AIEM
AVANCES DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA
Revista de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática
ISSN-e 2254-4313 | (2026) 30, 141-160 | aiem.es
seiem.es

Conocimiento Especializado de Futuros Profesores al Interpretar Eventos Sobre la Ubicación de Puntos en el Plano

Specialized Knowledge of Prospective Teachers When Interpreting Events Related to Point Location in the Plane

Ledher M. López @ [1], Nuria Climent @ [2], Diana Zakaryan @ [1]

[1] Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (Chile)
[2] Universidad de Huelva (España)

Resumen ∞ Ante la necesidad de comprender qué conocimientos matemáticos y didácticos se activan al interpretar situaciones de aula, este estudio busca caracterizar el conocimiento especializado movilizado por 35 futuros profesores de matemáticas tras observar un video sobre ubicación de puntos en el plano cartesiano. Mediante un análisis cualitativo de sus informes, desarrollado en tres fases, se identificaron cinco focos de atención, predominando los vínculos a analogías/recursos didácticos y a errores/dificultades del alumnado. Las interpretaciones, por su parte, se sustentan principalmente en conocimiento de la enseñanza y del aprendizaje de las matemáticas, con una presencia moderada de conocimiento del tema y manifestaciones puntuales de conocimiento de la estructura de las matemáticas, de la práctica matemática y de los estándares de aprendizaje.

Palabras clave ∞ Conocimiento especializado del profesor de matemáticas; Formación inicial; *Noticing*; Plano cartesiano; Vídeo.

Abstract ∞ Given the need to understand which mathematical and didactical knowledge is activated when interpreting classroom situations, this study aims to characterize the specialized knowledge mobilized by 35 prospective mathematics teachers after observing a video about locating points on the Cartesian plane. Through a qualitative analysis of their reports, conducted in three phases, five areas of focus were identified, with the majority relating to links to analogies/teaching resources and to students' errors/difficulties. The interpretations, in turn, were mainly grounded in knowledge of mathematics teaching and learning, with a moderate presence of knowledge of the topic and specific manifestations of knowledge of the structure of mathematics, mathematical practice, and learning standards.

Keywords ∞ Cartesian plane; Initial teacher education; Specialized knowledge of mathematics teachers; Noticing; Video.

López, L. M., Climent, N. y Zakaryan, D. (2026). Conocimiento especializado de futuros profesores al interpretar eventos sobre la ubicación de puntos en el plano. *AIEM-Avances de Investigación en Educación Matemática, 30,* 141-160. https://doi.org/10.35763/aiem30.8238

CC BY
© de la autoría

1. Introducción

En las últimas décadas, el estudio del *noticing* ha cobrado relevancia en la investigación en Educación Matemática, al ser considerado un componente central en la práctica profesional (Fernández y Choy, 2020; Llinares, 2013). Si bien el *noticing* del profesor de matemáticas ha sido conceptualizado de diferentes maneras (e.g., Jacobs et al., 2010; van Es y Sherin, 2021), en este artículo, lo consideramos a partir de dos dimensiones interrelacionadas: atender (atención selectiva) e interpretar (razonamiento basado en el conocimiento) (van Es y Sherin, 2002, 2021).

En particular, algunos estudios han señalado la necesidad de profundizar en qué tipos de conocimiento matemático y didáctico se activan cuando los profesores interpretan situaciones de aula, ya que el *noticing* de un profesor puede variar según el área de las matemáticas que se esté enseñando y el contexto (Sherin et al., 2011), lo que subraya la importancia de examinar el *noticing* en contenidos matemáticos específicos (Amador et al., 2024; Friesen y Kuntze, 2021). A pesar de que la ubicación de puntos en el plano cartesiano constituye un tema transversal en los currículos escolares y conlleva desafíos conceptuales para los estudiantes (Pacheco-Muñoz et al., 2023), son escasas las investigaciones que han explorado cómo los futuros profesores atienden e interpretan esas dificultades en la práctica del aula.

Por otra parte, caracterizar el conocimiento activado en procesos de *noticing* requiere de un marco analítico riguroso y específico. La estructura analítica del modelo del conocimiento especializado del profesor de matemáticas (MTSK, por sus siglas en inglés) (Carrillo-Yáñez et al., 2018) ofrece, en ese sentido, una lente metodológica precisa para identificar qué conocimientos matemáticos y didácticos se manifiestan cuando los profesores desarrollan habilidades propias del *noticing* (Caviedes et al., 2023).

De esta manera, se plantean las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Qué eventos de aula, relacionados con la ubicación de puntos en el plano cartesiano, atienden los futuros profesores de matemáticas al analizar un video de clase?
- ¿Qué conocimiento especializado manifiestan los futuros profesores de matemáticas al interpretar esos eventos?

En respuesta a estas interrogantes, el objetivo de este estudio es caracterizar el conocimiento especializado que manifiestan los futuros profesores al interpretar los eventos que atienden en un video sobre la ubicación de puntos en el plano cartesiano.

2. Marco teórico

En este apartado se presentan los elementos claves de *noticing* y del conocimiento especializado del profesor de matemáticas.

2.1. La competencia *noticing*

El *noticing* es una competencia profesional docente crucial, ya que permite al profesor orientar la enseñanza hacia un aprendizaje significativo de los estudiantes (Fernández y Choy, 2020; Llinares, 2013). Como ya hemos señalado, adoptamos la conceptualización de van Es y Sherin (2002), quienes consideran las dimensiones atender e interpretar.

Atender responde a qué notan los profesores y se refiere al proceso de identificar eventos (acciones, interacciones o situaciones específicas) que ocurren durante la enseñanza y que los profesores consideran dignos de atención y análisis (van Es y Sherin, 2002). Dado que no es posible atender todo lo que sucede en el aula, los docentes deben seleccionar los aspectos más relevantes para la enseñanza de las matemáticas (van Es y Sherin, 2021). En este sentido, Llinares (2013) destaca que la identificación de los elementos matemáticos específicos que caracterizan un problema y están presentes en las respuestas de los estudiantes es el primer paso para una interpretación fundamentada. Esto implica que, además de identificar los elementos relevantes, el docente debe ser capaz de relacionarlos con el razonamiento matemático de los estudiantes y los objetivos de aprendizaje.

Interpretar, por su parte, responde a cómo notan los profesores y alude a cómo estos utilizan sus conocimientos y experiencias para dar sentido a lo atendido (van Es y Sherin, 2010). Interpretar supone una actividad cognitiva de reconstrucción e inferencia de la comprensión de los estudiantes basándose en las evidencias de sus respuestas (Llinares, 2013), en la que los profesores utilizan diversos tipos de conocimiento, como el conocimiento matemático, sobre cómo piensan los estudiantes y sobre cómo enseñar matemáticas (van Es y Sherin, 2021).

Una estrategia ampliamente reconocida para ayudar a profesores de matemáticas, en formación o en servicio, a desarrollar su *noticing* consiste en brindarles oportunidades para observar y analizar videos de enseñanza (Fernández y Choy, 2020; van Es y Sherin, 2010). En particular, los denominados videoclubs (van Es y Sherin, 2010) permiten la integración del vídeo en entornos estructurados donde se pueden observar interacciones reales, pausar, retroceder o reenfocar la atención, favoreciendo la exploración de aspectos específicos de la enseñanza y el aprendizaje.

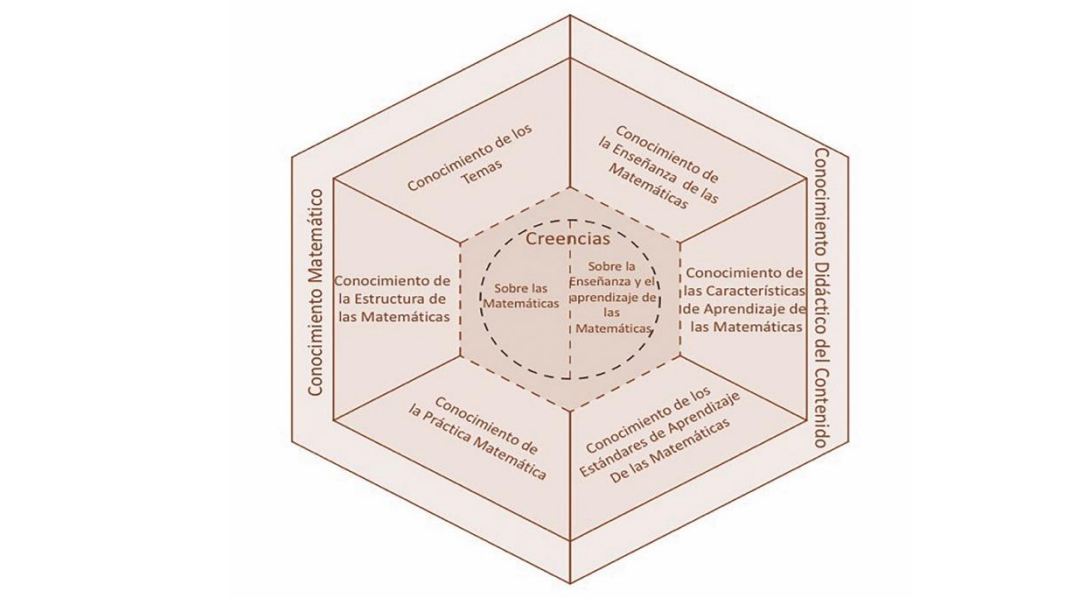
Además, el uso del video permite generar una instancia de observación situada que sirve de base para el análisis del conocimiento especializado manifestado por futuros profesores (en adelante, FP) (Barrera Castarnado et al., 2024), el que describimos a continuación.

2.2. Conocimiento especializado del profesor de matemáticas

Para estudiar el conocimiento del profesor de matemáticas, usaremos el modelo MTSK (Carrillo-Yáñez et al., 2018) que entiende el carácter especializado del conocimiento a partir de su utilidad para la enseñanza de las matemáticas, su dependencia del contenido y las relaciones entre dominios y subdominios de conocimientos (Scheiner et al., 2019).

El MTSK integra un dominio de creencias sobre las matemáticas y sobre su enseñanza y aprendizaje, y dos dominios de conocimiento: el conocimiento matemático (MK), que se refiere al conocimiento propio de la disciplina, y el conocimiento didáctico del contenido (PCK), referido al conocimiento del profesor sobre la enseñanza y aprendizaje de un contenido matemático específico. Estos tres dominios están integrados e interconectados de forma dinámica (Figura 1).

Figura 1. Modelo del conocimiento especializado del profesor de matemáticas



Nota. Extraído de Zakaryan y Sosa, 2021, p. 75.

A partir de Carrillo-Yáñez et al. (2018), en la Tabla 1 se describen, ejemplifican y sintetizan las categorías de los subdominios del MTSK (conocimiento matemático y conocimiento didáctico del contenido) consideradas para este estudio.

Tabla 1. Dominios, subdominios y categorías del conocimiento del profesor sobre la ubicación de puntos en el plano cartesiano

Dominio	Subdominio	Categorías	Descripción/Ejemplos
Conocimiento matemático	Conocimiento de los temas (KoT)	Fenomenología y aplicaciones	Uso de la ubicación de puntos en contextos como navegación, diseño gráfico y gráficas matemáticas.
		Definiciones, propiedades y fundamentos	Definiciones de eje, plano cartesiano, par ordenado, coordenadas y cuadrantes.
		Registros de representación	Representación gráfica, algebraica y verbal de puntos en el plano.
		Procedimientos	Procedimientos para ubicar coordenadas en el plano cartesiano.

Dominio	Subdominio	Categorías	Descripción/Ejemplos
Conocimiento didáctico del contenido (PCK)	Conocimiento de la estructura de las matemáticas (KSM)	Conexiones de complejización	Relación entre la ubicación de puntos y conceptos más complejos, como vectores.
		Conexiones de simplificación	Vinculación con conceptos más simples, como la recta numérica.
		Conexiones transversales	Relación entre geometría y álgebra; interpretación del punto (x, y) en distintos contextos.
		Conexiones auxiliares	Uso de nociones de medida y distancia en la ubicación de puntos.
	Conocimiento de la práctica matemática (KPM)	Práctica de demostrar	Uso de ejemplos, contraejemplos y generalizaciones.
		Lenguaje matemático	Significado del orden y notación en pares ordenados como (3, -2).
	Conocimiento de la enseñanza de las matemáticas (KMT)	Estrategias, técnicas, tareas y ejemplos	Estrategias para enseñar el sistema de coordenadas y su uso.
		Recursos didácticos	Uso de recursos físicos y digitales (apps, simuladores, geoplano).
		Teorías de enseñanza de las matemáticas	Referencias a teorías como las representaciones semióticas (Duval, 2006).
	Conocimiento de las características del aprendizaje (KFLM)	Fortalezas y debilidades	Dificultades como invertir el orden de las coordenadas (Tillema y Gatza, 2017).
		Formas de interacción con el contenido	Necesidad de visualizar proyecciones horizontales y verticales.
		Teorías de aprendizaje de las matemáticas	Referencias a teorías de la didáctica de las matemáticas (p. ej. Brousseau, 2007).
	Conocimiento de los estándares de aprendizaje (KMLS)	Resultados de aprendizaje esperados	Expectativas curriculares, por ejemplo, identificar puntos en el primer cuadrante en quinto grado.
		Nivel de comprensión conceptual y procedimental esperado	Nivel conceptual y procedimental esperado
		Secuenciación de los temas	Progresión de contenidos relacionados con la ubicación de puntos.

El modelo MTSK ha sido particularmente útil en estudios que analizan el conocimiento docente a partir de observación de vídeos o análisis de prácticas, ya que permite identificar con precisión los tipos de conocimiento que se ponen en juego en situaciones específicas (Montes Navarro et al., 2022).

2.3. Relación entre *noticing* y conocimiento especializado

La relación entre el *noticing* y el conocimiento especializado se entiende como un proceso de interacción constante, donde el conocimiento influye en las destrezas de *noticing* y viceversa (Tekin-Sitrava et al., 2023). En este estudio, se considera que

el conocimiento especializado regula qué eventos resultan notables para el profesor y cómo los interpreta. En esta misma línea, Caviedes et al. (2023) demuestran que la movilización de indicadores específicos de subdominios como el KFLM y el KMT está directamente relacionada con una mayor capacidad para interpretar las respuestas de los alumnos e identificar fortalezas y errores. Por tanto, el conocimiento especializado se entiende aquí como el lente que permite tanto la identificación selectiva de eventos (atender) como la construcción de inferencias sobre la comprensión del estudiante (interpretar).

3. Metodología

Este estudio se enmarca en un enfoque cualitativo-interpretativo cuyo propósito es caracterizar el conocimiento especializado que movilizan los FP al interpretar eventos que atienden en un vídeo sobre la ubicación de puntos en el plano cartesiano. Se adopta un estudio de caso (Stake, 2007), constituido por un grupo de FP de matemáticas inmersos en un curso formativo, en la medida en que el interés no radica en los participantes en sí mismos, sino en comprender el fenómeno de investigación.

3.1. Contexto formativo y participantes

El estudio se desarrolló durante el año académico 2024 en una universidad chilena en el marco de un proyecto de investigación más amplio que consistió en el diseño e implementación de un curso orientado al desarrollo del *noticing*, mediante el análisis de diferentes representaciones de la práctica (Llinares et al., 2019), entre ellas, vídeos de aula.

Los participantes fueron 35 FP de matemáticas que cursaban el cuarto año de formación de una carrera universitaria de formación inicial docente para enseñanza secundaria (estudiantes de entre 13 y 16 años). Los participantes habían cursado asignaturas de contenido matemático (álgebra, geometría y análisis) y de didáctica de la matemática, así como instancias iniciales de práctica en centros educativos, lo que los situaba en una fase formativa pertinente para el desarrollo y análisis de competencias profesionales. Los FP fueron informados sobre el propósito del curso, por tanto, se contó con su consentimiento y se resguardó el anonimato mediante la asignación de códigos alfanuméricos (FP1, FP2, etc.).

3.2. Recolección de datos

La recolección de datos se realizó a partir de un informe escrito individual, elaborado por los FP tras la observación de un vídeo de aula durante una sesión del curso. El video presentado (6:20 minutos) corresponde a un episodio real de una clase de matemáticas en educación secundaria chilena, donde una profesora revisa el trabajo realizado por sus estudiantes sobre la ubicación de puntos en el plano cartesiano.

En el vídeo se observan producciones matemáticas de los estudiantes que evidencian dificultades frecuentes, tales como la confusión de las coordenadas x e y, por ejemplo, intercambiando (5,8) por (8,5), o la enumeración de forma incorrecta

del eje y para los valores negativos, comenzando desde el origen con -3 hasta -1. La intervención de la docente se dirige a la revisión de trabajos y a la retroalimentación general, lo que permite identificar producciones de los estudiantes susceptibles de ser atendidas e interpretadas por los FP.

Tras la observación del vídeo, se planteó a los participantes una consigna intencionadamente neutra y abierta, sin dirigir la atención hacia el profesor o el estudiante: "Identifique tres momentos del video que le hayan llamado la atención e interprete cada uno de ellos". Esta consigna fue revisada por el equipo investigador y alineada con las tareas típicas de los programas basados en Clubes de Vídeo (van Es y Sherin, 2010), siendo su objetivo favorecer la expresión libre de aquello que los FP consideran relevante, asumiendo que los focos de atención emergentes reflejan los intereses genuinos de los FP.

3.3. Fases del análisis de datos

Se establecen tres fases de análisis que describimos a continuación.

Fase 1. Consistió en la asignación de códigos únicos a cada uno de los tres momentos identificados como relevantes por cada uno de los 35 FP (FPn-m, donde n representa el número asignado a cada FP y m el número del momento atendido). Dado que cada uno de los 35 participantes identificó 3 momentos, se obtuvo un corpus total de 105 unidades de análisis. Se entiende por momento el segmento temporal o episodio específico del video señalado por el FP como relevante.

Fase 2. Para responder a la pregunta "¿Qué eventos de aula, relacionados con la ubicación de puntos en el plano cartesiano, atienden los FP al analizar un video de clase?", se realizó un análisis de contenido inductivo de los 105 momentos declarados (Hernández Sampieri et al., 2014). En esta fase, el equipo investigador agrupó los momentos según la temática o situación descrita, y a cada agrupación la denominó evento. Cada evento, a su vez, determinó el foco de atención (FA): es decir, el FA se definió como la categoría emergente que sintetiza aquello a lo que dirigen su atención los FP cuando atienden ese evento. Los FA se refinaron mediante un proceso iterativo de comparación y ajuste, hasta culminar con la asignación de un nombre representativo al foco principal identificado en cada caso; por ejemplo, FA–1: analogías para la enseñanza. Es importante aclarar que estas categorías son descriptivas del evento observado en el vídeo (qué atienden) y no predeterminan el conocimiento especializado que se moviliza al interpretarlo. Por ejemplo, un FP puede atender el evento analogía (FA-1), pero interpretarlo desde el sentido común, sin manifestar conocimiento especializado; o bien, interpretarlo movilizando conocimientos sobre la enseñanza (KMT) o el contenido (KoT). Por tanto, los FA no son equivalentes a subdominios del MTSK, sino que son eventos situacionales sobre los cuales se despliega el razonamiento.

Una vez definidos los focos de atención, estos se cuantificaron de acuerdo con las veces que fueron atendidos en los 105 momentos por los FP. Cabe destacar que un FP podría atender un mismo evento en dos momentos diferentes, por tanto, en una ocasión, la cantidad de momentos es mayor que el número de participantes (por ejemplo, 43 momentos tenían como FA-1 analogías para la enseñanza). Este

recuento permitió establecer su frecuencia (número total de apariciones) y su distribución (cantidad de FP que lo atendieron) (ver Tabla 2).

Fase 3. Tras identificar los focos de atención, se procedió a analizar la interpretación de dichos eventos. Se realizó un análisis deductivo utilizando categorías predefinidas del modelo MTSK (Tabla 1). Se tomaron como unidades de análisis los fragmentos de texto donde los FP interpretan el evento seleccionado, sustentado en su conocimiento especializado. Cada interpretación podía contener una o varias manifestaciones de distintos subdominios y categorías del MTSK.

En cuanto a las evidencias de conocimiento, cada vez que se identificó una manifestación de conocimiento especializado se contabilizó como un indicador. Si un mismo fragmento contenía indicadores de dos categorías o subdominios diferentes, se contabilizó una evidencia por cada categoría identificada. En cambio, si en un fragmento se manifestaba más de un indicador dentro de una misma categoría, este se contabilizaba solo una vez para esa categoría, siguiendo un criterio de saturación conceptual y no de acumulación por indicadores.

4. Análisis de datos

En esta sección se presenta el análisis cualitativo de los eventos atendidos por los FP y el conocimiento especializado que manifiestan al interpretarlos. Para favorecer la claridad, el análisis se ilustra a través de fragmentos representativos organizados según los cuatro focos de atención principales identificados.

4.1. Foco de atención: Analogías para la enseñanza

El foco analogías para la enseñanza presentó la mayor parte de sus evidencias en la categoría de estrategias, técnicas, tareas y ejemplos del subdominio KMT. Al observar la clase, los FP identificaron el uso de analogías concretas como estrategia para la enseñanza de contenidos abstractos y activaron su conocimiento sobre dichas analogías. Por ejemplo, uno de los FP señaló la analogía de una montaña:

> FP9-3: La profesora explica cómo ubicar puntos en el plano cartesiano utilizando la idea de ascender y descender, haciendo analogías con subir una montaña. Este momento es destacado porque muestra cómo el profesor utiliza estrategias pedagógicas, como metáforas y analogías, para hacer que los conceptos matemáticos sean más accesibles y comprensibles para los estudiantes.

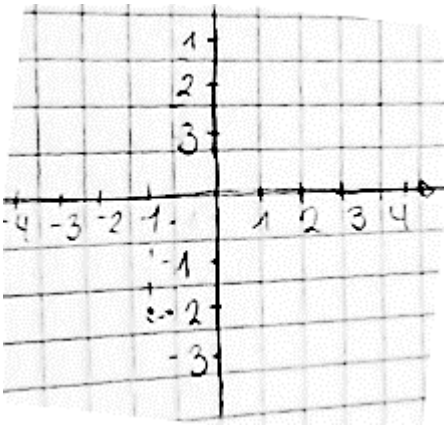
Algunos FP fueron más allá de la descripción y evaluaron críticamente la estrategia observada. Para ello, proponían analogías alternativas, como la de un ascensor, con el fin de ofrecer referencias más familiares a los estudiantes. Por ejemplo, FP3 señala:

> FP3-2: por lo que la profesora le explicaba que cuando la coordenada es positiva se debe subir, y cuando sea negativa se baja, comparándolo con una montaña y los metros en distancia, lo cual sí puede facilitar la comprensión del ejercicio, sin embargo, en su lugar lo hubiese comparado con un ascensor, en donde se deba subir cierta cantidad de pisos dependiendo de la coordenada o bajar dependiendo del signo que corresponda, para que así sea un ejemplo más habitual y didáctico.

En el extracto anterior se observa cómo, al contrastar la práctica observada con sus propios repertorios, el FP manifestó su conocimiento de la analogía como estrategia didáctica en la enseñanza de las matemáticas. Por otra parte, otro FP aludió al uso de recursos digitales para ayudar a la comprensión de la idea planteada (recursos didácticos, KMT).

En una segunda instancia, en relación con este foco, se manifestó el conocimiento de los FP de fortalezas y debilidades en el aprendizaje del KFLM. Así, los FP fueron capaces de reconocer y razonar sobre los errores cometidos por los estudiantes (como el error que llevó a la profesora a realizar la analogía de la montaña, Figura 2). Para algunos FP, este error fue inesperado, como se puede apreciar en el siguiente extracto, lo que podía estar enriqueciendo su conocimiento sobre el aprendizaje de este contenido.

Figura 2. Error cometido por una estudiante



Nota. Figura tomada del informe de FP2.

> FP2-3: La estudiante en su gráfica gradúa el eje "y" de manera invertida. Nunca había visto este error, y me resulta bastante curioso que haya pasado solo en el eje "y" positivo y no en todos los ejes. La profesora realiza una analogía con la montaña y la altura desde el piso.

En este foco también se manifestó el conocimiento sobre conexiones de simplificación del KSM, particularmente, las establecidas entre la recta numérica y el plano cartesiano, por ejemplo:

> FP18-1: para poder explicarle a un estudiante cómo uno se puede desplazar por el eje x, da cuenta de que el movimiento que se realiza en la recta numérica también es aplicable en el plano cartesiano, es decir, a la izquierda del 0 están los negativos, y a la derecha los positivos. Esta conexión entre un contenido más básico como lo es la recta numérica y un tema más complejo como lo es el plano cartesiano me pareció bastante adecuada...

4.2. Foco de atención: Retroalimentación en matemáticas

En el foco retroalimentación en matemáticas, la mayor cantidad de evidencias de conocimiento se presenta en la categoría sobre fortalezas y debilidades en el

aprendizaje del subdominio KFLM. Los FP demostraron su conocimiento sobre las dificultades de los estudiantes al identificar errores específicos en las producciones y proponer la necesidad de una retroalimentación que priorice dichos obstáculos cognitivos. Por ejemplo:

> FP30-2: Es evidente que muchos estudiantes cometieron errores al ubicar los puntos. Por lo tanto, a mi parecer, la profesora debería proporcionar una retroalimentación dando énfasis en los errores más comunes que cometieron los estudiantes.

En este foco también se manifiesta el conocimiento de definiciones, propiedades y sus fundamentos del KoT, así como de teorías de enseñanza de las matemáticas del KMT. Por ejemplo:

> FP35-1: como profesora, debió hacer hincapié en esta situación, apuntando a que recuerden el orden o cómo es la notación, no simplemente mencionarlo, con esto, la profesora generó un efecto Topaze, ya que ella misma realizaba y colocaba los puntos, impidiendo que los alumnos comprendieran la definición de la notación del par ordenado, lo que, a futuro, ese error va a seguir manteniéndose.

Así, FP35 se refirió tanto a la notación del par ordenado como al efecto Topaze asociado a la teoría de situaciones didácticas de Brousseau (2007), interpretando cómo la acción docente limitó la comprensión del estudiante.

4.3. Foco de atención: Líneas guía para ubicar puntos en el plano cartesiano

El foco de líneas guía para ubicar puntos en el plano cartesiano presenta la mayor manifestación en la categoría de definiciones, propiedades y sus fundamentos del KoT. Un ejemplo destacado es el de FP29, quien criticó la ausencia de una definición clara del punto en la intervención de la profesora y propuso una posible formulación más precisa basada en la noción de posición sin dimensión:

> FP29-3: La docente pregunta al curso "¿qué es un punto?", pero su respuesta consiste en dibujarlo, sin proporcionar una definición clara para los alumnos. Aunque un punto es un elemento cotidiano y fácil de identificar, encontrar las palabras precisas para definirlo puede ser difícil, por lo que es común recurrir a una imagen (...) Como posible definición podría haber dicho "un punto es una ubicación exacta en el espacio. No tiene tamaño, ancho, largo ni profundidad; es simplemente una posición"

La categoría sobre formas de interacción de los estudiantes con el contenido matemático del KFLM se manifiesta en este foco cuando los FP reconocen cómo los estudiantes suelen actuar al ver las líneas guías:

> FP4-3: En mi opinión, esto me parece excelente, ya que los estudiantes suelen darle demasiada importancia a las líneas, cuando en realidad el objetivo principal de la clase es que ellos puedan ubicar correctamente el punto en el plano.

También se identifican algunas manifestaciones de las conexiones auxiliares del KSM, cuando los FP reconocían que las líneas son un elemento auxiliar para poder ubicar puntos:

> FP3-3: Para algunos quizás le sean de utilidad, lo único que yo hubiese aclarado es que si se utiliza dichas líneas deben ser líneas discontinuas, ya que solo son representativas.

4.4. Foco de atención: Confusión del orden de las coordenadas

Finalmente, en el foco sobre confusión del orden de las coordenadas, la categoría con mayor cantidad de evidencias es fortalezas y debilidades en el aprendizaje del KFLM. Varios FP reconocieron y razonaron sobre los errores y aciertos cometidos por los estudiantes, como la confusión del orden de coordenadas o la interpretación incorrecta de líneas guías, interpretándolos como indicadores de comprensión parcial o aprendizajes emergentes. Por ejemplo, FP15 identificó que un estudiante graficó correctamente algunos puntos, pero invirtió las coordenadas de otros, e infirió causas que podrían llevar a dichos errores:

> FP15-1: La profesora termina de revisar el trabajo de un alumno, el cual de los ocho puntos que debía graficar, en cuatro se equivocó. En aquellas equivocaciones resalta el mismo error; graficar confundiendo el orden de las coordenadas, es decir, ubica la primera en el eje Y y la segunda en el eje X. Esto se podría deber a un mal entendimiento por parte del alumno, creyendo que en realidad de esa manera se ubican puntos en el plano; sin embargo, los otros cuatro puntos los graficó correctamente, por lo que sabe hacerlo. Otra posible causa es una mecanización del alumno, ya que sabe que cada coordenada corresponde a uno de los ejes, pero al momento de graficar, casi aleatoriamente, lo hacía bien o mal.

La categoría de estrategias, técnicas, tareas y ejemplos del KMT se manifiesta cuando los FP proponían formas alternativas de intervención docente, como realizar devoluciones basadas en preguntas:

> FP2-1: Yo le hubiese preguntado cómo graficó el (2,-3) (el cual sí estaba correcto) y a partir de él lograr identificar la dificultad que lo llevó a cometer el error en los otros puntos.

En ocasiones, las estrategias se fundamentan en el conocimiento de los procedimientos del KoT, como, por ejemplo:

> FP19-1: Haría énfasis en los pasos para ubicar puntos en el plano, los cuales serían: ver las coordenadas del punto; luego, la primera coordenada hace referencia a los valores del "eje X", por lo que primero nos ubicamos allí; luego de ubicarnos en el valor del "eje X", nos fijamos en la segunda coordenada, la cual hace referencia al valor que buscaremos en el "eje Y".

Además de los subdominios anteriores, se identificaron algunas manifestaciones de la práctica de demostrar del KPM, particularmente en la construcción de contraejemplos. Por ejemplo, FP35 propuso una actividad basada en contraejemplos para mostrar por qué el orden en el par ordenado importa:

> FP35-2: Incluso podría realizarse un ejercicio de contraejemplo, explicando por qué no es adecuado no mantener el orden dando como ejemplo un punto aleatorio como puede ser 1,2 y graficar este punto de manera correcta e incorrecta y preguntarle a los propios alumnos cómo podríamos diferenciar entre el punto (1,2) que la respuesta correcta y el punto (2,1) que es la respuesta incorrecta.

5. Resultados

En esta sección se presentan los resultados relacionados con los eventos atendidos por los FP y con el conocimiento especializado que manifiestan al interpretar dichos eventos.

5.1. Frecuencia y distribución de los focos de atención

La Tabla 2 muestra los cinco focos de atención identificados, junto a su frecuencia (número de momentos) y su distribución (número de FP).

Tabla 2. Focos de atención

Focos de atención	Momentos	FP de 35
FA-1: Analogías para la enseñanza	43	29
FA-2: Retroalimentación en matemáticas	22	20
FA-3: Líneas guías para ubicar puntos en el plano cartesiano	19	19
FA-4: Confusión del orden de las coordenadas	17	13
FA-5: Otros	4	4

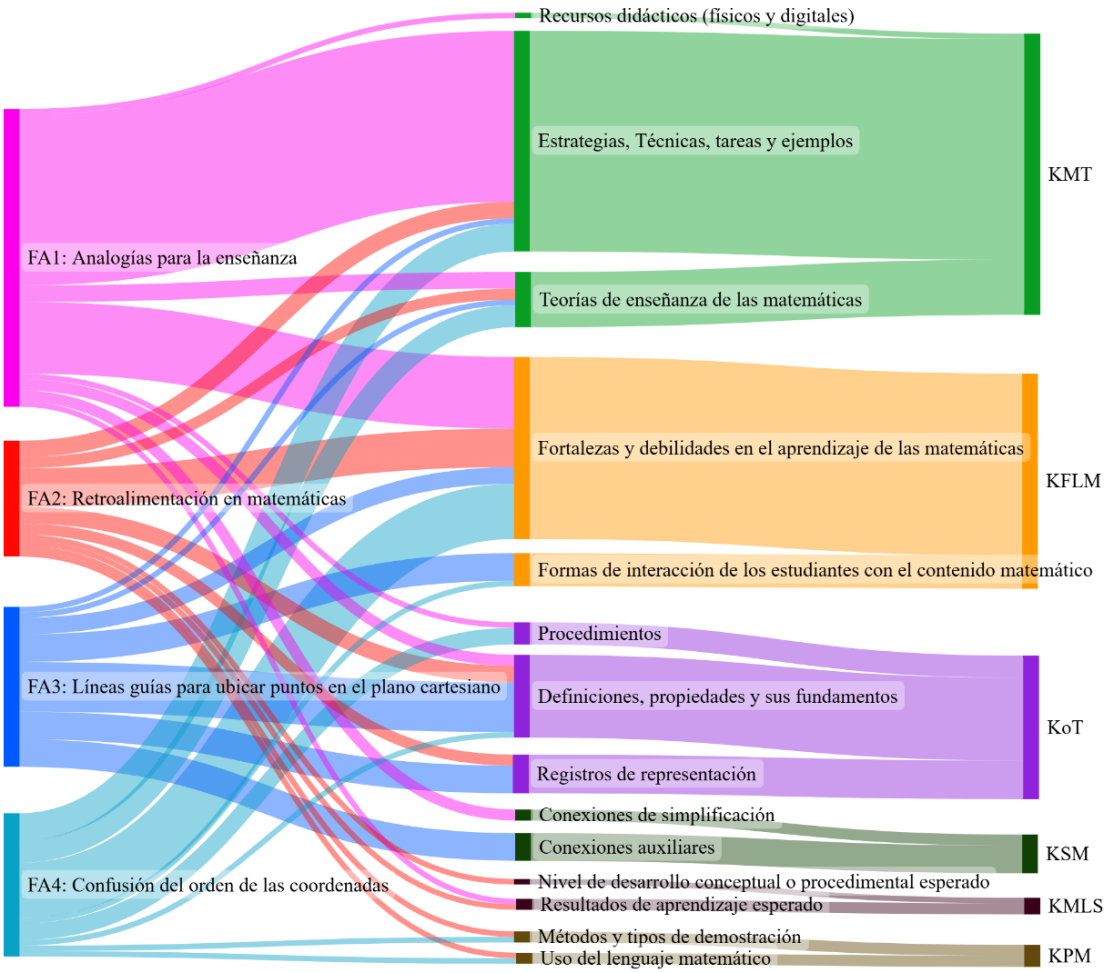
Como se puede observar, el foco más atendido y que emergió con mayor fuerza en los datos fue el de analogías para la enseñanza (FA-1). El foco menos atendido fue *otros* (FA-5), que agrupa observaciones puntuales que se categorizaron como irrelevantes (p. ej., uso del tono de voz o el lápiz). Por su parte, FA-2 comprende a aquellos momentos donde los FP atendieron a las formas en que la profesora corrige, interviene o responde ante una acción de los estudiantes, en general, evaluando la pertinencia de dichas intervenciones. FA-3 reune los eventos donde se discutió el uso de líneas para ubicar puntos en el plano cartesiano. Finalmente, el FA-4 agrupa momentos en que los FP señalaron eventos relacionados con el error de la inversión entre las coordenadas X e Y.

Cabe señalar que estos focos constituyen la evidencia de la atención del *noticing* pues, en esta fase del análisis, representan únicamente el objeto o situación que capturó la mirada del FP. En el siguiente apartado, presentamos los conocimientos que sustentan la interpretación de los FP de dichos eventos.

5.2. Conocimiento matemático y conocimiento didáctico del contenido manifestado por los FP en sus interpretaciones

A partir del diagrama de Sankey (Figura 3), se visualiza la relación entre los eventos atendidos (izquierda) y el conocimiento manifestado en la interpretación (derecha). El gráfico revela una activación asimétrica del conocimiento especializado: mientras que focos como el FA-1 y el FA-2 movilizaron una gran diversidad de categorías, el FA-4 activó flujos mucho más reducidos. Además, la Figura 3 permite visualizar la relación entre el *noticing* y el conocimiento especializado: los flujos representan la articulación de los eventos atendidos con las categorías y subdominios que sustentan el conocimiento de los FP.

Figura 3. Diagrama de Sankey síntesis de conocimientos manifestados



De este modo, la síntesis de resultados sobre la manifestación de los distintos subdominios en los focos de atención permite enriquecer la comprensión del rol que desempeña cada tipo de conocimiento en la interpretación de los eventos de aula. El subdominio KFLM es el único que se manifiesta con fuerza en los cuatro focos de atención, con una distribución relativamente equilibrada. Esta regularidad sugiere que los FP interpretaron los eventos de aula considerando errores, dificultades y formas de interacción del estudiantado con el contenido, sin importar el tipo de foco.

El KoT tiene una presencia moderada, pues la mayoría de sus evidencias se concentra en los FA-3 y FA-4. Estas manifestaciones se relacionan con definiciones, procedimientos y registros de representación, necesarios para analizar con propiedad los errores en la ubicación de puntos o la función de las líneas auxiliares.

Por otro lado, el KMT, presente en los cuatro focos, tiene su mayor peso en el FA-1 (analogías). Su predominio en el FA-1 se explica por la orientación didáctica de dicho foco, y su activación en otros focos sugiere que los FP recurrieron a este conocimiento para proponer soluciones alternativas ante las situaciones de enseñanza observadas.

Finalmente, los subdominios KPM, KSM y KMLS presentan manifestaciones puntuales. El KPM aparece en FA-1, FA-3 y FA-4, asociado al uso del lenguaje matemático y contraejemplos; mientras que el KSM se presenta en el FA-3, asociado a las conexiones auxiliares, y en FA-1, asociado a conexiones de simplificación. Por último, el KMLS aparece en los focos FA-1, FA-2 y FA-4 vinculado a logros de aprendizaje esperados.

6. Discusión y conclusiones

En relación con las preguntas de investigación planteadas, los resultados de este estudio permiten caracterizar tanto los eventos de aula que los FP atendieron al observar un vídeo sobre la ubicación de puntos, como el conocimiento especializado que movilizaron al interpretarlos. Respecto a la primera pregunta, los FP centraron su atención principalmente en eventos vinculados a estrategias de enseñanza —especialmente el uso de analogías—, así como en errores y dificultades de los estudiantes, lo que evidencia una orientación hacia elementos didácticos y de aprendizaje en la observación de la clase.

En relación con la segunda pregunta, los hallazgos muestran que las interpretaciones evidencian la movilización de distintos subdominios del modelo MTSK en el contexto del *noticing*, particularmente el conocimiento de la enseñanza de las matemáticas (KMT) y el conocimiento de las características del aprendizaje (KFLM), con una presencia más moderada del conocimiento matemático y manifestaciones puntuales de otros subdominios. Esto aporta evidencia empírica sobre cómo el conocimiento especializado da soporte a las habilidades de *noticing* en contextos formativos mediados por video (Barrera Castarnado et al., 2024; Montes Navarro et al., 2022).

Una de las principales contribuciones del estudio consiste en evidenciar que, ante situaciones de aula, los FP establecieron conexiones entre las acciones docentes y sus efectos en el aprendizaje matemático, movilizando su conocimiento especializado para tal fin. La predominancia del conocimiento de la enseñanza de las matemáticas (KMT), particularmente en la categoría sobre estrategias, técnicas, tareas y ejemplos, constituye una forma de interpretar cómo ciertas técnicas docentes facilitan u obstaculizan la comprensión de conceptos abstractos (Espinoza-Vásquez et al., 2018). Así, cuando los FP identificaron limitaciones en la analogía utilizada por la docente y propusieron alternativas, evaluaron las estrategias de enseñanza a la par que movilizaron sus conocimientos (KMT y KFLM) para razonar sobre las necesidades cognitivas de los estudiantes y responder a ellas mediante su repertorio didáctico.

Esto concuerda con la noción de que el *noticing* abarca tanto las producciones del estudiantado como las acciones docentes (van Es y Sherin, 2010). En situaciones de aula, los FP atendieron a acciones docentes, al interpretarlas como relevantes para comprender, explicar o anticipar el pensamiento y las dificultades de los estudiantes. Además, la mención de analogías en las interpretaciones indica un conocimiento que puede consolidarse en la formación inicial mediante tareas

reflexivas que problematicen distintas formas de representación (Fernández-Sánchez, 2024).

Por otro lado, en cuanto a la presencia del KFLM, los FP reconocieron errores comunes en las respuestas de los estudiantes y, a partir de ellos, elaboraron inferencias interpretativas sobre sus posibles causas, manifestando una atención centrada en el aprendizaje y pensamiento de estudiantes. Esta sensibilidad ha sido señalada como un componente esencial en el desarrollo del *noticing* (Jacobs et al., 2010; van Es y Sherin, 2021). Además, como señalan Caviedes et al. (2023), los indicadores de KFLM y KMT permitieron a los FP tomar decisiones para redireccionar errores, proyectando estrategias de enseñanza más eficaces con base en la observación de la clase.

En relación con el dominio matemático (MK), el subdominio KoT se evidenció con mayor presencia al abordar las definiciones matemáticas en la clase, mientras que los subdominios KPM, KSM y KMLS mostraron una manifestación menor. Esta baja frecuencia va en línea con los resultados de investigaciones desarrolladas con el MTSK en distintos niveles educativos (e.g., Flores-Medrano, 2022; Zakaryan y Sosa, 2021), quienes destacaron la dificultad de observar estos subdominios sin incluir intencionalmente preguntas dirigidas a su exploración.

Nuestros resultados dialogan con hallazgos recientes que sugieren que los subdominios del conocimiento operan de manera complementaria para sustentar la interpretación (Caviedes et al., 2023). Esta integración estratégica se hace patente cuando el KFLM permite al FP identificar una dificultad de aprendizaje y, simultáneamente, el KoT proporciona la precisión matemática necesaria para caracterizarla. En consecuencia, la calidad del *noticing* se apoya en la capacidad del FP para orquestar distintos subdominios, confirmando que un *noticing* adecuado requiere de una red de conocimientos interconectados que regula tanto la selección de eventos relevantes como la profundidad de su interpretación (Caviedes et al., 2023; Tekin-Sitrava et al., 2023).

Adicionalmente, diversos eventos evidencian que los FP no solo identificaron interacciones entre la docente y los estudiantes, sino que también reconocieron tanto dificultades conceptuales como oportunidades de mejora de la práctica docente. Esto los lleva a interpretaciones que refieren, aunque de manera implícita, a teorías formales como la teoría de situaciones didácticas (Brousseau, 2007) o la teoría de representaciones semióticas (Duval, 2006), situación previamente identificada en investigaciones con vídeos de enseñanza (Climent et al., 2016). El reconocimiento de estas interacciones es un aspecto esencial en el desarrollo del *noticing* (van Es y Sherin, 2021).

El análisis cruzado mediante el modelo MTSK ofrece indicios que permiten suponer que la profundidad del *noticing* podría estar asociada a la disponibilidad de conocimiento especializado. En concreto, se proyecta que una interpretación más profunda de un evento de aula por parte de un FP requeriría integrar su comprensión de la interacción de los estudiantes con los contenidos (KFLM) con una base matemática sólida (KoT). La articulación de estos conocimientos apuntaría a una

interpretación menos superficial, lo que resultaría consistente con la noción de influencia mutua propuesta por Tekin-Sitrava et al. (2023).

Dado el enfoque en un contenido matemático específico de este estudio, cabe preguntarse en qué medida el contenido del vídeo influye en los eventos atendidos y en la naturaleza del conocimiento manifestado. Por ejemplo, ante un vídeo sobre un concepto más abstracto, ¿se observarían patrones similares? Esta cuestión invita a realizar estudios comparativos entre diferentes contenidos matemáticos para ampliar la comprensión del *noticing*, en concordancia con las inquietudes planteadas por Friesen y Kuntze (2021). Por otra parte, el formato de respuesta escrita podría haber acotado la profundidad de las interpretaciones en comparación con el que se obtendría mediante discusiones grupales. De cara a futuras investigaciones, se sugiere el diseño de entornos formativos, como los videoclubs, con apoyos o tareas específicas que orienten la atención hacia subdominios menos visibles, lo cual contribuiría a ampliar el repertorio interpretativo del profesorado (Fernández y Choy, 2020). Por último, la profundidad y las variaciones en el *noticing* entre los participantes constituyen un objeto de estudio relevante para futuras investigaciones.

Finalmente, este estudio refuerza que el desarrollo del *noticing* se construye en estrecha relación con el conocimiento especializado. Comprender esta relación y potenciarla intencionadamente representa una vía clave para promover formas de razonamiento profesional más integradas y sofisticadas.

Agradecimientos

Este estudio fue desarrollado en el marco del proyecto FONDECYT REGULAR No. 1230434 financiado por ANID Chile, y contó con el apoyo de la Beca ANID Doctorado Nacional año 2021 (folio: 21210589) y la Beca de Estancia Académica de la PUCV, Chile. Asimismo, se agradece el apoyo del proyecto PID2024-158877NB-I00 financiado por MICIU/ AEI / 10.13039/501100011033/ FEDER, UE. Los autores de este trabajo son miembros de la Red MTSK de la Asociación Universitaria Iberoamericana de Posgrado (AUIP).

Referencias

Amador, J. M., Glassmeyer, D. y Brakoniecki, A. (2024). Teachers' noticing of proportional reasoning. *Journal of Mathematics Teacher Education, 28*(4), 879–907. https://doi.org/10.1007/s10857-024-09625-7

Barrera Castarnado, V. J., Contreras González, L. C., Muñoz-Catalán, M. C. y Liñán García, M. M. (2024). Conocimiento especializado del profesor: Un experimento de enseñanza centrado en una tarea formativa sobre geometría. *AIEM-Avances de investigación en educación matemática, 26,* 1–19. https://doi.org/10.35763/aiem26.5359

Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Libros del Zorzal.

Carrillo-Yáñez, J., Climent, N., Montes, M., Contreras, L. C., Flores-Medrano, E., Escudero-Ávila, D., Vasco, D., Rojas, N., Flores, P., Aguilar-González, Á., Ribeiro, M. y Muñoz-Catalán, M. C. (2018). The mathematics teacher's

specialised knowledge (MTSK) model. *Research in Mathematics Education, 20*(3), 236–253. https://doi.org/10.1080/14794802.2018.1479981

Caviedes, S., de Gamboa, G. y Badillo, E. (2023). Conocimiento matemático y didáctico de futuros maestros sobre el área de figuras 2D. *AIEM-Avances de Investigación en Educación Matemática, 24*, 1–20. https://doi.org/10.35763/aiem24.4076

Climent, N., Montes, M. A., Contreras, L. C., Carrillo, J., Liñan, M. M., Muñoz-Catalán, M., Barrera, V. J. y León, F. (2016). Construcción de conocimiento sobre características de aprendizaje de las matemáticas a través del análisis de videos. *AIEM-Avances de Investigación en Educación Matemática, 9,* 85–103. https://doi.org/10.35763/aiem.v0i9.108

Duval, R. (2006). A cognitive analysis of problems of comprehension in a learning of mathematics. *Educational Studies in Mathematics, 61*(1–2), 103–131. https://doi.org/10.1007/s10649-006-0400-z

Espinoza-Vásquez, G., Zakaryan, D. y Carrillo-Yáñez, J. (2018). Conocimiento especializado del profesor de matemáticas en el uso de la analogía en la enseñanza del concepto de función. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, 21*(3), 301–318. https://doi.org/10.12802/relime.18.2133

Fernández, C. y Choy, B. H. (2020). Theoretical lenses to develop mathematics teacher noticing. En S. Llinares y O. Chapman (Eds.), *International handbook of mathematics teacher education: Volume 2: Tools and processes in mathematics teacher education* (2.ª ed., pp. 337–360). Brill. https://doi.org/10.1163/9789004418967

Fernández-Sánchez, O. (2024). Metáforas conceptuales en libros de texto: Un estudio del discurso escrito sobre números enteros negativos. *AIEM-Avances de Investigación en Educación Matemática, 26,* 65–84. https://doi.org/10.35763/aiem26.4234

Flores-Medrano, E. (2022). Conocimiento de la estructura de las matemáticas. En J. Carrillo-Yáñez, M. Á. Montes y N. Climent (Eds.), *Investigación sobre conocimiento especializado del profesor de matemáticas (MTSK) 10 años de camino* (pp. 47–57). Dykinson.

Friesen, M. E. y Kuntze, S. (2021). How context specific is teachers' analysis of how representations are dealt with in classroom situations? Approaching a context-aware measure for teacher noticing. *ZDM-Mathematics Education*, *53*(1), 181–193. https://doi.org/10.1007/s11858-020-01204-3

Hernández Sampieri, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill.

Jacobs, V. R., Lamb, L. L. C. y Philipp, R. A. (2010). Professional noticing of children's mathematical thinking. *Journal for Research in Mathematics Education*, *41*(2), 169–202. https://doi.org/10.5951/jresematheduc.41.2.0169

Llinares, S. (2013). Professional noticing: A component of the mathematics teacher's professional practice. *Sisyphus-Journal of Education, 1*(3), 76–93. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=575763900004

Llinares, S., Ivars, P., Buforn, À. y Groenwald, C. (2019). "Mirar profesionalmente" las situaciones de enseñanza: Una competencia basada en el conocimiento. En E. Badillo, N. Climent, C. Fernández y M. T. González (Eds.), *Investigación sobre el profesor de matemáticas: Formación, práctica de aula, conocimiento y competencia profesional* (pp. 177–192). Ediciones Universidad Salamanca.

Montes Navarro, M. Á., Climent, N. y Contreras, L. C. (2022). Construyendo conocimiento especializado en geometría: Un experimento de enseñanza en

formación inicial de maestros. *Aula Abierta, 51*(1), 27–36. https://doi.org/10.17811/rifie.51.1.2022.27-36

Pacheco-Muñoz, E., Juárez Ruiz, E. y Flores Medrano, E. (2023). Relaciones direccionales intra-dominio del conocimiento especializado del profesor de matemáticas sobre localización en el plano. *AIEM-Avances de Investigación en Educación Matemática*, *24*, 57–74. https://doi.org/10.35763/aiem24.4360

Scheiner, T., Montes, M. A., Godino, J. D., Carrillo, J. y Pino-Fan, L. R. (2019). What makes mathematics teacher knowledge specialized? Offering alternative views. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *17*(1), 153–172. https://doi.org/10.1007/s10763-017-9859-6

Sherin, M., Jacobs, V. y Philipp, R. A. (2011). Situating the study of teacher noticing. En M. G. Sherin, V. R. Jacobs y R. A. Philipp (Eds.), *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes* (pp. 3–13). Routledge.

Stake, R. E. (2007). *Investigación con estudio de casos.* Morata.

Tekin-Sitrava, R., Işıksal-Bostan, M. y Çatman-Aksoy, E. (2023). The interplay between professional noticing and knowledge: The case of whole number multiplication. *Mathematics Teacher Education and Development, 25*(2), 5. https://mted.merga.net.au/index.php/mted/article/view/752

Tillema, E. y Gatza, A. (2017). Helping students explore the Cartesian coordinate system. *Indiana Mathematics Teacher, Summer 2017*, 8–12. https://scholarworks.indianapolis.iu.edu/items/d9d53f97-db7b-4dce-ab6d-060a322a211b

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), 571–596. https://www.learntechlib.org/primary/p/9171/

van Es, E. A. y Sherin, M. G. (2010). The influence of video clubs on teachers' thinking and practice. *Journal of Mathematics Teacher Education*, *13*(2), 155–176. https://doi.org/10.1007/s10857-009-9130-3

van Es, E. A. y Sherin, M. G. (2021). Expanding on prior conceptualizations of teacher noticing. *ZDM-Mathematics Education*, *53*(1), 17–27. https://doi.org/10.1007/s11858-020-01211-4

Zakaryan, D. y Sosa, L. (2021). Conocimiento del profesor de secundaria de la práctica matemática en clases de geometría. *Educación Matemática, 33*(1), 71–97. https://doi.org/10.24844/em3301.03

∞

Ledher M. López

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (Chile)
ledher.lopez.u@pucv.cl | https://orcid.org/0000-0001-8344-152X
Contribución: Conceptualización, metodología, investigación, curación de datos, análisis formal, visualización, redacción – borrador original, redacción – revisión y edición.

Nuria Climent

Universidad de Huelva (España)
climent@uhu.es | https://orcid.org/0000-0002-0064-1452
Contribución: Conceptualización, análisis formal, supervisión, validación, adquisición de fondos, redacción – revisión y edición.

Diana Zakaryan

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (Chile)
diana.zakaryan@pucv.cl | https://orcid.org/0000-0002-3400-8399
Contribución: Conceptualización, metodología, investigación, análisis formal, supervisión, validación, administración del proyecto, adquisición de fondos, redacción – revisión y edición.

Recibido: 13 de junio de 2025
Aceptado: 30 de abril de 2026

Specialized Knowledge of Prospective Teachers When Interpreting Events Related to Point Location in the Plane

Ledher M. López [1], Nuria Climent [2], Diana Zakaryan [1]

[1] Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (Chile)
[2] Universidad de Huelva (España)

The study addresses the need to understand the mathematical and didactical knowledge activated when prospective teachers interpret classroom situations. The primary objective is to characterize the Mathematics Teacher's Specialized Knowledge (MTSK) mobilized by 35 prospective mathematics teachers while interpreting classroom events noticed in a video concerning the location of points on the Cartesian plane. Adopting a qualitative-interpretive approach and a case study design, the research involved prospective mathematics teachers from Chile. Data were collected through individual written reports following the observation of a 6:20-minute video showcasing real classroom interactions, which included productions with common conceptual difficulties, such as coordinate inversion.

The analysis was conducted in three distinct phases: (1) identification and coding of 105 analysis units derived from the moments identified by participants; (2) inductive content analysis to define foci of attention (FA) based on the situational events identified; and (3) deductive analysis using the MTSK framework to identify the knowledge subdomains and categories underpinning the participants' interpretations.

Results revealed five focal points of attention: FA-1: *analogies for teaching*; FA-2: *feedback in mathematics*; FA-3: *guide lines for locating points*; FA-4: *confusion of coordinate order*; and FA-5: *others*. The most prominent focus was the use of analogies. Interpretation analysis showed an asymmetric activation of specialized knowledge, with a strong predominance of the pedagogical content knowledge (PCK) domain. Specifically, knowledge of mathematics teaching (KMT) was highly active in FA-1, where prospective teachers critically evaluated teaching strategies and proposed alternatives. Knowledge of features of learning mathematics (KFLM) appeared consistently across all foci, primarily through the identification of student errors and cognitive difficulties. In contrast, mathematical knowledge (MK) subdomains, such as knowledge of topics (KoT), showed a moderate presence, primarily related to formal definitions and procedures. Other subdomains, including knowledge of the structure of mathematics (KSM), knowledge of practices in mathematics (KPM), and knowledge of mathematics learning standards (KMLS), were manifested sporadically.

Conclusions indicate that specialized knowledge serves as a regulatory lens for teacher noticing, influencing both the selection of notable events and the depth of their interpretation. Prospective teachers effectively connect teaching actions with their impact on student learning, drawing mainly from KMT and KFLM. These findings highlight the value of video-based interventions in teacher education and suggest that the quality of noticing depends on the strategic orchestration of multiple specialized knowledge subdomains.