

## Aprendizajes y reflexiones de (futuros) docentes en prácticas de Enseñanza Exploratoria de las Matemáticas

Eduardo Pereira de Oliveira Rossa, Everton José Goldoni Estevam

Fecha de recepción: 15/07/2022  
 Fecha de aceptación: 12/08/2022

<p><b>Resumen</b></p>	<p>En este artículo, se investigan los aprendizajes surgidos de las reflexiones de profesores con relación a las acciones para ejecutar prácticas de Enseñanza Exploratoria de las Matemáticas (EEM). Los datos se basaron en las interacciones de un grupo focal, realizado con cinco profesoras (dos con experiencia y tres principiantes) que realizaron prácticas de esta naturaleza. Los resultados apuntan a aprendizajes relacionados con: tareas matemáticas, papel del error, compromiso, colaboración, razonamiento de los estudiantes y acciones del profesor. Las profesoras se identifican con la EEM, reconociéndola como desafiante, pero particularmente promisoria para el aprendizaje.  <b>Palabras clave:</b> Práctica profesional, Metodología de la enseñanza, Discusiones Matemáticas, Reflexión de los docentes.</p>
<p><b>Abstract</b></p>	<p>In this article, learnings arising from reflections by teachers are investigated in relation to actions to implement Exploratory Mathematics Teaching (EMT) practices. The data consisted of the interactions of a focus group, carried out with five teachers (two experienced and three novices) who performed practices of this nature. The results point to learning related to: mathematical tasks, role of error, engagement, collaboration, students' reasoning and teacher's actions. The teachers identify with EMT, recognizing it as challenging, but particularly promising for student learning.  <b>Keywords:</b> Professional practice, Teaching methodology, Mathematical Discussions, Teachers' reflection.</p>
<p><b>Resumo</b></p>	<p>Neste artigo, são investigadas aprendizagens suscitadas em reflexões de professores em relação às ações de efetivação de práticas de Ensino Exploratório de Matemática (EEM). Os dados se constituíram nas interações de um grupo focal, realizado com cinco professoras (duas experientes e três iniciantes) que realizaram práticas desta natureza. Os resultados apontam aprendizagens relacionada a: tarefas matemáticas, papel do erro, engajamento, colaboração, raciocínio dos alunos e ações do professor. As professoras se identificam com o EEM, reconhecendo-o como desafiador, mas promissor particularmente à aprendizagem.  <b>Palavras-chave:</b> Prática profissional, Metodologia de ensino, Discussões Matemáticas, Reflexão de professores</p>

## 1. Introducción

La perspectiva de la Enseñanza Exploratoria de las Matemáticas - EEM se diferencia de la enseñanza tradicional en virtud de las acciones realizadas por los alumnos y el profesor, así como por la dinámica de la lección y la naturaleza de las tareas matemáticas que se proponen (Ponte, 2005). Así, se fomenta la participación del alumno en el proceso pedagógico con mayor protagonismo, mientras que el profesor desempeña el papel de mediador más que de transmisor de conocimientos.

La literatura sobre las prácticas de EEM, como Cyrino (2016) y Ponte (2014), destaca varias potencialidades en relación con el aprendizaje y el desarrollo de habilidades de los estudiantes, además de resaltar las contribuciones al aprendizaje profesional de los profesores. Por otro lado, estos estudios también muestran que las lecciones en esta perspectiva son un reto para los estudiantes, pero sobre todo para el profesor, al considerar las diferentes acciones que deben realizar, desde la preparación hasta la implementación de la práctica en el aula (Estevam, Cyrino y Oliveira, 2017), que implican un complejo proceso de toma de decisiones, a partir de la información que recogen a lo largo del trabajo del profesor con los estudiantes. Esto pone de manifiesto la necesidad de comprender, además de sus acciones en el proceso de anticipación, las formas en que los profesores conciben e implementan las prácticas de carácter exploratorio, así como los significados que sustentan sus acciones y las reflexiones sobre la acción realizada, muchos de ellos posiblemente asociados a las experiencias que han tenido (Roldão, 2007; Ponte, 2012).

Así, este artículo pretende investigar, a partir de un grupo focal realizado con profesoras y futuras profesoras, los aprendizajes planteados en las reflexiones sobre la ejecución de las prácticas de EEM. Las reflexiones de los profesores se entienden como aspectos que identifican y reconocen situaciones y acciones importantes, así como revelan razonamientos e interpretaciones que ponen de manifiesto comprensiones, potencialidades, dificultades, dilemas y posibilidades relacionadas con este tipo de práctica pedagógica. Se considera que estas reflexiones sugieren cambios en los patrones de participación del profesor en la práctica profesional docente, que se manifiestan en lo que hace o dice (o no dice) y en los significados que subyacen a estos haceres y decires, incluyendo la forma en que se ven a sí mismos (Rossa y Estevam, 2022). Así, según Vilas Boas y Barbosa (2016), denotan el aprendizaje profesional en una perspectiva social.

## 2. La ejecución de las prácticas de Enseñanza Exploratoria de las Matemáticas

Desde la perspectiva de la EEM, se destacan cuatro aspectos fundamentales, a saber: colaboración, *inquiry*, reflexión y comunicación (Chapman y Heater, 2010). De este modo, las prácticas de EEM privilegian la comunicación de las conjeturas, estrategias, razonamientos y dificultades de los estudiantes, así como les animan a cuestionar sus ideas y también las de sus compañeros, reflexionando sobre las necesidades, potencialidades y direcciones de las estrategias de resolución, implicando un proceso de colaboración y negociación en el aula.

Para movilizar estos aspectos, normalmente una lección de EEM se organiza en fases, que admiten diferentes estructuras y formas de organización. Sobre estas diferentes estructuras, consideramos la que relaciona las acciones del profesor según las fases de la lección, de acuerdo con la Tabla 1. Enumera las acciones del profesor sistematizadas por el Grupo de Estudio e Investigación sobre la Formación de Profesores que Enseñan Matemáticas (GEPEFOPEM), a partir de los trabajos de

Canavarro, Oliveira y Menezes (2012), que tratan de las fases de la lección, y de Stein, Engle, Smith y Hughes (2008), que discuten las prácticas del profesor para involucrar a los alumnos en las discusiones matemáticas.

Acción del profesor (GEIEFOPEM)	Fase de la lección (Canavarro, Oliveira & Menezes, 2012)	Prácticas para involucrar a los estudiantes en los debates (Stein <i>et al.</i> , 2008)
Proponer la tarea	Introducción de la tarea	
Seguimiento de la resolución de la tarea	Desarrollo de la tarea	Monitorear
Seleccionar y secuenciar las resoluciones para el debate		Seleccionar
Debate sobre las resoluciones	Discusión de la tarea	Establecer conexiones entre las respuestas de los alumnos
Sistematizar el aprendizaje	Sistematización del aprendizaje de las matemáticas	

**Tabla 1.** Relación entre los aspectos teóricos relacionados con las fases de la lección en las prácticas de EEM. **Fuente:** Cyrino y Teixeira (2016, p. 91)

En la acción de *proponer la tarea*, el profesor se centra en presentar la tarea a los alumnos, buscando que ellos entiendan y se sientan desafiados a realizar lo que se les propone (Oliveira, Menezes, y Canavarro, 2013). Para ello, el profesor debe proporcionar las directrices necesarias para la lección y la exploración de la tarea - como la gestión del tiempo y la división de los grupos -, así como responder a las preguntas que puedan comprometer el trabajo de los alumnos, y también debe proporcionar el entorno y los materiales necesarios para llevar a cabo las siguientes fases de la lección (Canavarro, 2011; Cyrino y Oliveira, 2016).

Al *monitorear* la resolución de la tarea, el foco está en el trabajo autónomo de los alumnos, cuya resolución puede realizarse en grupo o individualmente (Oliveira, Menezes, y Canavarro, 2013). Sin embargo, la colaboración entre los estudiantes puede ser un aspecto que contribuya a este tipo de práctica, especialmente en esta fase de la lección. El profesor es responsable de identificar el potencial de aprendizaje matemático de las estrategias y representaciones utilizadas por los alumnos y de garantizar que todos participen productivamente en el desarrollo de la tarea (Stein *et al.*, 2008). Sin embargo, sus funciones de supervisión también incluyen ayudar a los estudiantes y fomentar el desarrollo o la mejora de las conjeturas emergentes (Oliveira, Menezes, y Canavarro, 2013), buscando mantener la demanda cognitiva de la tarea alta (Stein y Smith, 1998). De este modo, el profesor debe dedicarse a observar y escuchar a los alumnos, valorar la validez matemática de sus ideas e interpretarlas (Canavarro, 2011).

Considerando la fase de discusión de las resoluciones, todavía en el desarrollo de la tarea, el profesor realiza la selección y *secuenciación* de las resoluciones para la discusión colectiva. La selección ocurre a partir de la observación de los grupos, identificando las ideas con mayor relevancia para los objetivos de la lección, de modo que se posibilite una discusión rica desde el punto de vista matemático, ya teniendo en cuenta aspectos que puedan ser abordados en la sistematización (Canavarro, 2011; Oliveira, Menezes, y Canavarro, 2013). Los estudiantes o grupos deben ser seleccionados en base a criterios preestablecidos por el profesor, en lugar de limitarse a grupos que se ofrezcan como voluntarios (Canavarro, 2011; Stein *et al.*, 2008). La

acción del profesor de secuenciar, por su parte, se refiere a la elección del orden a adoptar para que los alumnos compartan sus resultados, buscando maximizar las posibilidades de que se alcancen los objetivos matemáticos con la discusión, ya sea comenzando por una estrategia utilizada por la mayoría de los grupos, un malentendido común o por estrategias más simples a otras más complejas, permitiendo también posibles cambios según el curso de la propia discusión (Canavarro, 2011; Stein *et al.*, 2008).

*Discutir las resoluciones* tiene el propósito de relacionar las presentaciones para desarrollar colectivamente ideas matemáticas potentes que sinteticen los aprendizajes matemáticos de los estudiantes (Canavarro, 2011), llevándolos a presentar, justificar, argumentar y negociar significados con el profesor y sus compañeros (Rodrigues, Menezes, y Ponte, 2018). De este modo, se invita a los grupos o estudiantes seleccionados en la fase anterior a presentar y discutir sus ideas y resoluciones con sus compañeros, justificando las estrategias empleadas para, junto con el profesor, comparar las diferentes resoluciones, sus potencialidades y limitaciones (Estevam, Cyrino, y Oliveira, 2017). El profesor debe gestionar la discusión, organizando y realizando acciones que permitan mantener un ambiente adecuado para la presentación y discusión de las ideas matemáticas de los alumnos en forma productiva para el desarrollo del discurso matemático (Cyrino y Oliveira, 2016).

Las acciones del profesor en esta fase de discusión también implican provocar y solicitar justificaciones para las resoluciones y representaciones de los estudiantes, permitir la discusión de conceptos erróneos comunes, animar a los estudiantes a cuestionar sus propias ideas y las de sus compañeros, comparar las estrategias para identificar la precisión y la eficiencia, buscar patrones matemáticos y hacer conexiones entre las resoluciones, e incluso es posible insertar una resolución no emergente particularmente importante en las estrategias empleadas por los estudiantes (Cyrino y Teixeira, 2016; Stein *et al.*, 2008).

Finalmente, se realiza la *sistematización del aprendizaje*, que implica la aproximación de las resoluciones y estrategias compartidas por los alumnos a los conocimientos matemáticos y objetivos de la lección. De esta manera, se pueden identificar los procedimientos matemáticos y las condiciones en las que se aplican, emerger nuevos conceptos, sintetizar o revisar conceptos previos o establecer conexiones con otros temas, considerando los aprendizajes previos de los alumnos (Canavarro, Oliveira, y Menezes, 2012; Oliveira, Menezes, y Canavarro, 2013).

Destacando los diferentes papeles que desempeña el profesor en las prácticas desde la perspectiva de la EEM, los trabajos que discuten las formas en que los profesores reenvían estas prácticas se utilizan como guía para el análisis de los datos en este artículo. Además de las referencias ya mencionadas, se consideraron los trabajos de Oliveira y Carvalho (2014), Pires (2011) y Oliveira, Menezes y Canavarro (2013), que analizan la forma en que las profesoras diseñan e implementan las lecciones desde la perspectiva de la EEM, así como García y Oliveira (2016), que presentaron un instrumento de orientación para las prácticas de EEM para la discusión y validación de los profesores de Educación Básica. Para sintetizar los elementos que componen la actuación del profesor durante la lección, y a partir de las discusiones presentadas, consideramos la Tabla 2, elaborada por Cyrino y Teixeira (2016).

Acciones	Elementos que componen la acción
Proponer la tarea	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Presentar la tarea a los alumnos.</li> <li>▪ Explicar a los alumnos la dinámica para resolver la tarea: forma de trabajo (grupal o individual), recursos a utilizar, gestión del tiempo, organización del entorno.</li> <li>▪ Orientar las formas de comunicación de las resoluciones: organización de registros escritos, selección y organización de una resolución para ser socializada.</li> <li>▪ Distribuir la tarea a los alumnos.</li> <li>▪ Dirigir la lectura de la tarea, que puede ser realizada por el profesor, por el alumno individual o por la lección seleccionada.</li> <li>▪ Promover la comprensión de la declaración de tareas.</li> <li>▪ Fomentar la participación de los alumnos en el debate y la resolución de la tarea.</li> </ul>
Seguimiento de la resolución de la tarea	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Preguntar, guiar y provocar al estudiante en la resolución de la tarea.</li> <li>▪ Promover y mediar la interacción entre los estudiantes.</li> <li>▪ Mantener el desafío cognitivo y la autonomía de los estudiantes.</li> <li>▪ Pedir que se justifiquen las resoluciones y representaciones utilizadas (correctas o no).</li> <li>▪ No validar la corrección de las respuestas de los alumnos.</li> <li>▪ Identificar las diferentes resoluciones y representaciones, así como las posibles conexiones entre ellas.</li> <li>▪ Evaluar el potencial de las diferentes soluciones para debatir y aprender los conocimientos matemáticos implicados en la tarea.</li> <li>▪ Tomar notas sobre las resoluciones que tienen el potencial de promover la discusión y el aprendizaje de los conocimientos matemáticos involucrados en la tarea.</li> </ul>
Seleccionar y secuenciar las resoluciones para el debate	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elegir y proponer resoluciones y representaciones que tengan potencial para la discusión y el aprendizaje de los conocimientos matemáticos implicados en la tarea.</li> <li>▪ Seleccionar y movilizar a los estudiantes para que presenten las resoluciones seleccionadas.</li> <li>▪ Secuenciar las presentaciones teniendo en cuenta los objetivos de la lección y las características de los alumnos. Por ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ de resoluciones, correctas o no, que fueron utilizadas por la mayoría;</li> <li>▪ de una resolución menos compleja a una más compleja.</li> </ul> </li> <li>▪ Organizar el debate: decidir si el debate tendrá lugar después de la presentación de cada resolución seleccionada o después de la presentación de un conjunto de resoluciones.</li> </ul>
Debate sobre las resoluciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Invitar a los estudiantes a debatir y a promover una actitud de respeto e interés por las diferentes resoluciones presentadas.</li> <li>▪ Promover y gestionar la participación de los estudiantes en los debates.</li> <li>▪ Animar a los alumnos a cuestionar y buscar posibles respuestas.</li> <li>▪ Pedir justificaciones para las resoluciones y representaciones presentadas.</li> <li>▪ Destacar y debatir los conceptos erróneos más comunes.</li> <li>▪ Señalar a los alumnos la existencia de diferentes soluciones a la tarea.</li> <li>▪ Si es necesario, introducir una resolución especialmente importante, que no haya sido presentada por los alumnos, para alcanzar los objetivos de la lección.</li> <li>▪ Confrontar las diferentes resoluciones y analizar el potencial matemático de cada una.</li> </ul>
Sistematizar el aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Relacionar los conocimientos matemáticos presentes en las resoluciones de los alumnos con sus conocimientos previos, ideas y representaciones matemáticas formalizadas, con vistas a su sistematización.</li> <li>▪ Promover el reconocimiento de la importancia de las ideas, reglas y generalizaciones matemáticas.</li> <li>▪ Presentar los conocimientos matemáticos en una estructura organizada.</li> <li>▪ Animar a los alumnos a registrar los conocimientos matemáticos sistematizados.</li> </ul>

**Tabla 2.** Acciones del profesor en la etapa durante la lección. **Fuente:** Cyrino y Teixeira (2016, p. 86)

Queda así evidenciada la complejidad de las prácticas de EEM al percibir los diferentes roles que el profesor debe desempeñar para pasar por el curso de la



lección<sup>1</sup>. En este sentido, para entender lo que implica esta práctica, asumiendo que es particular y dependiente del profesor, es necesario también entender el conocimiento desarrollado o movilizado por el profesor y cómo puede ser transformado/mejorado en el curso de estas prácticas.

### 3. Aprendizaje y práctica profesional

Al hablar de una base de conocimientos para la enseñanza, Shulman (1986) considera que el aprendizaje a partir de la experiencia es un componente fundamental de los conocimientos constitutivos de una profesión, a fin de habilitar las condiciones para que el profesional se enfrente a situaciones inesperadas y complejas. Sin embargo, Roldão (2007) señala que no se trata de legitimar cualquier práctica como resultante de un conocimiento, sino aquella que provoca la reflexión analítica de los profesores considerados competentes. Por otro lado, Shulman (1986) señala que, a diferencia de otras profesiones, que cuentan con una gran experiencia derivada de un conjunto de situaciones, vivencias, errores, aciertos y estrategias derivadas de la práctica de otros colegas, la profesión docente sigue enfrentando desafíos para llevar a cabo este proceso. Los profesionales de la educación siguen trabajando en estos aspectos y los avances implican necesariamente abandonar la individualidad para mirar la práctica de los compañeros y también ser vistos (Almeida y Biajone, 2007).

A su vez, al tratar la práctica profesional, Tardif (2002) destaca el conocimiento docente como plural, temporal y heterogéneo, formado por conocimientos derivados de la formación profesional, disciplinar, curricular y experiencial. Este último -el conocimiento experiencial- destaca para Tardif (2002), porque tiene una profunda conexión con las funciones de los profesores, ya que es en este contexto de práctica donde el profesor desarrolla, moviliza y da forma a este conocimiento, constituyendo un conocimiento práctico en el sentido de que su uso depende de los problemas y situaciones del trabajo. En el mismo sentido, se trata de un conocimiento interactivo, que también se configura en las interacciones entre el profesor y otros actores educativos.

La combinación de las notas de Shulman (1986), Roldão (2007) y Tardif (2007) revelan la centralidad del *conocimiento de la práctica* (Cochram-Smith y Lytle, 1999) como guía para el aprendizaje profesional docente. Este tipo de conocimiento supera los dualismos teoría-práctica, investigador-profesor, universidad-escuela, y propone una actitud investigadora hacia la enseñanza, los estudiantes, el currículo, la escuela, los profesores, el aprendizaje, que se centra especialmente en las prácticas exitosas.

De este modo, teniendo en cuenta la influencia que la práctica y la experiencia derivada de la misma ejercen sobre el conocimiento profesional, así como la necesidad de implicar a los colectivos profesionales que realizan prácticas similares, tiene sentido considerar el aprendizaje profesional en términos sociales, directamente relacionados con lo que los profesores hacen y los significados que producen en el transcurso de estas experiencias. En este sentido, admitimos las afirmaciones de Lave (1996) y Lave y Wenger (1991) sobre el aprendizaje social, apoyándonos en la relectura realizada por Vilas Boas y Barbosa (2016, p. 1104) para conceptualizar el

---

<sup>1</sup> Las tareas matemáticas y algunas planificación a las prácticas de la EEM se pueden encontrar en: <https://prppg.unespar.edu.br/geptemate/material-didatico/unidade-tematicas/capa>.

aprendizaje profesional docente como "un cambio en los patrones de participación del sujeto en una práctica determinada". La referida práctica involucra las acciones que tienen un significado compartido por un determinado grupo social, y la participación no se refiere a cualquier tipo de involucramiento en una actividad, sino cuando hay un reconocimiento mutuo de este involucramiento entre los miembros que comparten la práctica, de manera que se despierta el sentido de pertenencia de estos individuos a esas prácticas.

Se subraya, sin embargo, que la negociación de significados que sustenta el aprendizaje en términos sociales se caracteriza por una combinación de los procesos de participación y reificación (Wenger, 1998), que, según Estevam y Cyrino (2019), se refieren respectivamente al reconocimiento mutuo y a la proyección de nuestros significados sobre el mundo, que asumen una existencia independiente. En este sentido, tanto los cambios en la práctica llevada a cabo en el aula, como los significados atribuidos para apoyarla son indicativos de aprendizaje. A su vez, pueden manifestarse, más allá de lo que el profesor hace, en lo que dice (y en lo que no dice) y, especialmente, en los significados e interpretaciones que sustentan sus dichos y hechos, que se basan en conocimientos, creencias y concepciones, afectando incluso a la forma en que se ve a sí mismo (Rossa y Estevam, 2022). Por lo tanto, esta es la conceptualización que practicamos sobre el aprendizaje docente y que orienta los análisis de las reflexiones surgidas en el grupo focal realizado, cuya fundamentación y orientaciones se aclaran en el siguiente apartado.

#### 4. Procedimientos Metodológicos

Este estudio es de naturaleza cualitativa y utiliza el grupo focal como medio de producción de datos. Encontramos la definición de grupo focal en el trabajo de Gatti (2005), que utiliza a Powell y Single (1996) para designarlo como la selección y reunión de un grupo de personas para discutir y comentar un tema a partir de sus experiencias personales. Por su parte, Trad (2009) señala que el grupo focal se entiende como una técnica derivada de las entrevistas grupales, que busca información a través de las interacciones (Morgan, 1997), y es una forma de entrevista grupal basada en la comunicación y la interacción (Kitzinger, 2000). El enfoque de los grupos focales consiste en recopilar información detallada sobre un tema específico, a partir de la interacción de los participantes con experiencias asociadas al tema. Para ello, es necesario seleccionar a los participantes en función de unos criterios preestablecidos, según el problema estudiado. Entre estos criterios de selección, Trad (2009) y Gatti (2005) sugieren que los participantes deben tener características comunes que los califiquen para discutir el tema en cuestión y que deben estar relacionados con el tema a discutir, con el fin de proporcionarles condiciones para aportar consideraciones basadas en sus experiencias cotidianas.

Así, el grupo focal que sustenta el presente estudio se centró en las reflexiones de los (futuros) profesores sobre la eficacia de las prácticas de EEM, considerando que con este enfoque es posible avanzar en la comprensión más amplia sobre los contextos y las formas en que los profesores adelantan las prácticas de EEM en la Educación Básica y los significados que sustentan dichas referencias. Como criterio común entre los participantes, se invitó a los profesores que realizaban prácticas de carácter exploratorio. Asimismo, para cubrir cierta diversidad de percepciones, se invitaron a participantes con diferentes tiempos de desempeño docente y que realizaron prácticas en diferentes contextos, involucrando a profesores de Educación Básica con experiencia en la enseñanza de las Matemáticas (identificados por la sigla

P#) y a profesores recién egresados que realizaron las prácticas en las acciones de pasantía supervisada, proyectos de enseñanza, investigación y extensión en la graduación, considerados como futuros profesores (identificados por la sigla FP#).

El grupo focal se constituye a partir del problema de investigación y se desarrolla regulado por guiones o preguntas relevantes y contextualizadas. Para ello, esta técnica se apoya en referencias y teorías (Gatti, 2005). Así, el grupo focal del presente estudio se apoya en las acciones de los profesores en las prácticas de EEM, como refieren Cyrino y Teixeira (2016). A través de esta referencia, se elaboró un guión con preguntas enfocadas a promover la reflexión de los profesores sobre estas acciones, así como sobre los posibles aprendizajes de los estudios y prácticas realizadas. Esta herramienta de orientación se centró en la aparición de notas que van más allá de la descripción y que pueden ser discutidas con otros participantes.

El grupo de discusión realizado en esta investigación contó con cinco participantes, tres de los cuales eran profesoras recién licenciadas y dos profesoras con experiencia que trabajan en la Educación Básica. En la invitación enviada por correo electrónico, además de las directrices para el grupo de discusión, también se envió un formulario para rellenar, en el que se solicitaban algunos datos a los participantes relacionados con aspectos de la formación y el rendimiento, que se resumen en la Tabla 3.

Participante	Identificación				
	P1	P2	FP1	FP2	FP3
<i>Formación</i>					
Área de educación superior	Licenciatura en Matemáticas	Licenciatura en Matemáticas	Licenciatura en Matemáticas	Licenciatura en Matemáticas	Licenciatura en Matemáticas y en Arquitectura y Urbanismo
Graduación	2003	2005	2018	2021	2021
Posgrado <sup>2</sup>	Sí	Sí	Sí	No	No
Conclusión del posgrado	2000 y 2021	2007, 2009, 2016 y 2021	2021	-	-
<i>Actuación</i>					
Año de la(s) práctica(s) EEM	2020 y 2021	2021	2018	2019	2019
Contexto de la práctica	Profesor activo	Profesor activo	Futuro profesor	Futuro profesor	Futuro profesor
Tiempo de trabajo en el aula	Más de 10 años	Más de 10 años	No había	No había	No había
Contexto de la práctica	Clases en las que ha sido profesor	Clases en las que ha sido profesor	Prácticas supervisadas obligatorias	Prácticas supervisadas obligatorias y proyecto de extensión	Prácticas supervisadas obligatorias y proyecto de extensión

**Tabla 3.** Perfil de los participantes en la investigación

Teniendo en cuenta la situación de pandemia en el período de desarrollo de la investigación (2020-2021) y buscando promover un espacio que favorezca la

<sup>2</sup> En el momento de realizar el grupo de discusión, P1 y P2 habían finalizado recientemente su Máster en Educación Matemática, mientras que FP2 era estudiante del mismo Máster.



interacción entre los participantes, tal y como sugieren Gatti (2005) y Trad (2009), se adaptó la sede del grupo a discusión para entornos virtuales, utilizando la plataforma Google Meet, ya que esta plataforma permite compartir audio y vídeo de forma sincrónica de cada participante. Se instruyó a los participantes para que hablaran de uno en uno (evitando ruidos externos e interrupciones) y para que dejaran las cámaras encendidas, con el fin de preservar, en cierta medida, las expresiones que implican comunicación no verbal. La reunión virtual celebrada a través de la plataforma Google Meet permitió la grabación en audio y vídeo de las interacciones que surgieron a lo largo del grupo en discusión, ayudando en el proceso de transcripción y análisis. Debido a la disponibilidad de horarios para el grupo focal y también a las características de la modalidad de reuniones virtuales, la reunión duró algo más de dos horas.

Además de los participantes seleccionados, el grupo en discusión cuenta con un moderador cuyo papel consiste en iniciar y gestionar la discusión, enfatizar que no hay respuestas correctas o incorrectas, observar y animar a los participantes, buscar aperturas en la propia discusión, establecer relaciones con los informantes para profundizar en las respuestas y observar las comunicaciones no verbales (Scrimshaw y Hurtado, 1987). El moderador también aclara la importancia de conocer las distintas opiniones y puntos de vista, dejando en libertad a los participantes y promoviendo el debate abierto en torno a la pregunta propuesta. Debe explicitar que la dinámica no se reduce a preguntas y respuestas entre moderador/participante, sino también a diálogos y complementaciones entre los participantes (Gatti, 2005). Para ayudar al moderador en estas diferentes funciones, puede haber una persona de apoyo que actúe como segundo moderador cuando sea necesario, y también observadores externos que ayuden a identificar las reacciones de los participantes (Trad, 2009). Así, el grupo focal realizado en este estudio fue moderado por el primer autor de este artículo y dos asistentes invitados por el moderador para desempeñar los papeles de segundo moderador y observador externo.

Después del grupo focal, utilizando la grabación de la reunión y las notas tomadas por el segundo moderador y el observador externo, se transcribieron los diálogos de las profesoras participantes y el moderador. Mediante el análisis de las transcripciones, se buscó identificar notas que se refieran a acciones, reflexiones, dilemas, posibilidades de derivación y consideraciones sobre la eficacia de las prácticas de EEM a través de interacciones, complementación u oposición de ideas entre los miembros del grupo en discusión. En este artículo se presentarán los resultados según el marco teórico adoptado (Tabla 2) y los elementos del guión elaborado para la realización del grupo en discusión, centrándose en la actuación del profesor durante la lección y las reflexiones posteriores a la realización de las prácticas.

## 5. Reflexiones de las profesoras sobre la eficacia de las prácticas de EEM

Las profesoras consideran que explicar a los alumnos la dinámica de la lección desde la perspectiva del EEM (P1; FP3), identificar las dudas que pueden afectar a las siguientes fases (FP2), destacar la importancia de realizar registros escritos organizados (P1; FP3), así como animar y apoyar a los alumnos (FP1) son acciones destacadas en relación con la *propuesta de la tarea*.

**P1:** [...] Hablo de *explicar a alguien* que no lo ha visto nunca, que tiene que *escribir en detalle* [...] en este sentido de explicar cómo se va a desarrollar la

tarea, su tiempo, que tiene que responder *lo más posible*, las presentaciones, que luego vamos a sistematizar las ideas. [...]

**FP2:** Estoy de acuerdo con P1, y luego se lee la tarea junto con los estudiantes y *se les pregunta si tienen alguna dificultad* [...] [para] entender algún término, algo así.

**FP3:** También intento [...] dejar claro cómo va a ocurrir [la dirección de la lección] [...] que *tienen que escribirlo*, porque [...] cuando es la primera vez que tienen contacto con la Enseñanza Exploratoria, responder con el contenido, solo una palabra, sí o no.

**FP1:** También intento poner algo así que va ahí y dice: verás que es fácil [...] Así que siempre está en esta idea de: *¿es difícil? No es difícil*, verás que no lo es y vamos.

En particular, la lectura de la tarea surge como una acción que no debe ser realizada exclusivamente por los alumnos. Del mismo modo, el profesor debe evitar dar pistas sobre estrategias que puedan poner en peligro la dirección de la lección o el propio razonamiento de los alumnos. Así, en la acción de proponer la tarea, las profesoras consideran importante aclarar a los alumnos que deben justificar y registrar sus estrategias para permitir la discusión entre los grupos.

Las profesoras consideran relevante aclarar que las resoluciones incorrectas o incompletas también tienen potencial de discusión y aprendizaje (FP2; FP3). Esta percepción sobre el miedo de los estudiantes a cometer errores parece estar directamente relacionada con sus propias experiencias como estudiantes.

**FP3:** Intento dejar claro en relación al error, [...] que *está bien equivocarse*, que estamos ahí para equivocarnos y para *aprender del error*, [...] porque ellos [los alumnos] tienen mucho miedo a equivocarse, *yo tenía mucho miedo a equivocarme*, así que les dejo, es algo que me marcó.

**FP2:** Y, además, explicitar que de esas resoluciones se seleccionarán algunas y se discutirán después, porque si no es un shock para los alumnos y no les gusta ir al frente a mostrar lo que han hecho por lo que dijo FP3.

Los reportes de las profesoras sobre la acción de proponer la tarea denotan apropiación de los elementos presentados en la Tabla 2, en el sentido de buscar orientar a los estudiantes con respecto al reenvío de la lección, articular sus diferentes fases (Canavarro, 2011; Cyrino y Oliveira, 2016), y asegurar la comprensión de la tarea (Oliveira, Menezes, y Canavarro, 2013). Además de las acciones en la pizarra, las profesoras mostraron dificultades para no dar instrucciones cuando los estudiantes hacían preguntas directas, ya que este parece ser el modelo de comunicación establecido implícitamente en el aula (García y Oliveira, 2016). Teniendo en cuenta este cambio, las futuras profesoras, en particular, consideran que destacar la posibilidad de equivocarse y aprender de los errores son formas de animar a los estudiantes a desarrollar la tarea y participar en los debates.

Al *monitorear* la resolución de la tarea, las profesoras refuerzan la idea de que evitar dar pistas de resolución a los estudiantes es una acción exigente, que implica la comprensión por parte del profesor de su papel y el de los alumnos (FP2). Destacan la necesidad de ayudar al estudiante a trazar su propio camino y evitar indicarle rutas ya hechas (P1), lo que puede afectar a la comunicación y a la relación entre los alumnos y el conocimiento matemático (FP3). Estos apuntes corroboran con Canavarro (2011), al indicar que en estas dos primeras fases el profesor debe estar preparado para controlar los comentarios para no reducir el nivel de desafío de la tarea (Stein y Smith, 1998), así como resistirse a validar las resoluciones para no reducir el interés de los alumnos por participar en la discusión.

**FP2:** Tuve problemas porque esta visión de *no entregar la respuesta* [de la tarea], de *no querer que todos lleguen por el mismo camino* [estrategias de resolución], mi colega [de prácticas] no la tenía, entonces era un poco complicado porque los alumnos llamaban a mi colega, que respondía lo que ellos querían, y no me llamaban a mí, porque *yo sólo respondía con más preguntas*.

**P1:** Hubo un grupo que empezó a resolver la tarea que era llegar a una nomenclatura de fracciones, y entonces hablaron de porcentaje [...], de repente dije: "pero no sería posible utilizar la fracción en lugar de..." [la profesora indicó una posible vía]. Luego en el otro grupo fue mejor, pero *podría haber tenido un poco más de paciencia*, conducirlo mejor, [...] pero es algo que *se aprende con la experiencia* [...]

**FP3:** Y cuando sueltas [una respuesta], acabas socavando la tarea. [...] Pero creo que es lo que dijo P1, [es] este asunto de la experiencia. En la primera [práctica] estaba mucho más sin saber qué hacer, ese nerviosismo, [...] y *en las últimas prácticas que desarrollé se hizo mucho más fácil, ya estaba preparado* [para] no entregar [soluciones].

Las notas sugieren que, aún anticipando las acciones de los alumnos y planificando las acciones del profesor, al implementar una propuesta en la perspectiva del EEM, tanto los profesores con más tiempo de trabajo en el aula como los futuros profesores parecen arrastrar aspectos del aula que predominan en el modelo tradicional de enseñanza (Ponte, 2005), indicando que los cambios en las acciones del profesor no son inmediatos. Por otro lado, la realización de otras prácticas de EEM parece crear referencias para preparar al profesor para conducir la clase de forma coherente con la perspectiva docente, disipando su aprensión inicial al comunicarse con el alumno (FP3) y la ansiedad por obtener resultados inmediatos (P1). Así, las profesoras entienden que, en las prácticas de EEM, el foco está en el trabajo y el razonamiento de los estudiantes (Ponte, 2005) y, por lo tanto, no es adecuado dar respuestas o inducirlas mediante directivas. Sin embargo, al contrario de lo que se identifica en el énfasis dado principalmente en los discursos de las futuras profesoras, la acción de monitorear no se limita a no validar las resoluciones de los estudiantes, sino que también proporciona directrices diferentes de las resoluciones de los propios estudiantes, lo que pone de manifiesto la importancia de la calma y la atención que el profesor debe mantener en sus acciones. Así, la experiencia adquirida con las prácticas de EEM parece reforzar el cuidado de las profesoras con el mantenimiento de la demanda cognitiva de la tarea (Stein y Smith, 1998).

En relación con la acción de *seleccionar y secuenciar* las resoluciones de los alumnos para su discusión, comenzar con resoluciones incorrectas o incompletas, para que el grupo argumente sobre su desarrollo (P1) y para que otros grupos aporten para contrarrestar o complementar las resoluciones (FP2), constituyen orientaciones tomadas por las profesoras. Sin embargo, destacan la importancia de cuidar el enfoque dado para que los alumnos se sientan motivados (FP1) y no dejen de participar por miedo a equivocarse (FP2; FP3).

**P1:** Generalmente las erróneas [...] las *ponemos* antes para que el grupo *discuta* y luego viene otro grupo también [...] hubo un grupo que sacó las notas y dividió por tres, la media fue de cien y no sé cuántas, y aunque pasé al grupo y pregunté: "¿puede una nota superior a 10 en el boletín de notas?" [la profesora les provocó para que identificaran una resolución errónea]. Y les dejé pensando, pero insistieron en esa respuesta. Así que dejé lo que hicieron [...]

**FP2:** No *dejes que un grupo sólo hable*, por ejemplo, hay un grupo con una resolución incorrecta, pero sería interesante discutirlo. Trae a este y a otro grupo con una resolución diferente para *contraponerse* [...] *para que puedan*

*hablar un poco*, pero [...] no puedes exponer al estudiante allí, [porque] no querrá participar [de nuevo].

**FP3:** Ese cuidado para que *no se asuste de estar equivocado*. Ya no va más al frente porque cuando [fue] se equivocó.

Esta fase de la lección es exigente para los profesores desde la planificación, ya que, aun previendo las posibles estrategias de los alumnos y las debidas indicaciones, durante la lección surgen situaciones inesperadas. Las anotaciones de las profesoras revelan su preocupación por valorar las resoluciones de los alumnos y fomentar su participación en las discusiones, promoviendo un ambiente estimulante en el que ellos también puedan contribuir a la construcción del conocimiento, reconociendo aspectos incorrectos y mostrándolos a sus compañeros (Canavarro, 2011). Para ello, las profesoras presentan algunas estrategias adoptadas para seleccionar y secuenciar las resoluciones, lo que indica una comprensión de la importancia de desencadenar buenas discusiones matemáticas haciendo uso de los resultados de los estudiantes, pero sin limitarse a los que se ofrecen voluntariamente (Stein *et al.*, 2008) o a la presentación/corrección de resoluciones. En cuanto a la acción de secuenciar, las conversaciones de las profesoras acerca de comenzar con resoluciones incorrectas o incompletas sugieren que este tipo de selección y secuenciación desencadena buenas discusiones, ya que promueven una mayor apertura para la problematización y la contraposición de argumentos matemáticos, en comparación con las resoluciones más completas, que pueden dejar poco espacio para las consideraciones. Por otro lado, hay pocas precisiones sobre las intenciones de las profesoras en esta etapa, especialmente al secuenciar, lo que puede estar relacionado con la ausencia de realización de esta acción en las prácticas docentes tradicionales (García y Oliveira, 2016).

La participación de los estudiantes en la fase de *discusión colectiva* es un aspecto que encierra un dilema en las declaraciones de las profesoras, que consideran que algunos estudiantes, incluso con resoluciones bien desarrolladas, se sienten tímidos para explicar sus ideas, lo que otorga al registro escrito la función de apoyo para este momento (P1). Por otro lado, como potencialidades, los alumnos que durante las lecciones tradicionales no se expresan tienden a sorprenderse por su participación en las prácticas de EEM, lo que puede estar relacionado con su interés por las tareas propuestas (FP3) y el reconocimiento de sus capacidades para abordar las matemáticas, al identificar resoluciones de los compañeros similares a las suyas (FP1; FP2), que colaboran a la constitución de identidades matemáticas.

**P1:** [...] Otra cosa que ocurre es que a algunos [estudiantes] les da *vergüenza hablar*, [incluso] con una *resolución bien desarrollada* [y] con argumentos sólidos. Luego hubo un grupo al que le dije: "pueden leer lo que hicieron", y se tranquilizaron más.

**FP3:** Pero también ocurre lo contrario. Tuve un caso que un alumno, [...] estaba reprobado, no hablaba con los demás, [...] no lo había seleccionado [porque] tenía [una resolución] muy parecida a la de otro grupo que había seleccionado, y entonces pregunté: "¿alguien quiere complementar algo?". Levantó la mano y [...] vino al frente, se explicó, *fue muy interesante*, demostró que tenía mucha facilidad con eso, lo cual no esperaba, una facilidad de palabra que tampoco esperaba, así que [...] me sorprendí con él.

**FP1:** [...] En el quinto año todo el mundo quiere hablar de cómo lo hizo, [...] y entonces *hay que contenerse*. [...] es totalmente diferente del segundo año [de la escuela secundaria] [...], *porque son tímidos*, por miedo a que el compañero se gire y diga que no es eso. Así que *hay que saber dirigir* para que, al final, se pueda ver lo que se va a seleccionar y lo que es realmente similar.

**FP3:** [...] Intenté aportar algo diferente, [...] creo que la tarea es una forma de que la Enseñanza Exploratoria sea diferente, en sí misma llama la atención, veo que [los alumnos] interactúan más.

**FP2:** [...] [identificar resoluciones similares] sirve para promover esa discusión de los estudiantes que no quieren hablar porque no *se sentirá solo*, verá que hay más gente que tiene ideas similares o diferentes a las suyas [...]

Los informes son similares a los apuntes de la práctica investigada por Pires (2011), en los que la profesora destaca el carácter desafiante y motivador de la tarea, que abre más posibilidades de comprensión y desarrolla la confianza de los alumnos en su trabajo, especialmente de aquellos con más dificultades. Por otro lado, coordinar la presentación y establecer conexiones con las diferentes resoluciones son acciones exigentes para el profesor, sobre todo si se tiene en cuenta el miedo de los alumnos a presentar resoluciones erróneas (García y Oliveira, 2016). En este sentido, centrarse inicialmente en los registros de los alumnos y luego cuestionarlos para encontrar justificaciones a sus resoluciones puede ser un enfoque alternativo (Oliveira y Carvalho, 2014). Así, las profesoras entienden que la tarea puede tener funciones que van más allá de comprobar si los alumnos se han apropiado o no de los algoritmos. Pueden favorecer las discusiones matemáticas y la puesta en común de estrategias que van desde las más sencillas hasta las más elaboradas, lo que estimula la manifestación de las comprensiones de los alumnos. Sin embargo, las profesoras también consideran que no se debe promover cualquier tipo de participación en la fase de debate, sino aquellas que contribuyan a los objetivos de la lección.

Las profesoras consideraron que la fase de *sistematización del aprendizaje* podía llevarse a cabo de diferentes maneras. La sistematización puede realizarse al final o junto con la discusión colectiva, en función de los resultados de los alumnos y del debate promovido (P1; P2), formalizando conceptos y presentando diferentes estrategias y representaciones. Cuando se hace una propuesta más extensa, la sistematización puede realizarse al final de un conjunto de tareas, con el objetivo de articular resultados particulares centrados en la generalización de un concepto (FP3). Por otro lado, en la posibilidad de realizar la práctica en diferentes momentos, insertar cuestionamientos desde las resoluciones de los alumnos enfocadas a la formalización de un concepto puede ayudar al profesor a no perder de vista la necesidad de articular los resultados de los alumnos con los contenidos y objetivos programados (FP2).

**P1:** [...] Hubo casos en los que hice la *sistematización* junto con la *presentación* de cada ítem de la tarea, [...] también los hice que todos estuvieran *presentes* y luego *sistematicé* al final.

**FP2:** [...] Nosotros [FP2 y su colega de prácticas] [...] ya teníamos de alguna manera acceso a lo que hacían los alumnos antes de la discusión, [entonces] en la sistematización entrábamos con varias preguntas relacionando todas estas resoluciones para tratar de *explicar el concepto* que se iba a definir [...] y luego traíamos esto formalizado, pero *siempre relacionado con lo que hacían los alumnos*, que para mí es lo más difícil de hacer, aún hoy me cuesta.

**P2:** En mi sistematización, hice la discusión y ya sistematizamos, entonces partí de sus razonamientos y luego cuestioné. A partir de ahí, introduciría el concepto y el cálculo algebraico. Y también [...] el tema de la representación geométrica que no surgía en su idea [...] en el momento que estaban discutiendo me *di cuenta que no habían entendido*, entonces cuando fui a la sistematización y *mostré la representación geométrica* me di cuenta que a través de esta otra forma de representar *entendieron*.



**FP3:** En las prácticas conmigo y con mi colega, elegimos hacer la sistematización así, [...] había cuatro tareas, así que terminábamos una tarea, hacíamos la sistematización y pasábamos a otra. Pero al final hicimos una sistematización total, que llevó todo para llegar al final, [...] *trayendo este conocimiento de los estudiantes* [...] [y] pudimos conseguir por ejemplo en la fórmula.

Al igual que en García y Oliveira (2016), las profesoras indican que sistematizar el aprendizaje es una acción bastante compleja, sobre todo cuando se centra en establecer conexiones entre los contenidos matemáticos y las resoluciones de los alumnos. Por otro lado, los diferentes caminos tomados por las profesoras revelan la preocupación por establecer efectivamente estas conexiones y no sólo realizar una síntesis de ideas (Oliveira, Menezes, y Canavarro, 2013). Así, el enfoque de la sistematización del aprendizaje consiste en generalizar las ideas discutidas e insertar nuevas representaciones (Canavarro, 2011; Stein *et al.*, 2008), más que en resumir o presentar la teoría relacionada. Asimismo, las consideraciones de las profesoras indican la comprensión de que las fases de la lección, en particular la sistematización, no deben realizarse de forma rígida y/o desarticulada, sino de forma flexible, teniendo en cuenta los resultados de los alumnos y los objetivos de la lección. Por último, podemos identificar que las futuras profesoras destacan la preocupación por articular los resultados de la lección con los objetivos programados, con cierta dependencia directa de la planificación, mientras que las profesoras más experimentadas parecen realizar esta acción con mayor facilidad, sistematizando los aprendizajes al mismo tiempo o después de las discusiones, según el desarrollo de la propia lección.

En cuanto a las reflexiones posteriores a la implementación de las prácticas de EEM, las profesoras destacaron que, en ocasiones, no fue posible llevar a cabo las acciones como se esperaba, lo que generó cierta frustración. Por otro lado, la revisión de sus prácticas (P2), la discusión con los colegas (FP3) o el grupo de investigación (P2; FP2), fueron alternativas para (re)pensar la práctica realizada, e identificar aspectos positivos o negativos que deberían ser mejorados para las próximas lecciones.

**P2:** En cuanto terminé mi práctica *pensé que todo había salido mal*, [...] no pude hacerlo como estaba previsto. Pero yo hice la grabación, así que verla después es muy importante [...] para *confrontar lo planeado y lo ejecutado*. [...] Observando y también compartiendo en el grupo, [me di cuenta de que] esto es lo que ocurre en un aula real, tienes que *tomar una decisión en segundos* de cosas que no habías pensado. Por eso es importante reflexionar después de la lección para poder *mejorar para la siguiente*.

**FP3:** [...] Cuando estamos *solos*, *me resulta más difícil*. Cuando trabajamos en dos, que es el tema de las prácticas, me parece muy interesante, [porque] puedes hablar con otra persona y ver su punto de vista sobre lo que ha pasado y la discusión es muy rica.

**FP2:** Y una cosa que FP3 y yo tuvimos la oportunidad en la universidad [fue] el grupo [de investigación], así que los que están fuera tienen una mirada más amplia que nosotros [que] estamos centrados. Entonces, *reflexionar sobre tu práctica* y ver lo que salió mal, lo que salió bien, porque [...] después de hablar con mi colega dije esto aquí salió mal, no llegamos a la meta, pero *de alguna manera avanzamos* porque si ellos [los estudiantes] ni siquiera [realizaban] las discusiones, ahora lo están haciendo.

Aun reconociendo la complejidad que impregna la preparación de los profesores para las prácticas de EEM y el escaso tiempo fuera del aula (P1), es posible identificar que los resultados sobre la participación y el aprendizaje de sus alumnos dieron lugar a cambios en el referencial de las profesoras sobre lo que constituye una buena

práctica. Cuestionan la naturaleza de las tareas y la participación de los alumnos volviendo a la enseñanza tradicional (P1; FP3), reflexionando sobre la actuación del profesor, el papel de los alumnos y los conocimientos matemáticos (FP2).

**P1:** Es otra experiencia, salimos de la zona de confort de poner el contenido en la pizarra, hacer ejemplos de resolución, todo es diferente. Estamos tan acostumbrados a hacerlo de una manera y, de repente, tenemos que ponernos en otra situación para desafiar a *los alumnos*, y también es *un reto para nosotros*. Es *mucho aprendizaje*. Estos últimos años ha sido estudiando la Enseñanza Exploratoria y diseñando la tarea, es *algo que quedará para siempre*, de ahí que lo que me preocupa es [saber] cómo puedo hacer más de eso. Y como dijo FP3, no tenemos tiempo para esto. [...] Nos dedicamos a tiempo completo para poder hacer algo diferente, pero está *fuera de nuestro horario laboral*. Y sólo conocí esta práctica en el máster, así que es algo que tenemos que *difundir entre los compañeros*, sabemos que es un *beneficio para los estudiantes* [...]

**FP3:** Es lo que iba a decir, creo que es un *camino sin retorno*, porque una vez que dices me gustó la Enseñanza Exploratoria, incluso vuelves a la tradicional, [...] obviamente no puedes hacer todas las lecciones, te lleva mucho tiempo, pero te quedas con esa culpa.

**P1:** Sí, estaba trabajando en Pitágoras y pensaba: "Podría hacer una tarea exploratoria sobre eso" [...] y todo el tiempo estás *pensando en la tarea exploratoria*.

**FP2:** [...] Y me doy cuenta ahora, haciendo algunos cursos en el máster, que de alguna manera con la Enseñanza Exploratoria estás movilizando la mayor parte de este [conocimiento profesional] que el profesor necesita. [...] Hay que pensar en los alumnos, en los conocimientos matemáticos, por lo que se trabaja con muchas cosas al mismo tiempo.

Estas reflexiones sugieren que las profesoras no consideran adecuado dirigir sus lecciones centrándose sólo en el profesor y en los contenidos matemáticos, lo que indica la comprensión de que la participación del alumno es esencial para el proceso de construcción del conocimiento matemático. Reconociendo el potencial en relación con el aprendizaje de los alumnos, las profesoras consideran que este tipo de práctica, aunque suponga un reto para el profesor, debe ser compartida con otros profesores para promover cambios en las lecciones de matemáticas.

En el mismo sentido, la vivencia de las prácticas de EEM permitió una comprensión más profunda de los contenidos más allá de las normas y procedimientos (FP3), impulsada por la experiencia como estudiante en este tipo de prácticas, que proporcionó una visión diferente del rol docente (FP2). Más que el aprendizaje de contenidos matemáticos, las profesoras consideran que este tipo de práctica tiene implicaciones que van más allá de la enseñanza, al destacar que se estimula a los alumnos en su forma de ser y hacer (FP1).

**FP3:** [...] En cuanto al *contenido*, aprendí mucho más cuando decidí trabajar con la Enseñanza Exploratoria, porque tomar un contenido y [...] dejar que lo resuelvan es sencillo, ahora cuando hay que llegar, tomar al alumno [...] partir de lo que tiene y llegar a una regla que tiene que aprender de dónde viene y para qué sirve [...]

**FP2:** [...] Mi *relación con las matemáticas* y mi *visión de lo que es ser profesor* ha cambiado mucho. Digo que también es por la experiencia que tuve como estudiante, experimentando [y] estudiando esto [...]. Para mí, un profesor ya no es la persona que enseña a realizar un algoritmo, que era la visión que tenía cuando entré en la universidad.

**FP1:** [...] Especialmente en este período de la pandemia, [...] miras al estudiante y [él] tiene esa mirada de "¡guau, lo tengo!", [...] es muy gratificante. [...] Creo que va más allá del contenido, va más allá de la

enseñanza, es la persona. [...] Y creo que la Enseñanza Exploratoria da esta oportunidad de *mostrar al alumno que es capaz de hacerlo*, que su manera de llegar a esta idea, a esta meta.

Según los informes presentados, las reflexiones de las profesoras sugieren cambios en sus percepciones sobre aspectos del aula y de su papel como profesoras a partir de sus experiencias e identificación del potencial de las prácticas de EEM. Estos cambios implican, sobre todo para las futuras profesoras, una nueva mirada sobre las prácticas que llevan a cabo, ya sea en relación con las tareas que proponen, su papel como profesoras, su relación con los alumnos, el conocimiento matemático y el papel social de la enseñanza.

Por otro lado, para realizar prácticas de carácter exploratorio, las profesoras consideran que es necesario que el profesor estudie y comprenda la propuesta de esta perspectiva (P1). Asimismo, el profesor debe tener en cuenta el trabajo del alumno y no sólo seguir las fases o pautas establecidas en la planificación (FP3). Otros aspectos destacados son la necesidad de tiempo para la planificación (P2) y la colaboración, señalada como un factor que enriquece las tareas y permite una mejor preparación del profesor (FP1; FP2; P2).

**P1:** Estudiar mucho. Lo primero [es] *entender* lo que es una *tarea exploratoria*, estudiar la planificación, todo lo que hablamos, [...] creo que si no hubiera leído todo eso [la literatura de EEM] no haría la práctica como la hacemos, porque *una cosa es tomar una planificación y ejecutarla* [...] con toda la *base de lectura que tenemos*. Hacer esto para un colega nuestro que nunca ha visto la Enseñanza Exploratoria, no lo hará de la forma en que tratamos de hacerlo, por mucho que esté escrito en el plan, por muy detallado que sea no creo que lo haga.

**FP3:** Además del estudio, hay que estar abierto a entender lo que es la Enseñanza Exploratoria, *hay que mirar al alumno*, prestar atención a lo que el alumno está haciendo y si está aprendiendo o no, porque algunos casos siguen al pie de la letra lo que está ahí [en la planificación], cuando desarrollas sólo estás haciendo lo que está en el papel, [...] *no tienes esa mirada humana para el alumno*. [...] Sólo *seguir la fase es un asunto sin sentido* [...]

**P2:** También hay que tener tiempo, [...] *no se hace en el momento*. Es algo que va más allá. Otra cosa que utilicé mucho en mi planificación y después es compartir, no hace falta que sea con un grupo de investigación, puede ser con tu propio colega de profesión, tener *una persona con la que discutir*, ya es otra mirada, otro punto de vista de lo que estás haciendo. Por lo tanto, es importante para la Enseñanza Exploratoria.

**FP2:** Es posible hacerlo solo, pero si puedes hacerlo *con otras personas te enriquecerás más*.

**FP1:** Es posible hacerlo solo, pero veo que mi clase tiene 40 alumnos, y tú siendo sólo uno, *sin compartirlo es difícil*.

De esta manera, las profesoras consideran que para habilitar las prácticas en la perspectiva en la EEM es necesaria una gran preparación del profesor, alineada a la comprensión de los elementos de esta perspectiva de enseñanza, centrándose en el trabajo y el razonamiento del estudiante (Rodrigues, Menezes, y Ponte, 2018). Este proceso de preparación del profesor y de sus lecciones se enriquece con la colaboración y el intercambio de experiencias con colegas profesionales. Estas reflexiones expresan la comprensión de que sólo las pautas de planificación son insuficientes para que el profesor implemente prácticas de EEM, ya que consideran como aspecto fundamental la preparación del profesor en cuanto a la comprensión de la perspectiva de la enseñanza y la naturaleza de las acciones y relaciones de los individuos involucrados con el conocimiento matemático. Del mismo modo, teniendo

en cuenta las dificultades de anticipación, las profesoras entienden que la colaboración con otros profesores es fundamental para orientar y mejorar sus acciones y propuestas, ampliando sus percepciones y cualificando su práctica.

## 6. Conclusiones y consideraciones

Las profesoras consideraron que la EEM es exigente y compleja, porque implica prácticas, del profesor y del alumno, diferentes de las que se realizan habitualmente, asociadas a la enseñanza tradicional. Sin embargo, se considera un valor añadido de la perspectiva cuando reflexionan sobre las condiciones de compromiso y aprendizaje que este tipo de práctica proporciona a los estudiantes, asociadas al profesor que quieren ser y a la enseñanza que pretenden practicar.

En el *planteamiento de la tarea*, la realización de la lectura por parte del profesor o de los alumnos surge como un dilema, al considerar la dificultad de evitar dar pistas de resolución. Por otra parte, se destaca el potencial de esta acción en relación con la aclaración de dudas que puedan afectar a la promoción del compromiso de los estudiantes, así como a destacar el potencial de aprendizaje también de las resoluciones incompletas o incorrectas.

En el *monitoreo*, se destaca la dificultad de las profesoras para evitar ofrecer posibilidades de resolución. Por otro lado, es evidente que se entiende la importancia de mantener una comunicación adecuada para preservar la autonomía de los alumnos y la exigencia cognitiva de la tarea. En el mismo sentido, se reconoce la influencia que ejercen las acciones que predominan en las clases tradicionales sobre la acción de monitoreo, especialmente en las primeras experiencias con la EEM.

Al *seleccionar y secuenciar*, las profesoras destacan la importancia de seleccionar diferentes estrategias de resolución e identifican el potencial de contrarrestar y problematizar estas diferentes estrategias en lugar de limitarse a realizar una secuencia de presentaciones. Asimismo, destaca como potencialidad la secuencia de resoluciones incorrectas o incompletas, que demuestran una mayor apertura al debate. Sin embargo, esta fase es especialmente exigente para el profesor al considerar las diversas situaciones inesperadas que pueden surgir durante la clase. Aunque se reconoce su importancia e implicación en las siguientes fases, las acciones e intenciones en esta fase parecen estar poco detalladas en las reflexiones de las profesoras, especialmente a la hora de secuenciar, lo que puede estar relacionado con la complejidad que rodea a esta acción, la dificultad de llevarla a cabo o su alejamiento de las prácticas comúnmente realizadas.

En la *discusión colectiva*, promover la participación de los alumnos tímidos es un dilema que destacan las profesoras, a la hora de considerar si seleccionan o no sus resoluciones para la discusión. Por otro lado, como potencialidades, los alumnos que apenas participaban en las clases tradicionales mostraron interés en discutir las estrategias, especialmente motivados por la identificación de resoluciones similares de los compañeros que los llevan a reconocer sus capacidades para enfrentarse a las matemáticas.

Por último, a *la hora de sistematizar los aprendizajes*, a las profesoras les resultaba difícil conectar las resoluciones de los alumnos y los contenidos matemáticos. De este modo, presentaban diferentes posibilidades de reenvío, que se centraban en acciones más orientadas a la planificación (en el caso de las futuras profesoras) y en acciones que variaban en función de los resultados desarrollados por los alumnos durante la clase (en el caso de las profesoras más experimentadas).

De esta manera, vivir las prácticas de EEM configuró experiencias significativas para las profesoras investigadas en este estudio, cuyos cambios en sus formas de participación se manifiestan, especialmente, en los significados y justificaciones que sustentan sus prácticas, desde la planificación hasta las reflexiones posteriores a la clase. Así, los resultados presentados avanzan en relación con otros al explicar las formas específicas en que las profesoras se apropian y significan las prácticas de EEM, lo que, además de colaborar con la literatura sobre este tipo de prácticas, señala las formas en que pueden ser abordadas y efectivizadas en el aula, considerando el contexto multifacético que rodea el trabajo docente en la Educación Básica.

En concreto, estos aprendizajes se refieren a: la comprensión teórica de la perspectiva metodológica que guía sus prácticas de enseñanza - con un enfoque en la EEM; la influencia de las tareas matemáticas para el compromiso de los estudiantes; la importancia de la colaboración para la mejora de la práctica; el papel del error en el proceso pedagógico; la importancia de promover el compromiso de los estudiantes en las tareas y de valorar su razonamiento; la complejidad de establecer conexiones entre el razonamiento de los estudiantes, las estrategias y los registros empleados y el contenido objeto de la lección; la importancia de mantener la demanda cognitiva de la tarea y la complejidad de evitar dar pistas de resolución; y la influencia de seleccionar y secuenciar las resoluciones para promover discusiones alineadas y prometedoras con los objetivos de la lección.

Aunque no se centra en el presente estudio, la preparación para las prácticas de EEM es entendida por las profesoras como un factor importante para el desarrollo de las lecciones. Además de la dimensión colaborativa, apoyada en la implicación con colegas profesionales y/o grupos de investigación, esta preparación implica el estudio y la apropiación de elementos de la literatura desde la perspectiva de la EEM, así como la reflexión sobre aspectos de las prácticas anteriores que merecen ser revisados y ajustados. Teniendo en cuenta la complejidad y relevancia de la preparación del profesorado para la realización de este tipo de prácticas, se destaca también la importancia de proporcionar mejores condiciones de trabajo para la realización de esta acción, especialmente en relación con la disponibilidad de tiempo.

Resumiendo, las profesoras mostraron diferentes formas de llevar a cabo sus acciones, de manera que cada una realizó la práctica siguiendo sus entendimientos sobre la conducta de la clase, considerando también las características de sus alumnos. Esto demuestra en la práctica que el marco teórico utilizado (Tabla 2) no es un guión a seguir por el profesor, sino una herramienta de orientación que le ayuda en los aspectos clave que debe considerar, para aumentar las posibilidades de alcanzar los objetivos de aprendizaje planteados.

## Agradecimientos

Agradecemos a las profesoras participantes, al Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico - CNPq, por la ayuda concedida (Proc. 440517/2019-2), y al PRPGEM y Capes por la ayuda a la publicación (PROAP/Capes/PRPGEM).

## Referencias

- Almeida, P. C. A. y Biajone, J. (2007). Saberes docentes e formação inicial de professores: implicações e desafios para as propostas de formação. *Educação e Pesquisa*, 33(2), 281-295.
- Canavarro, A. P. (2011). Ensino Exploratório da Matemática: Práticas e desafios. *Educação e Matemática*, 115, 11-17.



- Canavarro, A. P., Oliveira, H., y Menezes, L. (2012). Práticas de Ensino Exploratório da matemática: o caso de Célia. In: Santos, L. (Ed.), *Investigação em Educação Matemática: práticas de ensino da Matemática* (pp. 255–266). Portalegre: SPIEM.
- Chapman, O. y Heater, B. (2010). Understanding change through a high school mathematics teacher's journey to inquiry-based teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 13(6), 445-458.
- Cochran-Smith, M. y Lytle, S. (1999). Relationships of knowledge and practice: teacher learning in communities. *Review of Research in Education*, 24, 249-305.
- Cyrino, M. C. C. T. (2016). *Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam matemática: elaboração e perspectivas*. Londrina, Brasil: EDUEL.
- Cyrino, M. C. C. T. y Oliveira, H. (2016). Ensino Exploratório e casos multimídia na formação de professores que ensinam Matemática. In: M. C. C. T. Cyrino (Org.), *Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam matemática: elaboração e perspectivas* (pp. 19-32). Londrina, Brasil: EDUEL.
- Cyrino, M. C. C. T., y Teixeira, B. R. (2016). O Ensino Exploratório e a elaboração de um framework para os casos multimídia. In: M. C. C. T. Cyrino (Org.), *Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam matemática: elaboração e perspectivas* (pp. 81-100). Londrina, Brasil: EDUEL.
- Estevam, E., Cyrino, M. C. C. T., y Oliveira, H. (2017). Análise de vídeos de aula na promoção de reflexões sobre o ensino exploratório de Estatística em uma comunidade de professores. *Quadrante*, 26(1), 145–169.
- Estevam, E. J. G.; CYRINO, M. C. C. T. (2019). Condicionantes de aprendizagens de professores que ensinam matemática em contextos de comunidades de prática. *Alexandria*, 12(1), 227-253.
- Garcia, T. M. R. y Oliveira, L. M. C. P. Estudo do framework em um grupo de professores da Educação Básica. In: M. C. C. T. Cyrino (Org.), *Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam matemática: elaboração e perspectivas* (pp. 101-116). Londrina, Brasil: EDUEL.
- Gatti, B. A. (2005). *Grupo focal na pesquisa em Ciências Sociais e Humanas*. Brasília, Brasil: Liber Livro.
- Kitzinger, J. (2000). Focus groups with users and providers of health care. In: C. Pope y N. Mays (Org.), *Qualitative research in health care*. London: BMJ Books, 2000.
- Lave, J. (1996). Teaching, as learning, in practice. *Mind, Culture, and Activity*, Philadelphia, 3(3), 149-161.
- Lave, J. y Wenger, E. (1991). *Situated learning: legitimate peripheral participation*. New York: Cambridge University Press.
- Morgan, D. L. (1997). *Focus group as qualitative research*. London: Sage.
- Oliveira, H. y Carvalho, R. (2014). Uma experiência de formação em torno do ensino exploratório: do plano à aula. In: J. P. Ponte (Org.), *Práticas profissionais dos Professores de Matemática*. Lisboa, Portugal: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Oliveira, H y Cyrino, M. (2013). Developing knowledge of inquiry-based teaching by analysing a multimedia case: One study with prospective mathematics teachers. *SISYPHUS*, 1(3), 214-245.
- Oliveira, H., Menezes, L., y Canavarro, A. P. (2013). Conceptualizando o Ensino Exploratório da Matemática: Contributos da prática de uma professora do 3.º ciclo para a elaboração de um quadro de referência. *Quadrante*, 22(2), 28-53.
- Pires, M. V. (2011). Tarefas de investigação na sala de aula de Matemática: práticas de uma professora de Matemática. *Quadrante*, 20(1), 55-81.

- Ponte, J. P. (2012). Estudiando el conocimiento y el desarrollo profesional del profesorado de matemáticas. In: N. Planas (Coord.), *Teoría, crítica y práctica de la educación matemática* (pp. 83-98). Barcelona, España: GRAO.
- Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. In: GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). Lisboa, Portugal: APM.
- Ponte, J. P. (2014). *Práticas profissionais dos Professores de Matemática*. Lisboa, Portugal: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Powell, R. A. y Single, H. M. (1996). Focus groups. *International Journal of Quality in Health Care*, 8(5), 499-504.
- Rodrigues, C., Menezes, L., y Ponte, J. P. (2018). Práticas de Discussão em sala de Aula de Matemática: os casos de dois professores. *Bolema*, 32(61), 398-418.
- Roldão, M. C. (2007). Função docente: natureza e construção do conhecimento profissional. *Revista Brasileira de Educação*, 12(34), 94-103.
- Rossa, E. P. O. y Estevam, E. J. G. (2022). (Re)Constitution of the mathematics teacher's professional practice. *Revista Prática Docente*, 7(2), e22056.
- Scrimshaw, S. y Hurtado, E. (1987). *Anthropological approaches for programmes improvement*. Los Angeles, USA: University of California Press.
- Shulman, L. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Stein, M. K., Engle, R. A., Smith, M. S., y Hughes, E. K. (2008). Orchestrating Productive Mathematical Discussions: Five Practices for Helping Teachers Move Beyond Show and Tell. *Mathematical Thinking and Learning*, 10(4), 313-340.
- Stein, M. K. y Smith, M. S. (1998). Mathematical tasks as a framework for reflection: from research to practice. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3(4), 268-275.
- Tardif, M. *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis: Vozes, 2002.
- Trad, L. B. (2009). Grupos Focais: conceitos, procedimentos e reflexões baseadas em experiências com o uso da técnica em pesquisa de saúde. *Physis Revista de Saúde Coletiva*, 19(3), 777-796, 2009.
- Vilas Boas, J. y Barbosa, J. C. (2016). Aprendizagem do professor: uma leitura possível. *Revista Ciência & Educação*, 22(4), 1097-1107, 2016.
- Wenger, E. (1998). *Communities of Practice: learning, meaning and identity*. New York: Cambridge University Press.

**Rossa, Eduardo Pereira de Oliveira.** Grado en Matemática y máster en Educación Matemática por el Programa de Posgrado en Educación Matemática - PRPGEM, de la Universidad Estatal do Paraná - UNESPAR, campus União da Vitória, Paraná, Brasil. Profesor de Educación Básica.

Dirección de e-mail: [eduardoporossa@gmail.com](mailto:eduardoporossa@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3603-8177>

**Estevam, Everton José Goldoni.** Doctorado en Enseñanza de las Ciencias y Educación Matemática. Profesor del Programa de Posgrado en Educación Matemática - PRPGEM, de la Universidad Estatal de Paraná - UNESPAR, campus Campo Mourão, Paraná, Brasil. Investiga la práctica profesional de los profesores, la formación de los profesores que enseñan matemáticas y la educación estadística.

Dirección de e-mail: [evertonjgestevam@gmail.com](mailto:evertonjgestevam@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6433-5289>