelectual -de cálculo- de un estudiante y el profesor aprovechó la apertura para generar opiniones con los otros estudiantes.

Por otro lado, esta segunda fase se compuso de una codificación individual de los MOST. Esta codificación consistió en asignar etiquetas a cada acción de los estudiantes y los profesores en los MOST y tuvo como fin determinar invariantes, tanto en las acciones de los profesores como en las de los estudiantes.

Respecto a la codificación, esta es la “fracturación” en partes identificables e incidentes. Estas partes pueden consistir en una palabra o frase, una oración completa o posiblemente un párrafo completo y se etiquetarán o codificarán haciendo preguntas sensibilizantes como “¿qué está pasando aquí?” o “¿qué están haciendo los actores?”, para identificar conceptos que representarán incidentes particulares (Teppo, 2015).

Las codificaciones se apoyaron con memos que ayudaron a dar sentido a las etiquetas. Los memos se escribieron continuamente durante los ciclos de análisis y recopilación de datos en curso para registrar ideas y puntos de vista, ya que se desencadenaron por aspectos particulares de los datos, o por comparaciones o “conflictos” en la línea de pensamiento en desarrollo (Teppo, 2015).

Sobre la base de la codificación, se etiquetó línea por línea la transcripción; es decir, se etiquetaron oraciones completas. A continuación, se muestran algunas ilustraciones respecto a la codificación del potencial MOST.

Inicialmente, en el enunciado “entonces haciendo esta simbología, ¿cómo lo dibujarían ustedes? ¿qué dibujarían?” (línea 501), se evidenció la acción de P-Camilo centrada en que los estudiantes generaran representaciones gráficas, por lo que el código que se asignó fue el de “preguntar para representar las ideas haciendo uso de dibujos o representaciones gráficas”. Mientras que el memo que correspondió a este código fue “destaca las acciones del profesor encaminadas al uso de cierto tipo de representaciones”.

E8 enunció “cuatro y una flechita” (línea 502). A esta línea se asignó el código “respuesta que está asociada al uso del registro intermediario propuesto en la planificación”, el cual hizo referencia (memo) a “las respuestas que dan los estudiantes respecto a las relaciones que hacen entre los registros de representación semióticas”.

Por último, María formuló la pregunta “¿hacia dónde la flechita?” (línea 503) que estuvo asociada al registro intermediario de la planificación, en este sentido, el código asignado a esta línea se relaciona con la acción de determinar la magnitud y sentido de la trayectoria a seguir. El código que se asignó fue “pregunta del profesor respecto al registro intermediario”, al que se hizo corresponder el memo “las preguntas que hace el profesor respecto a la construcción o uso del registro intermediario”.

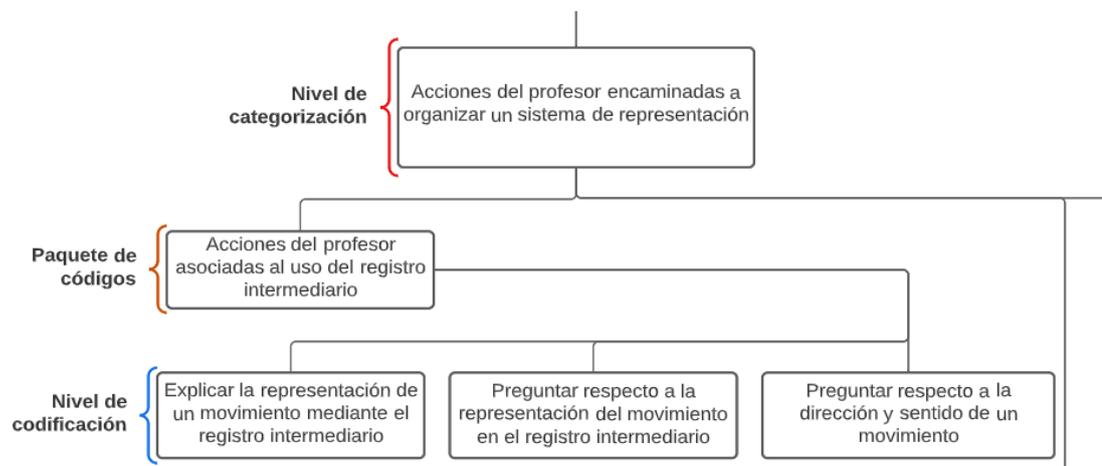
### 2.3.3 Caracterización de categorías, codificación abierta y axial

En la tercera fase, la reducción de los datos permitió establecer las categorías o los atributos de los MOST usando teoría fundamentada mediante codificación abierta y axial. Para esta codificación se hizo uso del software MaxQDA 2022.

Con esta base, además de realizar la codificación de los MOST directamente de los datos -que ahora se puede definir como codificación abierta-, la codificación cerrada o axial consistió en determinar relaciones de contención entre los códigos definidos. La codificación cerrada generó lo que se va a definir como categoría. A continuación, se ilustra esta práctica.

## Figura 2

Árbol de codificación, paquete de códigos y categorías



El anterior árbol muestra la codificación axial que se estableció entre los códigos. Nótese el primer nivel de codificación que fue realizado en la segunda fase de la metodología. Se asignaron etiquetas a las acciones del sujeto en la implementación, en este caso, nótese que los códigos son etiquetas de acciones del profesor. En el paquete de códigos, estos se agruparon acorde con el tema o contenido que tienen en común, en este caso, lo que presentaron los códigos fueron las manifestaciones que realizó el profesor para que haya conversiones entre registros de representación. Por último, el nivel de categorización muestra una etiqueta más general y que cubre a otros paquetes de códigos, en este caso, los paquetes de códigos mostraron una manifestación del profesor destinada a fomentar el uso o construcción del registro intermediario.

Asimismo, se aclara que la categorización se constituyó a partir de una definición operativa que permitió relacionar las acciones que se presentaron en la clase. En particular, la categoría “acciones del profesor encaminadas a organizar un sistema de representación” se definió de forma operativa: la acción del profesor incitó a que los estudiantes emplearan un conocimiento previo para la configuración del registro intermediario o usaran el registro intermediario. El ejemplo de esta categoría es la pregunta de P-María: “¿hacia dónde la flechita?” (línea 503).

El nivel de categorización resultó clave porque pretendió dar sentido a los MOST, además de relacionar las prácticas que realizó el profesor en relación con los objetivos que planteó para la implementación.

### 3. Resultados y evidencias

Se reconocieron en los análisis ocho potenciales momentos significativos de enseñanza. Estos formaron parte de los tres episodios de referencia. En los análisis se enfatizó en las interacciones entre docente-estudiante, docente-recurso-estudiante y estudiante-recurso. De estos potenciales momentos significativos se seleccionaron tres de ellos dada su relevancia al priorizar en cada una de las interacciones anteriormente mencionadas.

En este sentido, el segundo y tercer episodio de referencia resultaron relevantes debido a que contextualizaron la selección de los momentos significativos. Por un lado, el segundo episodio se caracterizó por estudiar las descripciones y relaciones espaciales de los estudiantes y los profesores en el aula de clase; esto con base en consignas relacionadas con la ubicación de los objetos para los profesores y para los estudiantes. Por otro lado, el tercer episodio se caracterizó por la intención de construcción y usos del registro intermediario; aquí se establecieron consignas relacionadas con la cantidad de unidades a recorrer y la dirección y sentido hacia donde se dirigió un objeto.

Con base en estos dos episodios de referencia y las interacciones que se priorizaron, se consideraron en la implementación tres momentos significativos de enseñanza, los cuales se destacaron porque mostraron el desarrollo y uso del registro intermediario.

El primer momento se presentó en el segundo episodio y evidenció una interacción entre profesores y estudiantes. La selección de este momento en específico se justificó por la discusión respecto a la noción de punto de referencia que resultó clave para el uso adecuado del registro intermediario.

El segundo momento de enseñanza se presentó en el tercer episodio con una interacción entre el estudiante y el recurso guiado por el profesor. En particular, este momento se destacó por la discusión conjunta respecto al conteo de unidades que realizó el estudiante. Dicho conteo se asoció a una consigna propuesta en el recurso

en términos del registro intermediario; en concreto, este momento evidenció un uso directo del estudiante con el registro.

El tercer momento de enseñanza se presentó en el tercer episodio con una interacción profesor-estudiante en la que se justificó su selección debido a que evidenció la construcción y consenso del registro intermediario de representación semiótica. A continuación, se presentan estos momentos significativos.

### 3.1 Construcción de la noción de punto de referencia, primer momento significativo

En primera instancia, el momento de “construcción de la noción de punto de referencia” surgió a partir de la interacción entre los profesores y los estudiantes respecto al cambio de las ubicaciones acorde con el punto de referencia que se tomó. Este momento significativo empezó cuando los estudiantes respondieron a la consigna referente a las relaciones espaciales del profesor con un punto de referencia distinto al de los estudiantes. La tabla 2 presenta el “momento de construcción de la noción de punto de referencia” que correspondió al primer momento significativo.

**Tabla 2**

*Primer MOST, momento de construcción de la noción de punto de referencia*

	Línea	Momento de construcción de la noción de punto de referencia
	211 P-Camilo:	bien, hacia allá *P-Camilo señala a su izquierda* ¿y hacia dónde está su izquierda?
	212 Es:	*levantan su brazo derecho*
	213 P-Camilo:	su izquierda, mi izquierda está hacia allá *P-Camilo levanta su brazo izquierdo*, pero, como estamos de frente, *P-Camilo le da la espalda a Es* mi izquierda queda hacia allá. *P-Camilo levanta su brazo izquierdo que coincide con la izquierda de Es*
	214 P-María:	¿sí saben por qué cambia?
	215 Es:	No
	216 P-María:	miren, ustedes están así, mirando para el televisor, ese es el punto de referencia, yo me voy a hacer en el mismo punto de referencia que ustedes que es el televisor *P-María le da la espalda a Es* el punto de referencia es dónde nos vamos a situar, dónde vamos a dirigir la mirada, entonces, si yo digo que voy para la derecha, miren que es la misma derecha de ustedes *P-María camina hacia su derecha*
	217 Es:	Sí
	218 P-María:	ahora, si yo me voy a mover a mi izquierda, ¿coincide con su izquierda? *P-María camina hacia su derecha*
	219 Es:	No
	220 P-María:	¿no? ¿No coincide con su izquierda?

El momento de la tabla 2 cumplió con las tres características del instrumento MOST. En primer lugar, se evidenció el pensamiento matemático de los estudiantes con la acción de levantar la mano derecha (línea 212), que además explicitó una

práctica que dio una respuesta distinta frente a la pregunta que realizó P-Camilo “¿y hacia dónde está su izquierda?” (línea 211). Esta práctica, que respondió incorrectamente a la pregunta de P-Camilo, fue provocada porque los estudiantes no tuvieron en cuenta los dos distintos puntos de referencia de los momentos. El primer punto de referencia fue el de P-Camilo cuando miró de frente a los estudiantes, y el segundo punto de referencia fue el de los estudiantes al mirar a P-Camilo.

En segundo lugar, lo significativo desde la perspectiva matemática se presentó con las acciones que realizaron los profesores para favorecer y apoyar la comprensión de punto de referencia, “su izquierda, mi izquierda está hacia allá \*P-Camilo levanta su brazo izquierdo\*, pero, como estamos de frente, \*P-Camilo le da la espalda a los Es\* mi izquierda queda hacia allá \*P-Camilo levanta su brazo izquierdo que coincide con la izquierda de los Es\*” (línea 213). Esta noción fue clave para la construcción del registro intermedio que se propuso en la planificación.

Además, la noción de punto de referencia fue la noción matemática que se movilizó en este momento y que adquirió relevancia desde los elementos curriculares con los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA). En particular, se destacó la evidencia de aprendizaje “Toma decisiones a partir de la ubicación espacial” del DBA “Describe y representa trayectorias y posiciones de objetos y personas para orientar a otros o a sí mismo en el espacio circundante” (MEN, 2018, p. 11).

Por último, se reconoció la necesidad intelectual de certeza que se manifestó en probar para eliminar dudas y, si bien, “no” (línea 215) pareció ser una respuesta que no explicitó mucho, las validaciones que hizo el estudiante, respecto a las acciones que realizó el profesor, estuvieron basadas en el punto de referencia que él estableció. Es decir, en apariencia, esto evidenció una dificultad frente a la comprensión del punto de referencia distinto que tuvo el profesor. En consecuencia, el profesor aprovechó esta apertura cuando amplificó las explicaciones respecto a la noción de punto de referencia, además el profesor estableció un criterio para determinar los puntos de referencia que consideró el sujeto “...el punto de referencia es dónde nos vamos a situar, dónde vamos a dirigir la mirada...” (línea 216).

### 3.2 Conteo de unidades, segundo momento significativo

En segundo lugar, el momento “conteo de unidades” comenzó a partir de una interacción entre los profesores y los estudiantes respecto a una actividad del recurso de GeoGebra que presentó un mapa, en este mapa había que arrastrar un objeto hasta cierta posición dada una consigna que fue proporcionada en el recurso. En particular, la discusión se generó a partir de la respuesta del estudiante respecto al conteo que realizó. La tabla 3 presenta el “momento de conteo de unidades” que correspondió al segundo momento significativo.

**Tabla 3***Segundo MOST, momento de conteo de unidades*

	Línea	Momento de conteo de unidades
	451	P-María: ¿hay cinco? Cuéntalos
	452	E18: *E18 señala los cuadrados contando desde el pirata hasta el cuadro que está antes del tesoro*
	453	P-María: ¿y ahí llegó al tesoro?
	454	E18: *E18 asiente la cabeza*
	455	P-María: vamos a contar otra vez *P-María señala cada cuadro mientras Es habla en voz alta*
	456	Es: uno, dos, tres, cuatro, cinco
	457	P-María: aquí llegamos a cinco *P-María señala la casilla anterior al tesoro* la compañera dice que cinco, ¿aquí llegó al tesoro? * P-María señala la casilla anterior al tesoro*
	458	E18: no, aquí *señala la casilla donde está el tesoro*
	459	P-María: bueno, ¿y entonces? ¿cuánto sería?
	460	E18: Seis

Utilizar el instrumento de caracterización del pensamiento matemático permitió reconocer los MOST.

En primera instancia, el pensamiento matemático de E18 se infirió de la acción \*E18 señala los cuadrados contando desde el pirata hasta el cuadro que está antes del tesoro\* (línea 452). Esta acción correspondió a una acción de conteo de unidades para medir la distancia entre dos objetos; sin embargo, lo que se evidenció en la acción del estudiante distó de una medición adecuada entre los objetos; el estudiante midió la distancia hasta una unidad antes de la que corresponde al tesoro y reafirmó este pensamiento cuando \*E18 asiente la cabeza\* (línea 454).

En segunda instancia, lo significativo desde la perspectiva matemática se presentó en relación con las acciones que realizó el profesor respecto a este pensamiento del estudiante. En particular, P-María propuso una discusión con el resto de los estudiantes “vamos a contar otra vez” \*P-María señala cada cuadro mientras Es habla en voz alta\* (línea 455), con el fin de generar una validación respecto a la práctica de E18. La propuesta de recuento de P-María se presentó en “aquí llegamos a cinco \*P-María señala la casilla anterior al tesoro\* la compañera dice que cinco, ¿aquí llegó al tesoro?” \* P-María señala la casilla anterior al tesoro\* (línea 457). Estas acciones del profesor tuvieron sentido respecto a los objetivos planteados en la implementación, en concreto, con la construcción del registro intermediario.

Además, la noción matemática que se movilizó en este apartado fue la de unidad junto con un proceso como el de medición que fueron relevantes en los elementos curriculares. En primer lugar, la evidencia de aprendizaje fue “Realiza conteos (de uno en uno, de dos en dos, etc.) iniciando en cualquier número” en el DBA “Utiliza diferentes estrategias para contar, realizar operaciones (suma y resta) y resolver

problemas aditivos” (MEN, 2018, p. 8). En segundo lugar, el apartado mostró relación con los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, en particular, se relacionó el estándar “realizo y describo procesos de medición con patrones arbitrarios y algunos estandarizados, de acuerdo con el contexto” (MEN, 2006, p. 81), que está vinculado con el pensamiento métrico y sistemas de medidas para los grados entre primero y tercero.

En tercer lugar, se reconoció la necesidad intelectual de cálculo, la cual abarcó la necesidad de cuantificar valores de las cantidades y las relaciones entre ellas. En particular, la necesidad se presentó cuando el estudiante requirió determinar la magnitud del desplazamiento de un objeto en el mapa (línea 452), actividad que implicó reconocer la unidad patrón y establecer la medida del desplazamiento. Por el lado de los profesores, estos aprovecharon la apertura para dar certeza del proceso de contar; al amplificar cómo se realizó el proceso de conteo entre dos objetos.

### 3.3 Construcción del registro intermediario, tercer momento significativo

Por último, el momento de “construcción del registro intermediario” surgió a partir de una interacción entre los profesores y los estudiantes respecto al conteo de las unidades entre dos objetos. Así, se estableció una simbología (registro intermediario) respecto a las indicaciones de sentido y distancia para mover objetos en el mapa. En concreto, los profesores usaron un caso particular para mostrar esta simbología. La tabla 4 describe el “momento de construcción del registro intermediario” que correspondió al tercer momento significativo. Se utilizó el instrumento de caracterización de los MOST:

**Tabla 4**

*Tercer MOST, momento de construcción del registro intermediario*

Línea	Momento de construcción del registro intermediario
473	P-María: seis, muy bien; listo, miren que aquí no contamos donde está el pirata, porque nosotros ya estamos ahí, si ya yo estoy aquí *P-María señala a sus pies* entonces voy a empezar a contar, moviéndome *P-María da cuatro pasos y cuenta* uno, dos, tres y cuatro, miren que no conté desde donde estaba; ¿y por qué contamos seis? (el caso del pirata) porque contamos (la casilla) en donde está el tesoro. Entonces, ¿para dónde se va a mover?
474	Es: para el este
475	P-María: para el este, ¿y cuántas unidades?
476	Es: Seis
477	P-María: bien, entonces miren, eso lo vamos a representar así *P-María muestra una hoja de papel con un seis y una flecha hacia la derecha*
478	P-Camilo: ¿qué significa este seis?
479	Es: seis pasos
480	E6: el número significa que seis pasos hay que dar
481	P-Camilo: los pasos, ¿y la flecha?

---

482	E6:	es el lado
483	P-Camilo:	¿hacia qué lado?
484	E6:	hacia el este

---

En primer lugar, el pensamiento matemático del estudiante se presentó en dos sentidos, el primero hizo referencia a la dirección a donde va un objeto, cuando Es expresaron “para el este” (línea 474) y el segundo hizo referencia a las unidades que tiene que desplazarse un objeto cuando Es expresaron “seis” (línea 476). Estas acciones evidenciaron una comprensión del registro intermediario por parte de los estudiantes en las respuestas “el número significa que seis pasos hay que dar” (línea 480) y “es el lado” (línea 482) para sustentar esta idea. La primera respuesta hizo referencia al número presentado en el registro intermediario y la segunda respuesta al lugar hacia donde se debe dirigir el objeto.

En segundo lugar, lo significativo desde la perspectiva matemática se presentó con las intenciones del profesor para generalizar y formalizar una nomenclatura que representara los movimientos en el plano. Esta intención por formalizar se evidenció cuando P-María expresó “bien, entonces miren, eso lo vamos a representar así” \*P-María mostró una hoja de papel con un seis y una flecha hacia la derecha\* (línea 477), además, P-María intentó que los estudiantes dieran significado a la composición del registro intermediario “¿qué significa este seis?” (línea 478). Entender esta composición resultó clave acorde con los objetivos que planteó el profesor para la clase.

Respecto a los elementos curriculares, este momento presentó relación con la evidencia de aprendizaje “Utiliza representaciones como planos para ubicarse en el espacio” del DBA “Describe y representa trayectorias y posiciones de objetos y personas para orientar a otros o a sí mismo en el espacio circundante” (MEN, 2018, p. 11).

En tercer lugar, la oportunidad pedagógica se cumplió porque manifestó la necesidad intelectual de formalización por parte de los estudiantes, debido a que fue necesario que ellos exteriorizaran el significado de la nomenclatura establecida para el registro intermediario; por otro lado, el momento fue aprovechado por el profesor, debido a que generó una discusión respecto a la justificación que tuvo la nomenclatura del registro. Esto permitió establecer consensos para concretar y validar los comentarios acerca de la naturaleza de la nomenclatura.

### 3.4 Codificación axial de los Momentos MOST

Respecto a los resultados de la codificación axial, se distinguieron las acciones que fueron invariantes en los MOST y se construyeron las siguientes categorías. La determinación de estas categorías fue la que dio sentido a la práctica de los profesores en formación.

La primera categoría “acciones del profesor encaminadas a organizar un sistema de representación” mostró dos tipos de acciones asociadas. El primer tipo de acción estuvo encaminada a que el profesor estableciera unos saberes previos para la construcción del sistema; mientras que el segundo tipo de acción hizo énfasis en que el profesor propiciara o alentara el uso del sistema.

Respecto a la segunda categoría “acciones del estudiante mediante las cuales localiza un objeto usando el registro intermediario”, esta destacó las acciones del estudiante en las que usó el nuevo sistema de representación para responder o justificar los movimientos de un objeto en el mapa con base en un punto de referencia.

La tercera categoría “descripciones del estudiante a partir de las representaciones del recurso” evidenció las interacciones que el estudiante tuvo con el recurso, principalmente las que involucraron que el estudiante diera respuestas o explicaciones a informaciones o consignas presentadas en el recurso.

Respecto a la cuarta categoría “gestión del recurso para la enseñanza”, esta mostró las interacciones entre el profesor y el estudiante mediadas por el recurso; enfáticamente esta categoría refirió a las explicaciones, instrucciones o ampliaciones que brindaba el profesor al usar el recurso.

La quinta categoría “acciones del profesor en las que retoma ideas de los estudiantes” evidenció las intenciones del profesor de utilizar las ideas matemáticas de los estudiantes, para retomar el sentido de clase o para aprovechar su pensamiento para construir un momento de enseñanza.

#### **4. Conclusiones y discusiones**

El instrumento de análisis permitió encontrar momentos de enseñanza significativos, que mostraron que el profesor aprovechó el pensamiento matemático del estudiante, con el objetivo de que los estudiantes construyeran conocimiento.

En concreto, se describieron las prácticas de los profesores en formación a partir de la selección y la argumentación respecto al sentido dado a los momentos que fueron significativos durante su implementación. En la categorización de los MOST se destacaron las prácticas de enseñanza de los profesores que generaron discusión, lo que implicó reconocer la expresión matemática de los estudiantes, así como las acciones de respuesta de los profesores que se apoyaron en la expresión matemática de los estudiantes en la clase.

Desde otra perspectiva, la categorización de los MOST mostró que en las prácticas de los profesores adquirió importancia la construcción y uso del registro intermediario para representar movimientos en el plano. Asimismo, estas prácticas de los profesores pusieron en evidencia las interacciones con el recurso, es decir, se manifestó la incidencia que tiene el recurso en la planificación e implementación de la propuesta de clase, al aportar representaciones de los movimientos en el mapa.

La identificación de momentos significativos, presentados en forma de narrativas (viñetas de video) permitió reconocer, a partir del análisis de las distintas interacciones, la importancia que tiene explicar las representaciones del movimiento y preguntar respecto a la representación del movimiento y a la dirección y sentido del movimiento. En los desarrollos investigativos se reconoció el sentido y usos que tienen las viñetas en la estructuración de ambientes de aprendizaje en la formación inicial de profesores, para atender el pensamiento espacial (Bernabéu et al., 2022).

Por otro lado, esta identificación de los momentos mostró articulaciones y reflexiones desde las perspectivas didáctica, curricular y matemática. En primer lugar, se identificó la fundamentación que tenía la planificación en el desarrollo de las matemáticas a partir de conocimientos previos de los estudiantes, así como tareas progresivas para la construcción y uso del registro intermedio. En segundo lugar, la elaboración de la planificación y posterior implementación evidenciaron los fundamentos de los DBA y los Estándares Básicos de Competencias. En tercer lugar, las matemáticas que se movilizaron en los momentos enfatizaron en la distinción de movimientos en el plano.

Con base en lo anterior, el reconocimiento de los momentos MOST y su estructuración permitió describir en los profesores en formación una forma de ver y construir sentido incipiente para un tema específico, que en este caso tiene que ver con la localización. Esta forma de ver se apoyó en los elementos curriculares, didácticos y matemáticos relacionados con su conocimiento profesional. En sentido más amplio, Dreher y Kuntze (2014, p. 102) establecen en un estudio comparativo, que enfatiza en examinar el papel de la conversión de las representaciones en la comprensión del estudiante, cómo los profesores en servicio sobresalen en relación con los profesores en formación en lo que respecta a la construcción de la mirada de temas específicos.

Asimismo, el reporte que presenta este artículo tiene coherencia respecto a la importancia de abordar las múltiples representaciones de los objetos matemáticos, desde la planificación y la implementación de la clase por parte de los profesores; sin embargo, resultaría relevante estudiar sus conocimientos y puntos de vista profesionales respecto a la importancia y reconocimiento que le dan a las diversas representaciones de un objeto matemático. En este sentido, se reconoce el estudio de Dreher y Kuntze (2014) respecto a la visión y conocimientos profesionales del profesor frente a las diversas representaciones asociadas a las fracciones. Este estudio muestra que un reporte como el presentado en este artículo podría -con un estudio exhaustivo- dar cuenta de la mirada profesional del profesor con relación a un tema específico, en particular, el de los movimientos en el plano.

## 5. Agradecimientos

Este artículo es producto del Programa de Investigación código 1115-852-70767 y el Proyecto 71327 financiados por el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación a través del PATRIMONIO AUTÓNOMO FONDO NACIONAL DE FINANCIAMIENTO PARA LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS, contrato CT 183-2021.

## 6. Notas

1. El término de idea matemática hace referencia a las representaciones, imágenes, concepciones y procedimientos erróneos.
2. La necesidad intelectual es un concepto que está vinculado con las concepciones del estudiante y no con las concepciones del profesor u observador. Entre sus rasgos, se destacan que se aprende y se apoya en distintos aspectos de la práctica matemática. En este sentido, las posibles necesidades intelectuales son: la necesidad de certeza (probar para eliminar dudas), la necesidad de causalidad (explicar para determinar la causa de un fenómeno), la necesidad de cálculo (abarca la necesidad de cuantificar valores de las cantidades y las relaciones entre ellas, por medio del álgebra simbólica), la necesidad de comunicación (abarca dos necesidades: la de formulación -transformar cadenas de lenguaje hablando de expresiones algebraicas- y la de formalización -exteriorizar el significado exacto de las ideas, conceptos y la justificación lógica de los argumentos-) y la necesidad de una estructura lógica (incluye la posibilidad de reorganizar el conocimiento aprendido) (Harel, 2013).
3. En este documento se utiliza el término MOST como singular del término MOST's. Hace referencia a las oportunidades matemáticas construidas a partir del pensamiento del estudiante. El MOST dispone de un instrumento para el análisis y desarrollo de las tres habilidades que estructuran la mirada profesional. Debido a que: (a) proporciona un instrumento que permite identificar casos del pensamiento matemático del estudiante que podrían ser matemáticamente destacados en una lección, (b) permite reconocer si un caso particular del pensamiento matemático del estudiante puede manifestarse durante una lección y (c) toma en consideración el contexto del aula para establecer si un caso determina transformaciones que permiten mejorar la comprensión matemática (Garzón, 2017).
4. El registro de representación semiótico se define con base en tres actividades. La primera, que los objetos en el registro tengan un conjunto de marcas que sean perceptibles como una representación en un sistema. La segunda, transformar estas representaciones en el mismo sistema bajo sus propias reglas, de tal manera que se obtengan otras representaciones que generen ganancia de conocimiento en comparación con las

representaciones iniciales. Por último, convertir las representaciones producidas dentro de un sistema en otro sistema (Duval, 2017).

5. La teoría fundamentada es una metodología de investigación frecuentemente utilizada en las ciencias sociales. Esta metodología se caracteriza por la comparación constante y consiste en la generación de teoría y datos y, para más detalles, mírese a Glaser y Strauss (1967).

## 7. Referencias bibliográficas

- Bernabéu, M., Fernández, C., Ivars, P., Llinares, S., Friesen, M., Krummenauer, J. y Skilling, K. (2022). The design and evaluation of a vignette-based course for enhancing pre-service teachers' noticing of students' geometrical thinking. *Edulearn*, 9796-9802. [10.21125/learn.2022.2361](https://doi.org/10.21125/learn.2022.2361)
- Castro, W., Pino-Fan, L. y Velásquez, H. (2018). A Proposal to Enhance Preservice Teacher's Noticing. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 1-17. <https://doi.org/10.29333/ejmste/92017>
- Dreher, A. y Kuntze, S. (2014). Teachers' professional knowledge and noticing: The case of multiple representations in the mathematics classroom. *Springer*, 89-114. <https://doi.org/10.1007/s10649-014-9577-8>
- Duval, R. (2017). *Semiosis y pensamiento humano*. Universidad del Valle. <http://sintesis.univalle.edu.co/saladelectura/semiosis.html>
- Garzón, D. (2017). *Análisis de las decisiones del profesor de matemáticas en su gestión de aula*. Universidad Autónoma de Barcelona (UAB). <https://doi.org/10.24844/em2903.05>
- Glaser, B. y Strauss, A. (1967). *The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*. Aldine Transaction. [http://www.sxf.uevora.pt/wp-content/uploads/2013/03/Glaser\\_1967.pdf](http://www.sxf.uevora.pt/wp-content/uploads/2013/03/Glaser_1967.pdf)
- Harel, G. (2013). Intellectual Need. En K. Leatham, *Vital Directions for Mathematics Education Research* (pp. 119-151). Springer. <http://pat-thompson.net/RUME2S19Public/files/35567.pdf>
- Jacobs, V., Lamb, L. and Philipp, R. (2010). Professional Noticing of Children's Mathematical Thinking. *Journal for Research in Mathematics Education*, 169-202. <https://www.jstor.org/stable/20720130>
- Leatham, K., Peterson, B., Stocker, S. y Van Zoest, L. (2015). Conceptualizing Mathematically Significant Pedagogical Opportunities to Build on Student Thinking. *Journal for Research in Mathematics Education*, 88-124. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.46.1.0088>

- Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2006). Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. *En Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas* (págs. 46-95). Ministerio de Educación Nacional.
- Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (01 de agosto de 2016). *Identificación de la dirección de los objetos en nuestro entorno*.  
<https://www.colombiaaprende.edu.co/contenidos-para-aprender/identificacion-de-la-direccion-de-los-objetos-en-nuestro-entorno>
- Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (1 de agosto de 2016). *Reconocimiento del entorno*.  
<https://www.colombiaaprende.edu.co/contenidos-para-aprender/reconocimiento-del-entorno>
- Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2018). *Derechos básicos de aprendizaje*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional de Colombia.
- Oonk, W., Verloop, N. y Gravemeijer, K. (2015). Enriching Practical Knowledge: Exploring Student Teachers' Competence in Integrating Theory and Practice of Mathematics Teaching. *Journal for Research in Mathematics Education*, 559-598.  
<https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.46.5.0559>
- Peterson, B., Van Zoest, L., Rougée, A., Freeburn, B., Stocker, S. y Leatham, K. (2017). Beyond the 'Move': A Scheme For Coding Teachers'. *Proceedings of the 41st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 17-24.  
[http://buildingonmosts.org/downloads/PetersonEtal2017\\_publication.pdf](http://buildingonmosts.org/downloads/PetersonEtal2017_publication.pdf)
- Teppo, A. (2015). Grounded Theory Methods. En A. Teppo, *Approaches to Qualitative Research in Mathematics Education* (pp. 3-21). Springer.  
[https://doi:10.1007/978-94-017-9181-6\\_1](https://doi:10.1007/978-94-017-9181-6_1)
- Van Zoest, L., Stockero, S., Leatham, K., Peterson , B., Atanga, N. y Ochieng, M. (2017). Attributes of Instances of Student Mathematical Thinking that Are Worth Building on in Whole-Class Discussion. *Mathematical Thinking and Learning*, 33-54.  
<https://doi:10.1080/10986065.2017.1259786>