



RECIBIDO EL 27 DE ENERO DE 2022 - ACEPTADO EL 28 DE ABRIL DE 2022

# Estudios de la práctica de enseñanza desde el enfoque documental de la didáctica

## Teaching practice studies from a documentary approach of didactics

**Gilbert Andres Cruz Rojas<sup>1</sup>,**

**Diego Garzón Castro<sup>2</sup>,**

**Luis Carlos Arboleda<sup>3</sup>**

Universidad del Valle, Cali, Colombia

### RESUMEN

Presentamos un análisis de la formación del profesor de matemáticas a partir de estudios realizados durante el periodo 2010-2020 en el

<sup>1</sup> Magister en Educación, profesor de la Escuela de Educación en Ciencias, Tecnologías y Culturas, Universidad del Valle. Correo electrónico: [gilbert.a.cruz.r@correounivalle.edu.co](mailto:gilbert.a.cruz.r@correounivalle.edu.co). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7391-9462>. Google académico: <https://scholar.google.es/citations?user=7r1YhK8AAAAJ&hl=es>

<sup>2</sup> Doctor en didáctica de las ciencias, profesor de la Escuela de Educación en Ciencias, Tecnologías y Culturas, Universidad del Valle. Correo electrónico: [diego.garzon@correounivalle.edu.co](mailto:diego.garzon@correounivalle.edu.co). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7553-6705>. Google académico: <https://scholar.google.es/citations?hl=es&user=v6rK8PAAAAAJ>

<sup>3</sup> Doctor en historia y enseñanza de las matemáticas, profesor jubilado de la Escuela de Educación en Ciencias, Tecnologías y Culturas, Universidad del Valle. Correo electrónico: [luis.carlos.arboleda@gmail.com](mailto:luis.carlos.arboleda@gmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0444-1383>. Google académico: <https://scholar.google.es/citations?hl=es&user=Cj8LIMAAA AJ>

Área de Educación Matemática de la Universidad del Valle – Colombia, en la línea de investigación “Prácticas y tecnologías de la información y la comunicación en educación matemática”. En particular, se presenta una reflexión sobre el panorama nacional de la formación del profesor y se exponen algunos marcos de referencia para analizar el conocimiento del profesor de matemáticas desde una perspectiva situada y cognitiva. Como metodología de investigación se realiza una revisión y análisis documental en tres momentos, y se analiza de manera particular un conjunto de estudios que evidencian la influencia del Enfoque Documental de la Didáctica (EDD) en la investigación local, con participación de profesores de matemáticas. Se caracteriza el interés de esta comunidad



académica por el conocimiento profesional del profesor y los espacios de interacción en donde se comparten, adaptan y transforman recursos pedagógicos, para lo cual, se presenta en forma detallada un estudio realizado en una escuela que el Ministerio de Educación Nacional de Colombia destacó como una experiencia significativa de investigación en el aula. En dicho estudio, se considera que el trabajo colectivo realizado fue importante, puesto que los docentes participantes estaban en función del mejoramiento de la práctica de enseñanza mediante aportes que surgían desde su experiencia profesional, generando un aprendizaje colaborativo.

## ABSTRACT

We present an analysis of the mathematics teacher's training from studies carried out in the Mathematical Education Area from Valle University- Colombia, during the period 2010-2020 in the research line "Practices and information technologies and communication in mathematics education". In particular, a reflection on the national panorama of teacher training is presented and some reference frameworks are presented to analyze the knowledge of the mathematics teacher from a situated and cognitive perspective. As research methodology, a documentary review is carried out through three moments and in a particular way it is analyzed a set of studies that show the influence that Documentary Approach of Didactics (DDE) has had on local research, with the participation of mathematics teachers. The interest of this academic community is characterized by the professional knowledge of the teacher and the interaction spaces where pedagogical resources are shared, adapted and transformed. To widen, it is presented in more detail a study carried out in a public school, highlighted by the Ministry of National Education of Colombia as one of the most significant research experiences in the classroom. In this study, it is considered that

the collective work carried out was important, since the participating teachers were in function of improving the teaching practice through contributions that arose from their professional experience, producing a collaborative learning.

## PALABRAS CLAVE

comunidad de práctica, enfoque documental de la didáctica, formación docente, práctica de enseñanza, recurso pedagógico, sistema de recursos

## KEYWORDS

community of practice, documentational approach to didactic, teacher education, teaching practice, pedagogical resource, resource systems.

## INTRODUCCIÓN

Es importante reconocer que en el campo de la educación matemática, la Formación del Profesor de Matemáticas (FPM) es un tema central de investigación (Gueudet y Trouche, 2009; Ball, 2011; Artigue, 2015; Stahnke et al., 2016; Llinares, 2019). Estos trabajos muestran la FPM como uno de los temas de investigación más exigentes en términos metodológicos, con mayor desarrollo conceptual y con modelaciones aplicadas a contextos diversos que se renuevan y perfeccionan continuamente en el campo científico de la Educación y la Pedagogía. Para apreciar en mayor detalle los desarrollos del campo basta con tener en cuenta las líneas de investigación de las memorias 2015-2019 del Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME), Psychology mathematics education (PME) y North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (PME-NA). Artigue (2019), resalta estudios que permiten analizar la importancia de las diferentes perspectivas teóricas y metodológicas en las prácticas de los profesores.



En Colombia, Guacaneme, Torres, y Arboleda (2019) reconocen que la comunidad académica nacional ha estado interesada en reflexionar sobre la formación del profesor de matemáticas, y subrayan el interés particular que existe en realizar estudios sistemáticos con una perspectiva nacional.

Se reconoce así, que existe una discusión en la comunidad de educadores matemáticos sobre el carácter de la formación profesional y en especial sobre el sentido, alcances y limitaciones de la investigación en los programas de formación. Como lo plantean Guacaneme, Obando, Garzón, y Villa-Ochoa (2013), se requieren que los grupos de investigación involucrados en esta formación estructuren “enfoques teóricos y metodológicos” que permitan documentar las prácticas de enseñanza de los profesores de matemáticas.

El Ministerio de Educación Nacional (2013) y (2015) ha establecido un Sistema Colombiano de Formación de Profesores (SCFP) con tres subsistemas -formación inicial, formación en servicio y formación avanzada-, pero, no es suficientemente claro cómo articular tales subsistemas para fortalecer los grupos de investigación que lideran los procesos de formación, contribuir a la transformación de las prácticas de los profesores de matemáticas a partir de perspectivas teóricas y metodológicas acordes con sus necesidades y contextos, y favorecer la conformación de escenarios de trabajo colaborativo en redes de aprendizaje.

Al interior del SCFP existen retos en los que la comunidad académica debe centrar la atención. Por ejemplo, las necesidades de formación desde la práctica de los profesores y el aprovechamiento de los resultados del campo investigativo que podrían ser útiles en el SCFP. La comunidad académica y sobre todo los decididores de política pública deben tener en cuenta que estas cuestiones constituyen uno de los objetos de estudios especializados más

robustos y fecundos sobre la enseñanza de las matemáticas.

En lo que sigue vamos a presentar (de una manera no exhaustiva) algunos de los marcos que analizan el conocimiento del profesor de matemáticas. Esto muestra la diversidad de perspectivas que conviven en un campo de investigación y de práctica, como lo sugiere Artigue (2019).

El objetivo de este artículo es describir y analizar los avances investigativos realizados en la línea de investigación “Prácticas y tecnologías de la información y la comunicación en educación matemática” (PTICEM) del Área de Educación Matemática de la Universidad del Valle. Para ello, se consideran algunos trabajos que estudian la formación del profesor de matemáticas desde el punto de vista de Recursos Pedagógicos del Enfoque Documental de la Didáctica.

Para alcanzar este objetivo, se proponen examinar algunos marcos de referencia que se utilizan para analizar el conocimiento del profesor de matemáticas. De igual forma, interesa caracterizar las investigaciones sobre el conocimiento del profesor de matemáticas desde el Enfoque Documental de la Didáctica en la línea PTICEM.

Estudios realizados desde Enfoque Documental de la Didáctica (EDD) muestran un interés por investigar sobre la práctica del profesor de matemáticas (Santacruz y Sacristán, 2019; Messaoui, 2019; Xavier et al., 2021). Esta aproximación teórica ha estado en constante evolución (Choppin, 2019; Artigue, 2019).

Para comenzar, es importante reconocer que en el campo de la educación matemática, la Formación del Profesor de Matemáticas (FPM) es un tema central de investigación, como lo reportan (Gueudet y Trouche, 2009), (Ball, 2011), (Artigue, 2015), (Stahnke, Schueler, y Roesken-Winter, 2016 y (Llinares, 2019). Estos



trabajos muestran la FPM como uno de los temas de investigación más exigentes en términos metodológicos, con mayor desarrollo conceptual y con modelaciones aplicadas a contextos diversos que se renuevan y perfeccionan continuamente en el campo científico de la Educación y la Pedagogía.

Artigue (2015) comenta que la formación y el desempeño profesional del profesor de matemáticas es un proceso que requiere del respaldo de una comunidad académica (investigadores y didactas) que le permita al profesor tener un contacto permanente con la evolución de su disciplina, mediante interacciones en redes de aprendizaje docente.

Stahnke et al., (2016) afirman que la investigación en educación matemática se ha adelantado de manera amplia y profunda en el conocimiento profesional de los profesores a través de estudios empíricos que proponen diferentes modelos teóricos y aproximaciones metodológicas. Lo anterior, permite comprender la existencia de dos enfoques diferentes: una perspectiva situada y una perspectiva cognitiva. Con respecto al primero de ellos, estos autores plantean la pertinencia de los trabajos con la competencia “mirar profesionalmente” la enseñanza-aprendizaje (Professional Noticing). López (2021) reconoce el crecimiento de investigaciones realizadas en diferentes partes del mundo. Al respecto, Mason (2002) establece una diferenciación entre el “mirar profesionalmente” y el “mirar a diario” la práctica de enseñanza, la cual se refiere más a la observación que realiza cualquier persona en su actividad cotidiana.

Van Es y Sherin (2002) definen el “Professional Noticing” desde una perspectiva de la enseñanza como un conjunto de habilidades que posibilita identificar situaciones relevantes o importantes en el contexto de una clase. También permite conectar las interacciones en el aula con los aspectos propios de la enseñanza y aprendizaje.

Así, Sherin y van Es (2005) planean tres preguntas a las que responde el “Noticing”: a) ¿qué perciben los profesores?, b) ¿cómo lo perciben? y c) ¿cómo analizan lo que perciben? En su estudio, estos autores muestran el potencial del video como recurso para analizar las prácticas de aula de los profesores.

Bohórquez (2016), señala que la mirada profesional del profesor permite apreciar las situaciones de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas integrando tres habilidades o destrezas, desde los planteamientos de Jacobs et al. (2011).

Otros estudios, como los de Barnhart y van Es (2015) Garzón (2017) y Amador (2020) han puesto de presente las características y potencialidades de este enfoque en el análisis de la actividad del profesor tanto en el transcurso de la clase, en otras dinámicas que se generan dentro y fuera de ella: lo curricular, los recursos y la equidad.

En relación con la segunda perspectiva (cognitiva), Gonzalez-Retana y Eudave-Muñoz (2018) identifican marcos de referencia para analizar el tipo de conocimiento que un profesor debe poseer para enseñar matemáticas. Al respecto, Ball (2000) propone el modelo Conocimiento Matemático para la Enseñanza, que reconoce y diferencia el conocimiento matemático, las habilidades y los hábitos mentales en una práctica de enseñanza.

Otro marco de referencia, se centra en analizar el conocimiento de base para la enseñanza a partir de categorías, como las que plantea Shulman (1986) y Shulman (2001). Otro modelo se conoce como Mathematical Teacher's Specialised Knowledge (MTSK) y se presenta de una manera más amplia en Aguilar et al. (2014). El MTSK se centra en el análisis del conocimiento profesional del profesor de matemáticas a través de las diferentes prácticas de enseñanza-aprendizaje que corresponden a



las categorías definidas en el modelo. Algunos reportes investigativos sobre las modalidades de conocimiento de la práctica se puede consultar en Contreras, Montes, Climent, y Carrillo (2017) y Flores-Medrano et al. (2016).

Se referencia por último el modelo del Conocimiento Didáctico Matemático (EOS) cuyo fundamento teórico es el Enfoque Ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática; ver Godino, Contreras, y Font (2006). En trabajos como el de Godino, Giacomone, Font, y Pino-Fan (2018) el EOS se estudia mediante la articulación de nociones teóricas sobre el Conocimiento Matemático con aspectos asociados con la enseñanza y aprendizaje.

En el Enfoque Documental de la Didáctica (EDD) se destacan los de Gueudet y Trouche (2009) quienes proponen enriquecer el enfoque instrumental de Rabardel (1999) ampliando su visión y ámbito de aplicación. El EDD enfoca sus métodos y conceptos en tres perspectivas analíticas aplicadas a: i) el conjunto de los recursos de la actividad de los profesores, ii) los tipos de recursos para la enseñanza y iii) los procesos que generan trabajo colectivo entre los profesores. Según este modelo, los Recursos Pedagógicos pueden provenir de diferentes fuentes. Sánchez (2010) define estos recursos como un conjunto de elementos que comprenden, entre otros, los ejercicios de un libro de texto, las producciones de los estudiantes, las sugerencias de otros profesores, los contenidos digitales dispuestos en páginas web, y los documentos curriculares.

Gueudet y Trouche (2009) afirman que cada recurso debe ser visto como parte de un conjunto de recursos más amplio (p. 200); este conjunto es conocido actualmente como el sistema de recursos. Trouche, Trgalova, Loisy, y Alturkmani (2018) definen el Sistema de Recursos como un conjunto formado por los recursos que utiliza el profesor dentro de un mismo propósito de su acción, y su estructura está determinada

por actividades profesionales de una misma familia, por ejemplo, preparar clases, corregir exámenes, implementar recursos en el aula. (Trouche, 2019, p. 19).

Según Sánchez (2016) es importante tener en cuenta que la noción de Recurso Pedagógico se genera mediante las interpretaciones, concepciones, adaptaciones y ajustes que discute un profesor con otros colegas en espacios que permiten una participación y construcción de saberes.

A partir de lo anterior, se tiene la noción de Comunidad de Práctica cuya teoría, particularmente en relación con las plataformas tecnológicas, fue ampliamente desarrollada en la obra de Wenger (2001). Por su parte, Clark (2005) conceptualiza en su tesis doctoral una comunidad de práctica de clase como una configuración social en donde el profesor y los estudiantes interactúan en un escenario de su interés: las situaciones de aprendizaje en una clase de matemáticas.

Constructos teóricos como Recurso Pedagógico, Sistemas de Recursos y Comunidad de Práctica han sido herramientas conceptuales utilizadas en diferentes investigaciones realizadas a nivel nacional, como se muestra en los siguientes apartados.

## METODOLOGÍA

A nivel nacional se advierte que las investigaciones sobre el conocimiento del profesor de matemáticas empleando nuevos enfoques del campo de la educación matemática manifiestan un progreso significativo en años recientes, como se aprecia en trabajos realizados por (Guacaneme et al., 2013), (Garzón, 2017) y (Arboleda, 2018). Estos aportes permiten considerar la FPM como uno de los temas de mayor actualidad y posibilita la exploración de un campo de investigación centrado en el conocimiento del profesor de matemáticas.



Para ilustrar estos avances investigativos a nivel nacional nos limitamos a considerar siete estudios realizados en la línea de investigación PTICEM del Área de educación Matemática de la Universidad del Valle, en donde existen trabajos que estudian la formación del profesor de matemáticas desde la perspectiva de Recursos Pedagógicos. Esta perspectiva se deriva del Enfoque Documental de la Didáctica, como lo muestran González y Cruz (2018).

La perspectiva metodológica en relación con la investigación documental se apoyó en los planteamientos de Garcia (2015) y de Goos (2018). En cuanto al manejo de la información el trabajo se implementó en tres tipos de actividades en el tratamiento de la información: clasificación, selección y análisis. Los resultados que se presentan en este artículo corresponden a la modalidad de análisis, la cual se enfocó en la

pregunta: ¿Qué caracteriza las investigaciones realizadas en la línea PTICEM sobre el conocimiento del profesor de matemáticas con el Enfoque Documental de la Didáctica? Con este fin, se analizaron en los trabajos seleccionados las preguntas de investigación, las perspectivas teóricas relacionadas con el EDD y las articulaciones teóricas.

## RESULTADOS

En las investigaciones que reportan González y Cruz (2018) se observa un esfuerzo por utilizar perspectivas relacionadas con la EDD para el estudio de las prácticas de los profesores en función de los sus Recursos Pedagógicos y del trabajo colectivo docente. A este respecto, en la tabla 1 se puede apreciar una articulación con otras perspectivas complementarias.

**Tabla 1.** Perspectivas teóricas usadas en investigaciones realizadas en el Grupo Educación Matemática desde la perspectiva de Recursos Pedagógicos.

Estudio	Perspectiva relacionada con la EDD	Otra perspectiva teórica
Valencia (2012)	Enfoque instrumental (Rabardel, 1999)	Enfoque comunicacional de (Sfard, 2008)
Cruz y Mosquera (2013)	Enfoque instrumental (Rabardel, 1999) Comunidad de práctica (Wenger, 2001) Recurso Pedagógico (Gueudet, Pepin, y Trouche, 2012)	Teoría de Situaciones Didáctica de (Brousseau, 1986). Medio y contrato didáctico de (Perrin-Glorian y Hersant, 2003)
Ortiz y Espinosa (2013)	Enfoque instrumental (Rabardel, 1999)	Teoría de Situaciones Didáctica de (Brousseau, 1986). Decisiones y actividad del profesor de (Margolinas, 2009)

Ibarguen (2016)	Enfoque instrumental (Rabardel, 1999) Comunidad de práctica (Wenger, 2001) Enfoque documental (Gueudet y Trouche, 2009) y (Ghislaine et al., 2011)	No se evidencia
Henao y Arango (2017)	Enfoque instrumental (Rabardel, 1999) Comunidad de práctica (Wenger, 2001) Recurso Pedagógico (Ghislaine et al., 2011) Enfoque documental (Gueudet y Trouche, 2009) y (Gueudet et al., 2011)	No se evidencia
Echeverry (2018)	Recurso Pedagógico (Gueudet et al., 2011) Enfoque documental (Gueudet y Trouche, 2009) y (Gueudet et al., 2011)	Decisiones didácticas desde (Garzón, 2017)
(Angel, 2020)	Recurso Pedagógico (Gueudet et al., 2011) Enfoque documental (Gueudet y Trouche, 2009) y (Gueudet et al., 2011) Comunidad de práctica (Wenger, 2001)	No se evidencia

Fuente: elaboración propia.

42

El estudio de Valencia (2012) identifica y analiza las prácticas discursivas en clase de geometría de dos profesores, cuando gestionan recursos en actividades con origami. Por su parte, Cruz y Mosquera (2013) caracterizan una propuesta de configuración de un Recurso Pedagógico a partir de los documentos de enseñanza del álgebra escolar en grado noveno presentados por los maestros en los Encuentros de Matemática Educativa (2005-2011). En este trabajo se estudia el proceso de selección adaptación y transformación de un Recurso Pedagógico. En esta misma línea Ortiz y Espinosa (2013) caracterizan las decisiones didácticas de un profesor cuando concibe y pone en escena una secuencia didáctica sobre la noción de proporción en un Ambiente de Geometría Dinámica (AGD) en grado séptimo.

Ibarguen (2016) en su trabajo plantea la necesidad de reconocer la génesis documental

en el contexto comunidad de docentes de básica secundaria. Para esto, propone el estudio desde el concepto de mediación instrumental de un AGD en la enseñanza de la geometría. Henao y Arango (2017) estudian el trabajo de un grupo de profesores de la Institución Educativa Jorge Isaacs, quienes revisan y adaptan de manera conjunta Recursos Pedagógicos que permiten un tratamiento del Pensamiento Variacional en niveles educativos iniciales. Echeverry (2018) considera las decisiones que toma un grupo de profesores de básica primaria al usar y transformar recursos pedagógicos para la enseñanza de las propiedades de algunos sólidos geométricos, así como aquellas tomadas en el momento de enseñanza para la construcción de significados matemáticos. Angel (2020) analiza los sistemas de recursos de profesores de matemáticas en formación postgraduada, y las particularidades de la cooperación docente en la ejecución de



su propuesta de trabajo de grado que integraba tecnología digital.

En los trabajos descritos se evidencia un interés fuerte por indagar sobre las dinámicas de trabajo en espacios de interacción entre profesores de matemáticas. Como lo muestran Cruz y Mosquera (2013), estas formas organizativas también se advierten en las mismas instituciones educativas, así como en comunidades académicas en donde se discuten y comparten propuestas de enseñanza.

A los reportes anteriores, se puede sumar el proyecto de investigación que reporta, Vega y Garzón (2011), y que caracteriza desde una perspectiva interdisciplinaria (didáctica, matemática e instrumental), las condiciones constituyentes del proceso de diseño, desarrollo, experimentación e interacciones de los profesores con los recursos pedagógicos. Sus autores, Vega y Garzón (2011), caracterizan la noción de Recurso Pedagógico que amplía y enriquece la acepción tradicional de recurso o material didáctico, con lo cual se genera un redimensionamiento teórico que permite estudiar las prácticas cotidianas de los profesores de matemáticas.

HenaoyArango(2017)presentan una experiencia significativa enfocada en el mejoramiento de la calidad educativa (El reporte oficial de la experiencia puede consultarse a través del siguiente enlace: <https://bit.ly/3tLLRMr>). Es importante tener en cuenta que la metodología y resultados descritos se centran específicamente en la última fase del análisis; sin embargo, se da un contexto general de lo que fue el estudio en las fases previas. En esta investigación se documentó el proceso de trabajo colectivo de un grupo de profesores de básica primaria que discutían aspectos relacionados con el uso, adaptación y transformación de Recursos Pedagógicos. El trabajo se adelantó desde una perspectiva cualitativa centrada en el estudio de caso como estrategia metodológica, para

dar cuenta de los procesos de Orquestación Documental, desde planteamientos de Sánchez (2010). Para lo anterior, se tuvieron en cuenta tres fases de trabajo: interpretativa, formativa y reflexiva.

En la fase interpretativa se realizó una caracterización de los participantes a través de un cuestionario y un análisis de documentos sobre la planificación de clase de dos profesores. Para la fase formativa se tuvo en cuenta un trabajo colectivo docente mediante dos momentos. El primero se orientó a la presentación de aspectos documentales relativos a la planificación de las clases de los participantes. El segundo momento se orientó a la presentación, análisis y discusión de un Recurso Pedagógico interactivo con el propósito de desarrollar Pensamiento Algebraico con estudiantes de grado tercero de Básica Primaria a través de una actividad que integraba GeoGebra. Este recurso fue diseñado en el marco de un trabajo propuesto por Sánchez (2016). En la fase final, se adelantó una reflexión con dos profesores (los mismos de la fase inicial) a través de una entrevista individual estructurada, con preguntas secuenciales e intencionadas que pretendían identificar su percepción sobre el trabajo colectivo realizado con el Recurso Pedagógico. Llamaremos Alberto y Carlos a los profesores entrevistados.

Si bien las fases de la investigación estaban interconectadas, nos centraremos en la parte del análisis y en algunos hallazgos de la parte final. Con este fin, Henaoy Arango (2017) diseñaron el instrumento de la tabla 2.

**Tabla 2.** Preguntas de la entrevista.

Recurso pedagógico	Sobre la articulación entre el recurso y el currículo.	¿Cómo se articula el Recurso Pedagógico con el currículo Institucional?
	Sobre las adaptaciones y transformaciones generadas.	¿Qué criterios se tuvieron en cuenta para la adaptación y transformación del Recurso Pedagógico propuesto?
	Sobre el trabajo colectivo realizado.	¿De qué manera el trabajo con sus colegas aportó a la adaptación y transformación del Recurso Pedagógico?

Fuente: elaboración propia.

Para el análisis de la información recolectada con este instrumento se transcribió el audio de la entrevista y se desarrolló un proceso de categorización y codificación. Al respecto Osses, Sánchez, y Ibáñez (2006), plantean que la categorización permite clasificar unidades de análisis de acuerdo a una misma categoría, mientras que la codificación la asignación de un código “indicativo” a cada unidad de análisis, en este caso el Recurso Pedagógico.

Sobre el proceso de uso de Recursos Pedagógicos y su articulación con el currículo, los profesores entrevistados consideran que este recurso se ajusta al modelo pedagógico de la Institución. Alberto considera que el recurso dista de la malla curricular del grado tercero para el que está propuesto. Es decir, que podría estar las actividades avanzadas para el nivel para el cual fue pensado. Mientras que Carlos afirma que el recurso permite trabajar el pensamiento variacional de los estudiantes, además señala que desde su punto de vista considera que existe una relación directa con las directrices ministeriales.

Con respecto a los cambios que de forma colectiva hicieron los profesores al Recurso Pedagógico, Alberto plantea que se debe formular otras preguntas que muestren con mayor claridad y menor grado de complejidad la tarea matemática, para que estén acordes con el nivel de los estudiantes de grado tercero. Carlos, por su parte, sostiene que los criterios

que se tuvieron en cuenta en el uso tienen que ver con información del inicio del año escolar, así como a la necesidad de proyectos transversales a todas las áreas.

Frente a las limitaciones del recurso, Henao y Arango (2017) señalan que los dos profesores coinciden en afirmar que no se cuenta con medios tecnológicos suficientes para que los estudiantes puedan adelantar en forma colectiva las actividades. A diferencia de esto, las potencialidades que el Recurso Pedagógico presenta tienen que ver con su capacidad de interactividad y de motivación a los estudiantes para lograr captar su atención, lo que permite un tratamiento al conocimiento de una forma llamativa y novedosa para las prácticas que se venían adelantando.

Sobre el trabajo colectivo realizado con el Recurso Pedagógico propuesto, ambos profesores consideran que la experiencia fue importante y generó aprendizajes que se dieron a través de la colaboración, ya que los participantes estaban en función del mejoramiento del recurso y cada profesor aportó desde su conocimiento profesional.



## CONCLUSIONES

Las perspectivas teóricas de las investigaciones en la línea PTICEM del Área de Educación Matemática de la Universidad del Valle, se consideran constructos que se van transformando a lo largo del tiempo. Los propósitos diferentes generados en la línea ponen de manifiesto que no solo se transforman los objetos de investigación, sino la forma en que se va delimitando su estudio. De allí la necesidad de analizar las oportunidades de investigación que se presentan cuando se intenta conectar posturas teóricas diferentes. Frente a esta evolución teórica, particularmente en el Enfoque Documental de la Didáctica Trouche, Gueudet, et al. (2018) afirman que ella se ha venido expresando tanto a nivel interno como externo. Por evoluciones internas, se entiende la necesidad o el surgimiento de nuevos conceptos que puedan ser utilizados. Ello ocurre, por ejemplo, en los elementos específicos que estructuran los sistemas de recursos de los profesores, Angel (2020).

Por otra parte, las evoluciones externas se generan a partir de conexiones con otras teorías. Un ejemplo, con el que coinciden los resultados presentados en este artículo, tiene que ver con la forma en que se analiza el trabajo de documentación colectiva de los profesores, en donde se ha utilizado la noción de comunidad de práctica, (de Moraes Rocha, 2018)

Esta evolución externa es ampliada por Gueudet (2019) al destacar la articulación de las teorías francesas en la educación matemática. Algunas de estas conexiones teóricas muestran esfuerzos por profundizar en estudios que plantean la relación entre el profesor y los recursos. En este sentido se destaca una conexión con la Teoría Antropológica de la Didáctica en cuanto a analizar el trabajo documental del docente y la incidencia que tienen las instituciones en los recursos disponibles y su uso. Otra conexión teórica se documenta en la Teoría de Situaciones

Didácticas de Brousseau al señalar que el conjunto de todos los recursos disponibles para el docente puede considerarse como un medio didáctico del docente. Esta conexión es una de las más recurrentes en los trabajos presentados en la Tabla 1.

Una última conexión se establece con la Teoría de la Acción Conjunta en Didáctica de Sensevy (2012) considera las producciones y enunciados de los estudiantes como recursos centrales para el docente, reconociendo una acción conjunta del docente y los estudiantes en la clase. Esta conexión abre un panorama de investigación interesado en integrar al estudiante en la relación del docente y el recurso, (Echeverry, 2018).

Para concluir, es necesario someter estos resultados a la discusión en escenarios académicos que incidan en la construcción de la política educativa del país. Se consideran pertinente los avances investigativos obtenidos a nivel nacional porque describen situaciones propias de la práctica asociadas al trabajo del profesor de matemáticas cuando interactúa con otros profesores y con un conjunto de Recursos Pedagógicos. Es importante determinar el impacto de estas investigaciones en las prácticas de los participantes y comunicar sus resultados para favorecer su posible incidencia en la toma de decisiones en lo local, y en el mejoramiento de la política educativa a nivel nacional.

En este sentido, se deben consolidar formular reportes investigativos sobre las modalidades del trabajo documental de los profesores de matemáticas. Así mismo, se tendría que establecer relaciones entre los procesos de formación que adelantan los profesores y la transformación de su práctica. Por último, es importante comprender la incidencia que tiene en la práctica de los profesores la evolución de sus sistemas de recursos y las condiciones sociales en donde se pone en práctica su conocimiento profesional.



El análisis de la formación del profesor de matemáticas nos permite reconocer un interés fuerte de la comunidad académica por el estudio del conocimiento profesional del profesor y de los espacios de interacción en donde se comparten, adaptan y transforman recursos pedagógicos. Esta perspectiva investigativa es una alternativa para conocer y comprender la realidad de los contextos educativos a través de las prácticas de los profesores. Se hace énfasis en la colaboración entre investigadores, docentes y formadores de docentes, así como en la articulación entre la investigación y la práctica, lo cual se considera un elemento fundamental para orientar las decisiones que se toman alrededor de la política educativa.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, Á., Carmona, E., Carrillo, J., Contreras, L. C., Climent, N., Escudero-Ávila, D., Flores-Medrano, E., Flores, P., Huitrudo, J. L., Montes, M. Á., Muñoz-Catalán, M. C., Rojas, N., Sosa, L., Vasco, D., y Zakaryan, D. (2014). Un marco teórico para el Conocimiento especializado del Profesor de Matemáticas. Universidad de Huelva Publicaciones. <https://doi.org/10.13140/2.1.3107.4246>
- Amador, J. (2020). Noticing as a Tool to Analyze Mathematics Instruction and Learning. In S. Llinares y O. Chapman (Eds.), *International Handbook of Mathematics Teacher Education: Volume 2* (pp. 311–336). Brill | Sense. [https://doi.org/10.1163/9789004418967\\_012](https://doi.org/10.1163/9789004418967_012)
- Angel, J. (2020). Un estudio sobre los Sistemas de Recursos de un grupo de profesores de matemáticas en una comunidad de práctica de clase. (Tesis de maestría). Universidad del Valle.
- Arboleda, L. (2018). La formación inicial de docentes y la reforma de las licenciaturas en Colombia. *Cuadernos de Investigación y Formación En Educación Matemática.*, 17, 47–54. <https://bit.ly/3AgxQra>
- Artigue, M. (2015). Soutenir le développement professionnel des enseignants: un défi majeur à relever. XIV CIAEM-IACME.
- Artigue, M. (2019). Reflecting on a Theoretical Approach from a Networking Perspective: The Case of the Documentational Approach to Didactics (pp. 89–118). [https://doi.org/10.1007/978-3-030-20393-1\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-030-20393-1_5)
- Ball, D. (2000, June). Bridging practices: Intertwining content and pedagogy in teaching and learning to teach. *Journal of teacher education. Journal of Teacher Education*, 51(3), 241–247.
- Ball, D. (2011). Situating the study of teacher noticing. *Mathematics Teacher Noticing Seeing Through Teachers' Eyes*, 3–14. <https://doi.org/10.4324/9780203832714>
- Barnhart, T., y van Es, E. (2015). Studying teacher noticing: EXAMINING the relationship among pre-service science teachers' ability to attend, analyze and respond to student thinking. *Teaching and Teacher Education*, 45, 83–93. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2014.09.005>
- Bohórquez, L. (2016). Cambios de concepciones de estudiantes para profesor sobre su gestión del proceso de enseñanza-aprendizaje en ambientes de aprendizaje fundamentados en la resolución de problemas. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. <https://bit.ly/3Hn7979>



- Brousseau, G. (1986). Fundamentos de Didáctica de la Matemática. *Recherches En Didactique de Mathématiques*, 7(2), 33–115.
- Clark, P. (2005). The emergence of a classroom community of practice in a mathematical structures course [Arizona State University]. (<https://bit.ly/3tIVlb8>)
- Contreras, L., Montes, M., Climent, N., y Carrillo, J. (2017). Introducción al modelo MTSK: origen e investigaciones realizadas. *ForMate*, 3, 1–10. (<https://bit.ly/3GPIrfc>)
- Cruz, G., y Mosquera, M. (2013). Una propuesta para la configuración de un Recurso Pedagógico en el contexto de una comunidad de práctica: El caso “Una ruta para el aprendizaje del álgebra”. Universidad del Valle.
- Choppin, J. (2019). Afterword: Reflections on the Documentational Approach to Didactics. En L. Trouche y G. Gueudet (Eds.), *The “Resource” Approach to Mathematics Education* (Springer, Cham., pp. 491–502). [https://doi.org/10.1007/978-3-030-20393-1\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-030-20393-1_14)
- de Moraes Rocha, K. (2018). Uses of Online Resources and Documentational Trajectories: The Case of Sésamath. In Fan, L., Trouche, L., Qim, C., Rezat, S., y Visnovska, J. (Eds.), *Research on Mathematics Textbooks and Teachers’ Resources* (Springer, Cham., pp. 235–258). Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-73253-4\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-319-73253-4_11)
- Echeverry, L. (2018). Un trabajo colectivo sobre las decisiones que toman un grupo de profesores al usar y transformar recursos pedagógicos para la enseñanza de las propiedades de sólidos geométricos. (Tesis de Maestría). Universidad del Valle. (<https://bit.ly/3HpoNXO>)
- Flores-Medrano, E., Montes, M., Carrillo, J., Contreras, L., Muñoz-Catalán, M., y Mar, M. (2016). El Papel del MTSK como modelo de conocimiento del profesor en las interrelaciones entre los espacios de trabajo matemático. *Bolema - Mathematics Education Bulletin*, 30(54), 204–221. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v30n54a10>
- García, F. (2015). Investigación documental: Leer, pensar y hablar con respecto de un tema definido para escribir bien y con provecho (LIMUSA).
- Garzón, D. (2017). Análisis de las decisiones del profesor de matemáticas en su gestión de aula. *Educacion Matematica*, 29(3), 131–160. <https://doi.org/10.24844/em2903.05>
- Godino, J., Contreras, Á., y Font, V. (2006). Análisis de procesos de instrucción basado en el enfoque ontológico-semiótico de la cognición matemática. In *Recherches en Didactique des Mathématiques* (Vol. 26, Issue 1).
- Godino, J., Giacomone, B., Font, V., y Pino-Fan, L. (2018). Conocimientos profesionales en el diseño y gestión de una clase sobre semejanza de triángulos. Análisis con herramientas del modelo CCDM. *Avances de Investigación En Educación Matemática*, 13, 63–83. (<https://bit.ly/3uiYdvH>)
- Gonzalez-Retana, J., y Eudave-Muñoz, D. (2018). Modelos de análisis del conocimiento matemático y didáctico para la enseñanza de los profesores. *Revista Iberoamericana de Educación*, 54, 25–45. (<https://bit.ly/3tLUI0K>)



- Gonzalez, M., y Cruz, G. (2018). Estudio de algunas perspectivas teóricas y metodológicas propuestas en las tesis de maestrías realizadas en el grupo de Educación Matemática de la Universidad del Valle, en el periodo 2005-2017 Study of some theoretical and methodological perspectives pr. *Revista Virtu@lmente*, 6 (1). (<https://bit.ly/31UA9TZ>)
- Goos, M. (2018). A review of research on understanding and promoting students' mathematical thinking published in educational studies in mathematics 2014-2018. Proceeding of the First Regional Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 1–16.
- Guacaneme, E., Obando, G., Garzón, D., y Villa-Ochoa, J. (2013). Informe sobre la Formación inicial y continua de Profesores de Matemáticas: El caso de Colombia. *Cuadernos de Investigación y Formación En Educación Matemática*, 8, 11–49. (<https://bit.ly/3L2ntwg>)
- Guacaneme, E., Torres, L., y Arboleda, L. (2019). Estrategias curriculares de formación en Historia de las Matemáticas en licenciaturas en Matemáticas en Colombia. *Tecné Episteme Y Didaxis: TED*, 46. (<https://bit.ly/3rBx5oL>)
- Gueudet, G. (2019). Studying teachers' documentation work: Emergence of a theoretical approach. In L. Trouche y G. B. Gueudet (Eds.), *The 'resource' approach to Mathematics Education* (Springer, Cham., pp. 17–42).
- Gueudet, Ghislaine, Pepin, B., y Trouche, L. (2011). From text to 'lived' resources: Mathematics curriculum materials and teacher development. Springer Science y Business Media.
- Gueudet, G., y Trouche, L. (2009). Towards new documentation systems for mathematics teachers? *Educational Studies in Mathematics*, 71(3), 199–218. (<https://doi.org/10.1007/s10649-008-9159-8>)
- Henao, A., y Arango, H. (2017). La Orquestación Documental, una perspectiva de estudio que permite reflexionar acerca del uso, adaptación y transformación de Recursos Pedagógicos: El caso de "Un grupo de profesores de educación básica primaria de la Institución Educativa Jorge Isaacs". (Tesis de Maestría). Universidad del Valle. (<https://bit.ly/3s867FI>)
- Ibarguen, Y. (2016). Diseño de un recurso pedagógico en una comunidad de práctica que integra un AGD para la enseñanza de la geometría. (Tesis de Maestría). Universidad del Valle. (<https://bit.ly/3s5F8KV>)
- Jacobs, V., Lamb, L., y Philipp, R. (2010). Professional Noticing of Children's Mathematical Thinking. Source: *Journal for Research in Mathematics Education*, 41(2), 169–202. (<https://bit.ly/3gcKbUl>)
- Jacobs, V., Lamb, L., Philipp, R., y Schappelle, B. (2011). Deciding how to respond on the basis of children's understandings. In M. G. Sherin, V. R. Jacobs, y R. A. Philipp (Eds.), *Mathematics teacher noticing* (pp. 97–116). Routledge.
- Llinares, S. (2019). Enseñar matemáticas como una profesión. Características de las competencias docentes. *XV CIAEM-IACME*, i, 1–13. (<https://bit.ly/34r7N4O>)



- López, L. (2021). Noticing: Una revisión bibliográfica sobre los orígenes y perspectivas actuales. *Revista Chilena de Educación Matemática*, 13(3), 79–92. <https://doi.org/10.46219/rechiem.v13i3.92>
- Margolinas, C. (2009). La importancia de lo verdadero y lo falso en la clase de matemáticas \_ Portal de Publicaciones UIS ( trad. . Martín Eduardo Acosta y Jorge Fiallo (ed.)). Universidad Industrial de Santander, UIS.(Primera edición de 1998).
- Mason, J. (2002). *Researching Your Own Practice: The Discipline of Noticing*. Taylor y Francis e-Library. Routledge.
- Messaoui, A. (2019). Développement de l'expertise documentaire des professeurs dans des situations de mutation de leur enseignement : le cas de professeurs de mathématiques et d'anglais. Université de Lyon.
- Ministerio de Educación Nacional. (2013). Sistema colombiano de formación de educadores y lineamientos de política. Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional. (2015). Subsistema de formación de educadores en servicio - Volumen II: Lineamientos para la formación en el contexto de la evaluación docente. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Ortiz, D., y Espinosa, L. (2013). Decisiones didácticas del profesor en una secuencia didáctica que integra un AGD respecto a la noción de proporción en grado séptimo. (Tesis de Maestría). Universidad del Valle.
- Osses, S., Sánchez, I., y Ibáñez, F. (2006). Investigación cualitativa en educación. Hacia la generación de teoría a través del proceso analítico. *Estudios Pedagógicos*, XXXII, 119–133. (<https://bit.ly/3rvDFNA>)
- Perrin-Glorian, M., y Hersant, M. (2003). Milieu et contrat didactique, outils pour l'analyse de séquences ordinaires. *Recherches En Didactique Des Mathématiques*, 23(2), 217-276. (<https://bit.ly/3KqLLjc>)
- Rabardel, P. (1999). *Les Hommes et les Technologies. Une approche cognitive des instruments contemporains*. Armand Colin.
- Sanchez, L. (2016). Desarrollo del pensamiento algebraico en la escuela a partir de una actividad matemática mediada por geogebra. (Tesis de Maestría). Universidad del Valle. (<https://bit.ly/3lVr1hR>)
- Sánchez, M. (2010). Orquestación documental: herramienta para la estructuración y el análisis del trabajo documental colectivo en línea. *Recherches En Didactique Des Mathématiques*, 10(3), 367–397.
- Santacruz, M., y Sacristán, A. (2019). Una mirada al trabajo documental de un profesor de primaria al seleccionar recursos para enseñar geometría. *Educacion Matematica*, 31(3), 7–38. <https://doi.org/10.24844/EM3103.01>
- Sfard, A. (2008). Aprendizaje de las matemáticas escolares desde un enfoque comunicacional. Universidad del Valle, Programa Editorial.



- Sherin, M., y van Es, E. (2005). Using Video to Support Teachers' Ability to Notice Classroom Interactions. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 13(3), 475–491.
- Shulman, L. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14. (<https://bit.ly/33Tnrpx>)
- Shulman, L. (2001). Conocimiento y enseñanza. En *Estudios Públicos* (Vol. 83).
- Stahnke, R., Schueler, S., y Roesken-Winter, B. (2016). Teachers' perception, interpretation, and decision-making: a systematic review of empirical mathematics education research. *ZDM - Mathematics Education*, 48(1–2). <https://doi.org/10.1007/s11858-016-0775-y>
- Trouche, L. (2019). Evidencing Missing Resources of the Documentational Approach to Didactics. Toward Ten Programs of Research/Development for Enriching This Approach. In L. Trouche, G. Gueudet, y B. Pepin (Eds.), *The "resource" approach to Mathematics Education* (Springer, Cham., pp. 447–489).
- Trouche, L., Gueudet, G., y Pepin, B. (2018). Open Educational Resources: A Chance for Opening Mathematics Teachers' Resource Systems? In L. Fan, L. Trouche, C. Qim, S. Rezat, y J. Visnovska (Eds.), *Research on Mathematics Textbooks and Teachers' Resources* (pp. 3–27). Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-73253-4\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-73253-4_1)
- Trouche, L., Trgalova, J., Loisy, C., y Alturkmani, M. (2018). Ressources vivantes pour l'enseignement et l'apprentissage : Rapport scientifique des composantes IFE et S2HEP. (<https://bit.ly/3AfxHV6>)
- Valencia, A. (2012). Prácticas Discursivas y Recursos Pedagógicos en Clases de Geometría en la Educación Básica: El Caso del Origami. (Tesis de maestría). Universidad del Valle. (<https://bit.ly/3ggB19h>)
- Van Es, E., y Sherin, M. (2002). Learning to Notice: Scaffolding New Teachers' Interpretations of Classroom Interactions. In *Jl. of Technology and Teacher Education* (Vol. 10, Issue 4).
- Vega, M., y Garzón, D. (2011). Los recursos pedagógicos en la enseñanza de la geometría: estudios de casos. XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática, 1–31. (<https://bit.ly/3Hpv1a8>)
- Wenger, E. (2001). Comunidades de práctica : aprendizaje, significado e identidad. Paidós.
- Xavier, A., Ferreira, M., y Trouche, L. (2021). Uma análise da produção acadêmica a respeito da gênese documental entre 2012 y 2020. *Educação Matemática Pesquisa: Revista Do Programa de Estudos Pós-Graduados Em Educação Matemática*, 23(3), 339–361. <https://doi.org/10.23925/1983-3156.2021v23i3p339-361>