

# Estado del conocimiento sobre la formación de profesores desde la perspectiva de la Teoría de la Objetivación

Dirce Cristiane Camilotti<sup>1</sup> Felipe Castro Fernández<sup>2</sup>  
José Antonio Juárez López<sup>3</sup>

## Resumen

El objetivo de este artículo es dar a conocer el estado actual del conocimiento sobre la formación de profesores desde la perspectiva de la Teoría de la Objetivación (TO) y sus contribuciones para delinear una futura propuesta de formación de docentes de matemáticas de nivel medio superior en México. Se llevó a cabo una investigación con enfoque cualitativo y a un nivel exploratorio-descriptivo. Los instrumentos para la recolección y análisis de la información fueron una bitácora de búsqueda, una matriz bibliográfica y una matriz analítica. La búsqueda avanzada se realizó en Google Académico, SciELO y Scopus. Del total de resultados obtenidos (474) se seleccionaron los 29 artículos más relevantes publicados durante el periodo 2014-2023. Se realizó un análisis de contenido cualitativo de tales documentos, logrando identificar tres tendencias generales en la investigación que se ha desarrollado sobre la formación de profesores a partir de la TO, las cuales fueron denominadas: teórico-metodológica, práctico-pedagógica e investigativa. Se concluye que estos trabajos aportan insumos para una primera reflexión sobre la formación de profesores de matemáticas en México, apuntando a acciones formativas basadas en el trabajo conjunto, en la ética comunitaria y en la reflexión crítica de los profesores sobre sus prácticas pedagógicas.

**Palabras clave:** Formación de profesores, Teoría de la Objetivación, Nueva Escuela Mexicana, Estado del conocimiento.

## State of knowledge on teacher training from the perspective of the Objectification Theory

### Abstract

The objective of this article is to present the current state of knowledge on teacher training from the perspective of Objectification Theory (OT) and its contributions to outline a future proposal for training high school mathematics teachers in Mexico. A qualitative research approach was carried out at an exploratory-descriptive level. The instruments for collecting and analyzing the information were a search log, a bibliographic matrix and an analytical matrix. The advanced search was carried out in Google Scholar, SciELO and Scopus. From the total results obtained (474), the 29 most relevant articles published during the period 2014-2023 were selected. A qualitative content analysis of these documents was carried out, managing to identify three general trends in the research that has been developed on teacher training based on OT, which were called: theoretical-methodological, practical-pedagogical and investigative. It is concluded that these works provide input for an initial reflection on the training of mathematics teachers in Mexico, aiming at training actions based on joint work, community ethics and critical reflection by teachers on their pedagogical practices.

**Keywords:** Teacher training, Objectification Theory, New Mexican School, State of knowledge.

<sup>1</sup> Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso do Sul - SED/MS, Brasil. E-mail: dirce.125290@educatec.sed.ms.gov.br

<sup>2</sup> Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), Puebla, México. E-mail: felipe.castro@correo.buap.mx

<sup>3</sup> Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), Puebla, México. E-mail: jajul@fcfm.buap.mx

## Estado do conhecimento sobre a formação de professores na perspectiva da Teoria da Objetivação

### Resumo

O objetivo deste artigo é apresentar o estado atual do conhecimento sobre a formação de professores sob a perspectiva da Teoria da Objetivação (TO) e suas contribuições para delinear uma proposta futura para a formação de professores de matemática do ensino médio no México. Foi realizada uma pesquisa com abordagem qualitativa e nível exploratório-descritivo. Os instrumentos de coleta e análise das informações foram um diário de pesquisa, uma matriz bibliográfica e uma matriz analítica. A busca avançada foi realizada no Google Acadêmico, SciELO e Scopus. Do total de resultados obtidos (474), foram selecionados os 29 artigos mais relevantes publicados no período 2014-2023. Foi realizada uma análise qualitativa de conteúdo de tais documentos, identificando três tendências gerais nas pesquisas que vêm sendo desenvolvidas sobre a formação de professores a partir da TO, as quais foram denominadas: teórico-metodológica, prático-pedagógica e investigativa. Conclui-se que estes trabalhos fornecem subsídios para uma primeira reflexão sobre a formação de professores de matemática no México, apontando para ações de formação baseadas no trabalho conjunto, na ética comunitária e na reflexão crítica dos professores sobre suas práticas pedagógicas.

**Palavras-chave:** Formação de professores, Teoria da Objetivação, Nova Escola Mexicana, Estado do conhecimento.

## INTRODUCCIÓN

Pruebas objetivas y estandarizadas internacionales, como la del *Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes* (PISA, por sus siglas en inglés) y nacionales como la del *Plan Nacional de Evaluación de los Aprendizajes* (Planea), han revelado resultados preocupantes sobre el bajo nivel de aprendizaje de los estudiantes mexicanos en matemáticas desde la educación básica hasta la educación media superior (Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación [INEE], 2018a, 2018b; Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE], 2019).

Las dificultades y problemas en el aprendizaje de las matemáticas derivan de múltiples factores relacionados con los estudiantes, las instituciones educativas, el contexto cultural y político (Jimeno, 2002; Sánchez y Ursini, 2010; Rocha et al., 2020). La práctica docente, entonces, no es el único factor que influye en el bajo nivel de aprendizaje de los estudiantes, pero sin duda, las carencias en cuanto al conocimiento disciplinar y pedagógico de quienes enseñan influye en esta problemática. En este sentido, se ha documentado que las dificultades de los estudiantes para lograr aprender matemáticas no provienen solamente “de una falta de madurez cognitiva o cerebral, sino de una inadecuación en los métodos de enseñanza utilizados” (Radford y André, 2009, p. 239) por parte de las y los docentes que reproducen la forma en que aprendieron o fueron formados profesionalmente (Soto y Reséndiz, 2022).

En el caso de México, deben considerarse también los desafíos que enfrentan actualmente las y los docentes con la implementación de la denominada Nueva Escuela Mexicana (NEM) impulsada bajo el primer gobierno de izquierda que ha habido en el país, representado por Andrés Manuel López Obrador. Por sus características y principios la NEM promueve una educación con sentido crítico, humanista, comunitario y con una orientación hacia la transformación social (Secretaría de Educación Pública [SEP], 2023). Así pues, ante la necesidad de cumplir con el perfil mínimo común requerido, las y los docentes deberán contextualizar su práctica docente, trabajar colaborativamente, participar

en comunidades de aprendizaje, formarse, capacitarse y actualizarse en conocimientos pedagógicos, didácticos y tecnológicos (SEP, 2022).

En ese sentido, cobra relevancia el señalamiento de Elizarrarás-Baena (2022) respecto a diseñar una propuesta formativa que fomente el pensamiento crítico y reflexivo en los docentes mexicanos que enseñan matemáticas. Por su parte, Soto y Reséndiz (2022) sugieren considerar también aspectos socioculturales y no sólo epistemológicos, cognitivos y didácticos en la formación de futuros profesores de matemáticas. Es aquí donde la TO, al estar inscrita en un proyecto de transformación social y educativo, proporciona los fundamentos teórico-metodológicos para la formación docente.

Así pues, considerando los problemas relacionados con el bajo rendimiento de los estudiantes y la inadecuada formación de los docentes, así como los desafíos de adaptar la enseñanza y el aprendizaje con la implementación de la NEM, el objetivo de este trabajo es describir el estado actual del conocimiento sobre la formación de profesores desde la perspectiva de la TO durante el periodo 2014-2023 y sus contribuciones para delinear una futura propuesta de formación de las y los docentes de matemáticas de nivel medio superior en México. Para ello, luego de esta breve introducción, en el siguiente apartado se hace una descripción inicial del escenario nacional de formación docente en México. Posteriormente se explica el método de investigación adoptado, seguido de los resultados obtenidos y el análisis realizado. Al final, se abordan las principales conclusiones y reflexiones derivadas del estudio.

## ESCENARIO DE LA FORMACIÓN DE PROFESORES EN MÉXICO

El problema de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en México se agudiza si se considera que a nivel nacional existen 75 programas educativos en normales públicas y privadas, así como en universidades, relacionados con la docencia y enseñanza de las matemáticas, pero en su mayoría (el 70%) están orientados a la disciplina matemática y desatienden la cuestión didáctica (Pinto, 2019, citado por Soto y Reséndiz, 2022). Específicamente, en el nivel medio superior y superior<sup>4</sup>, no existen espacios formativos o son pocas las opciones educativas para las y los docentes de matemáticas que ejercen en dichos niveles, por lo cual se forman como profesores en la práctica, pues generalmente son matemáticos e ingenieros egresados de universidades o instituciones de educación superior (Dolores, 2014).

En cuanto a las investigaciones que se han realizado sobre la formación de los profesores y profesoras de matemáticas en México, estas se pueden clasificar en dos grandes dimensiones: una descriptiva y otra prescriptiva. En la primera dimensión se ubican los trabajos que han intentado comprender y caracterizar las competencias y conocimientos matemáticos de las y los docentes, identificar sus necesidades formativas, sus creencias y concepciones, así como su incidencia en las prácticas de enseñanza (Hernández et al., 2018).

---

<sup>4</sup> El Sistema Educativo Mexicano está compuesto por tres niveles: Básico (preescolar, primaria y secundaria), Medio Superior (bachillerato) y Superior (licenciatura, maestría y doctorado).

Un ejemplo de tal dimensión es el trabajo de Elizarrarás-Baena (2022), quien realizó una investigación con el objetivo de identificar las expectativas y dificultades de docentes de matemáticas que enseñan en secundaria sobre la formación y evaluación docente en la Ciudad de México. Concluyó que dichas expectativas están relacionadas con la mejora en su nivel de vida, pues como dificultades señalaron la falta de incentivos económicos para su desarrollo profesional y laboral, así como la precariedad en sus condiciones laborales y de infraestructura escolar. También, refirieron la necesidad de distribuir las horas para la planificación y evaluación, lo mismo de espacios y tiempos que permitan la reflexión y el desarrollo de proyectos colaborativos. Finalmente, de acuerdo con la pedagogía crítica de Paulo Freire, Henry Giroux y Peter McLaren, señaló la importancia de elaborar una propuesta formativa para los docentes de secundaria que enseñan matemáticas, la cual les proporcione elementos teórico-metodológicos relacionados con el pensamiento crítico y reflexivo para la transformación social.

Otro ejemplo de carácter descriptivo en la investigación es el trabajo de Soto y Reséndiz (2022). Ellos investigaron sobre el enfoque con el cual se forma a los futuros profesores de matemáticas (y que pasan a ejercer en el nivel medio superior) en la Unidad Académica Multidisciplinaria de Ciencias, Educación y Humanidades (UAMCEH) adscrita a la Universidad Autónoma de Tamaulipas (México). Concluyeron que el programa formativo de la Licenciatura de Ciencias de la Educación con énfasis en la Enseñanza de las Matemáticas de la UAMCEH está basado en la teoría socioepistemológica de la matemática educativa, la cual propone que los futuros docentes de matemáticas deben ser formados considerando los aspectos epistemológicos, cognitivos, didácticos y socioculturales.

En la segunda dimensión prescriptiva se encuentran las investigaciones que se han interesado en definir el tipo de formación inicial y continua que deben recibir tales profesores (Hernández et al., 2018). Una muestra de esto es el estudio de Aké y López-Mojica (2020), quienes presentan una propuesta de formación del profesorado en México basada en la incorporación de tareas profesionales, considerando tres elementos: 1) un referente teórico, 2) el estudio del contenido matemático a partir de la investigación, y 3) la implementación de dichas tareas. Concluyen que las tareas profesionales deben estar relacionadas con su práctica docente actual o futura y deben plantearse durante el proceso formativo, a fin de proporcionarle herramientas teórico-metodológicas que le permitan desarrollar sus conocimientos y competencias matemáticas. De esta forma se pretende reducir el distanciamiento que existe entre los avances investigativos y la docencia.

## **MÉTODO DE INVESTIGACIÓN**

Se realizó una investigación con un enfoque cualitativo y a un nivel de profundidad exploratorio-descriptivo (Arias, 2012; Hernández et al., 2014). La búsqueda avanzada de información se llevó a cabo en Google Académico, SciELO y Scopus, abarcando el periodo temporal de enero 2014 a diciembre 2023, pues comprende los trabajos más actuales realizados.

La búsqueda avanzada se realizó en idioma español, portugués e inglés, mediante las ecuaciones y operadores booleanos mostrados más adelante en la Tabla 2. La selección de los artículos más relevantes, de entre el total de resultados encontrados, se llevó a cabo leyendo el título y resumen de los trabajos tomando en cuenta los siguientes criterios de inclusión y exclusión: a) ser artículos teóricos o empíricos de investigación, b) no ser tesis de licenciatura, maestría o doctorado y, c) no ser libros ni capítulos de libro.

Los instrumentos utilizados para la recolección y análisis de la información fueron una bitácora de búsqueda, una matriz bibliográfica y una matriz analítica elaboradas en el software Excel. La técnica con la cual se revisaron los trabajos seleccionados fue la del análisis de contenido cualitativo entendida como “un conjunto de procedimientos que tienen como objetivo la producción de un *meta-texto* analítico en el que se representa el corpus textual de manera transformada” (Díaz y Navarro, 2007, p. 181), a partir de las categorías deductivas descritas en la Tabla 1.

**Tabla 1** – Categorías deductivas de análisis

Categoría	Descripción
Objetivo	Se refiere al objetivo con el cual fue realizado cada trabajo sobre la formación de profesores de matemáticas, a partir de la TO.
Método	Se refiere al diseño, enfoque, nivel de profundidad y participantes, así como a los instrumentos de recolección de información y técnica de análisis utilizada en cada estudio seleccionado.
Conclusiones	Se refiere a las principales conclusiones y recomendaciones expuestas en cada uno de los estudios sobre la formación de profesores, a partir de la TO.

**Fuente:** Elaboración de los autores

Para el caso de las categorías *Objetivo* y *Conclusiones*, durante el análisis de contenido realizado fueron identificadas tres tendencias generales denominadas por los autores de este trabajo: *teórico-metodológica*, *práctico-pedagógica* e *investigativa*. En cuanto a la categoría *Método*, en su descripción están contenidas las subcategorías: *diseño*, *enfoque*, *nivel de profundidad*, *participantes*, *instrumentos* y *técnica de análisis*.

Con base en lo anterior, en la sección que sigue a continuación serán presentados los resultados encontrados durante la revisión bibliográfica realizada.

## RESULTADOS Y ANÁLISIS

Tal como se puede observar en la Tabla 2, los resultados obtenidos de la búsqueda avanzada realizada en el buscador Google Académico, así como en las bases de datos SciELO y Scopus, fueron 474 trabajos en total.

**Tabla 2** – Resultados de la búsqueda avanzada

Motor de búsqueda/ Base de datos	Ecuación de búsqueda	Resultados	Selección
<b>Google Académico</b>	“Formación de profesores” AND “matemáticas” AND “Teoría de la objetivación”	7	2
	“Formación de profesores de matemáticas” AND “Teoría de la objetivación”	46	3
	“Formação de professores” AND “Teoria da objetivação”	194	2
	“Teoria da Objetivação” AND “Formação continuada de professores”	78	9
	“formação docente” AND “Teoria da Objetivação”	99	4
	“Teacher training” AND “mathematics” AND “objectification theory”	19	2
<b>SciELO</b>	Formación AND profesores AND matemáticas AND objetivación	2	2
	Formação AND professores AND matematica AND Objetivação	4	2
<b>Scopus</b>	Formación AND profesores AND matemáticas AND objetivación	10	2
	teacher AND training AND mathematics AND objectification	15	1
<b>Totales</b>		474	29

**Fuente:** Elaboración de los autores.

A partir de los criterios de inclusión y exclusión mencionados en la sección anterior se procedió a leer el título y resumen de todos los trabajos (474) para identificar y seleccionar los artículos más relevantes que permitieran alcanzar el objetivo de este estudio. En los artículos donde el resumen no contenía la información suficiente se hizo, también, una lectura de la introducción. El resultado de dicho procedimiento, luego de descartar los trabajos duplicados, fue la selección de 29 artículos teóricos y empíricos de investigación cuyos autores se enlistan en la Tabla 3 de acuerdo con el motor de búsqueda y la base de datos donde fueron localizados.

**Tabla 3** - Artículos seleccionados por Motor de búsqueda y base de datos

Motor de búsqueda/Base de datos	Artículos seleccionados
<b>Google Académico</b>	Almeida et al. (2022); Almeida y Martins (2022); Camilotti y Gobara (2018); Camilotti y Gobara (2021); Camilotti y Gobara (2023); Carvalho et al. (2023); Clavijo (2022); Costa y Oliveira (2023); Gutiérrez y Pazuch (2020); Minosso y Panossian (2023); Moretti y Radford (2023); Pedroso (2021); Pedroso y Colombo (2016); Prieto y Arredondo (2020); Prieto y Arredondo (2021); Sánchez y Prieto (2022); Santos y Almeida (2021); Santos y Matos (2017); Scipião et al. (2023); Vargas-Plaça y Radford (2021); Vargas-Plaça y Radford (2023); Ximenes y Gobara (2018)

<b>SciELO</b>	Gutiérrez, Pazuch y Prieto (2022); Gutiérrez, Prieto y Sánchez (2022); Moretti et al. (2021); Prieto y Arredondo (2022).
<b>Scopus</b>	García-Ubaque et al. (2022); Hernández-Zavala et al. (2023); Prieto y Buitrago (2019).

**Fuente:** Elaboración de los autores.

Por su año de publicación, la mayoría (22) de los artículos seleccionados fueron publicados durante los últimos tres años (2021-2023) del periodo de búsqueda considerado (2014-2023). En cuanto a su idioma, 20 de los trabajos se encuentran en portugués y nueve en español. Con respecto al país donde se realizaron los estudios, principalmente fue en Brasil (19), algunos más en Chile (seis) y otros en Colombia (tres) y México (uno). Asimismo, los trabajos analizados están relacionados con la formación de profesores no sólo de matemáticas, sino también de ciencias.

Luego de la descripción general anterior de los artículos, a continuación, se presentan los resultados del análisis realizado de los 29 trabajos seleccionados para este estudio, por cada una de las categorías deductivas descritas previamente en la Tabla 1.

### **Categoría deductiva de análisis: Objetivo**

Por el objetivo con el cual fue realizado cada uno de los trabajos más relevantes seleccionados, se pudieron identificar tres tendencias generales en la investigación que se ha desarrollado sobre la formación de profesores a partir de la Teoría de la Objetivación, las cuales fueron denominadas: *teórico-metodológica*, *práctico-pedagógica* e *investigativa*.

#### *Tendencia teórico-metodológica*

En esta primera tendencia se ubicaron seis artículos que presentan reflexiones teóricas y metodológicas sobre la formación de profesores desde la perspectiva de la TO (Gutiérrez, Pazuch y Prieto, 2022; Prieto y Arredondo, 2022; Moretti y Radford, 2023; Moretti et al., 2021; Vargas-Placa y Radford, 2021; Vargas-Placa y Radford, 2023).

A partir de la definición de saber y labor conjunta que aporta la TO, Gutiérrez, Pazuch y Prieto (2022) proponen una forma de entender cómo los docentes de matemáticas movilizan saberes acerca de la resolución, análisis y diseño de tareas investigativas de geometría dinámica para la enseñanza de las matemáticas. En tanto que, Prieto y Arredondo (2022) describen los componentes teórico-metodológicos para el diseño instruccional de un entorno de aprendizaje enfocado en las construcciones euclidianas con GeoGebra y orientado a futuros profesores que enseñan matemáticas.

Por su parte, Moretti et al. (2021) analizaron aspectos teóricos sobre la importancia de abordar el desarrollo del pensamiento algebraico en la formación de profesores que enseñan matemáticas en los primeros años de educación primaria. En otro trabajo, Moretti y Radford (2023) sugieren la transposición del análisis multimodal de videos (estudio de diversos recursos semióticos videograbados, tales como gestos, imágenes, registros orales y escritos, entre otros) como un aporte metodológico

de la TO a la investigación sobre los procesos de formación de profesores de matemáticas brasileños de años iniciales de educación primaria.

Finalmente, se encontró el trabajo de Vargas-Placa y Radford (2021, 2023), quienes luego de discutir sobre la contribución de la TO a la formación de profesores, también reflexionan sobre una reconceptualización del profesor y su práctica docente en la enseñanza de ciencias y matemáticas, encaminada a superar los modelos pedagógicos tradicional y constructivista.

### *Tendencia práctico-pedagógica*

En esta segunda tendencia se ubicaron 14 artículos que presentan propuestas o intervenciones de formación de profesores fundamentadas en la TO (Almeida et al., 2022; Almeida y Martins, 2022; Camilotti y Gobara, 2021; Camilotti y Gobara, 2023; Carvalho et al., 2023; Hernández-Zavala et al., 2023; Minozzo y Panossian, 2023; Pedroso, 2021; Pedroso y Colombo, 2016; Prieto y Arredondo, 2020; Prieto y Arredondo, 2021; Sánchez y Prieto, 2022; Santos y Almeida, 2021).

En cuanto a las propuestas para la formación docente se encuentra el aporte de Pedroso (2021), quien sugiere valorar las prácticas y experiencias de profesores que enseñan matemáticas, así como el modelo denominado Laboratorio de Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas-LEAM propuesto por Pedroso y Colombo (2016). Por su parte, Santos y Matos (2017) describieron una propuesta orientada hacia la insubordinación creativa de los profesores, fundamentada en la metodología de la Secuencia Fedathi y la TO.

Otras propuestas coinciden en sugerir acciones formativas en línea. Tal es el caso de Santos y Almeida (2021), quienes presentaron el curso denominado Matemáticas desde cero: una propuesta pedagógica para docentes, con la finalidad de acercar el trabajo entre profesor y estudiantes, mejorando así la participación de los estudiantes en las clases de matemáticas a distancia. En la misma modalidad, Almeida y Martins (2022) presentan una propuesta didáctica de formación continua de profesores, acerca de la enseñanza del álgebra en los primeros años de educación primaria.

Para la formación de profesores de ciencias, Camilotti y Gobara (2021, 2023), luego de reflexionar sobre las prácticas docentes alienantes de docentes brasileños que enseñan ciencias en los primeros años de primaria y su proceso de emancipación colectiva de esas prácticas, presentan una propuesta para la planificación colectiva de clases.

Por lo que se refiere a intervenciones formativas con docentes de matemáticas, Carvalho et al. (2023) reportan la experiencia de un curso de formación en línea realizado con profesores brasileños de educación básica desde la perspectiva de los estilos de aprendizaje, la Secuencia Fedathi y la TO. En la misma modalidad, Minozzo y Panossian (2023) estudiaron el conocimiento sobre el álgebra y su didáctica de profesores brasileños de primaria.

Por su parte, Almeida et al. (2022), durante un curso de formación continua acerca de “saberes didácticos sobre álgebra”, analizaron cómo es que docentes de primaria comprenden el desarrollo

del pensamiento algebraico de los estudiantes cuando resuelven tareas sobre generalización de patrones. Mientras que Hernández-Zavala et al. (2023) llevaron a cabo un proceso de actualización y formación docente con profesores mexicanos que enseñan matemáticas, sobre el caso de las infinitas soluciones de un sistema de ecuaciones lineales con dos ecuaciones y tres incógnitas mediante el uso de un parámetro como herramienta de control.

Por último, Prieto y Arredondo (2020) caracterizaron y describieron los elementos constituyentes de una actividad formativa en geometría diseñada desde la perspectiva sociocultural de la TO, para promover con futuros profesores de matemáticas chilenos, el aprendizaje sobre construcciones euclidianas con GeoGebra. Los mismos autores analizan, también, el aprendizaje del Saber Acerca de las Construcciones Euclidianas con GeoGebra (SACEG), a partir del trabajo conjunto desarrollado por dichos profesores y el formador (Prieto y Arredondo, 2021). En el mismo sentido, Sánchez y Prieto (2022) presentaron los componentes del diseño de una actividad formativa orientada a que los profesores de matemáticas movilicen saberes geométricos, a través de la resolución de tareas de construcción euclidianas con GeoGebra.

### *Tendencia investigativa*

Finalmente, en esta tercera tendencia se encuentran nueve artículos que reportan o informan resultados de investigaciones fundamentadas en la TO y que fueron llevadas a cabo con docentes de matemáticas y de ciencias (Camilotti y Gobara, 2018; Clavijo, 2022; Costa y Oliveira, 2023; García-Ubaque et al., 2022; Gutiérrez y Pazuch, 2020; Gutiérrez, Prieto y Sánchez, 2022; Prieto y Buitrago, 2019; Scipião et al., 2023; Ximenes y Gobara, 2018).

Entre las investigaciones realizadas con profesores de matemáticas se encuentra el trabajo de Clavijo (2022), quien caracterizó las concepciones de futuros profesores colombianos acerca del papel del docente y la educación matemática. También está el análisis efectuado por Scipião et al. (2023) sobre las prácticas docentes de profesores brasileños que participaron en un curso de formación realizado desde la perspectiva de los estilos de aprendizaje, la Secuencia Fedathi y la TO. Igualmente se incluye el estudio de Costa y Oliveira (2023), quienes analizaron reflexiones sobre propuestas brasileñas para la enseñanza de las matemáticas con un perfil complejo y transdisciplinario, tomando como referente la TO y el pensamiento ecosistémico. Un estudio más es el de García-Ubaque et al. (2022), quienes exploraron con profesores universitarios colombianos que enseñan matemáticas a estudiantes de Ingeniería Civil los tipos de ética que operan en sus clases.

Además de los anteriores, se agregan tres estudios relacionados con profesores y la geometría. En orden cronológico, primero está el trabajo de Prieto y Buitrago (2019), quienes describieron los saberes necesarios para la gestión del trabajo matemático reconocidos por un grupo de profesores venezolanos y el formador cuando discuten las prácticas de resolución de tareas de construcción con GeoGebra. Luego apareció el de Gutiérrez y Pazuch (2020), quienes analizaron el modo en que un grupo de profesores brasileños de matemáticas en formación movilizaron saberes relacionados con

la resolución, análisis y elaboración de tareas investigativas de geometría para enseñar en educación básica. Después se encuentra el análisis de Gutiérrez, Prieto y Sánchez (2022) sobre las diferentes formas de alienación presentes en futuros profesores de matemáticas chilenos durante la realización de una tarea de construcción con el software GeoGebra.

Respecto a las investigaciones realizadas con docentes dedicados a la enseñanza de las ciencias, se encuentra el análisis de Camilotti y Gobara (2018) sobre el perfil de la práctica docente de profesores brasileños de los primeros años de primaria. También está el trabajo de Ximenes y Gobara (2018), quienes estudiaron las percepciones de profesores de educación básica en Brasil sobre el fenómeno de la *Piracema*, para construir nuevas prácticas docentes en la enseñanza de las ciencias y temas ambientales.

Por último, antes de pasar al análisis de la siguiente categoría, es importante hacer notar que, de los 29 trabajos analizados, sólo el estudio de Hernández-Zavala et al. (2023), ubicado en la tendencia práctico-pedagógica, se llevó a cabo con profesores mexicanos que enseñan matemáticas. Esto plantea la necesidad de ampliar la investigación sobre la formación docente en México desde la perspectiva de la TO.

### **Categoría deductiva de análisis: Método**

Aquí se describen los resultados en cuanto al *diseño*, *enfoque*, *nivel de profundidad* y *participantes*, así como a los *instrumentos* de recolección de información y *técnica* de análisis utilizada en cada estudio seleccionado.

#### *Subcategoría: Diseño*

Al revisar las características del diseño de investigación entendido como “la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado” (Arias, 2012, p. 27) se encontró que 23 de los estudios analizados adoptaron un diseño de campo (Almeida et al., 2022; Almeida y Martins, 2022; Camilotti y Gobara, 2018; Camilotti y Gobara, 2021; Camilotti y Gobara, 2023; Carvalho et al., 2023; Clavijo, 2022; Costa y Oliveira, 2023; García-Ubaque et al., 2022; Gutiérrez y Pazuch, 2020; Gutiérrez, Prieto y Sánchez, 2022; Hernández-Zavala et al., 2023; Minosso y Panossian, 2023; Moretti y Radford, 2023; Pedroso, 2021; Pedroso y Colombo, 2016; Prieto y Buitrago, 2019; Prieto y Arredondo, 2021; Santos y Almeida, 2021; Santos y Matos, 2017; Scipião et al., 2023; Vargas-Plaça y Radford, 2023; Ximenes y Gobara, 2018), es decir, que los datos fueron recolectados directamente de los sujetos investigados (Arias, 2012). Mientras que el resto de los trabajos analizados (6), adoptaron un diseño documental (Gutiérrez, Pazuch y Prieto, 2022; Moretti et al., 2021; Prieto y Arredondo, 2020; Prieto y Arredondo, 2022; Sánchez y Prieto, 2022; Vargas-Placa y Radford, 2021), entendido como el análisis crítico e interpretativo de fuentes documentales (Arias, 2012).

### *Subcategoría: Enfoque*

En la mayoría (22) de los trabajos analizados equivalentes al 76% del total, se adoptó un enfoque cualitativo de investigación (Almeida et al., 2022; Camilotti y Gobara, 2018; Camilotti y Gobara, 2021; Camilotti y Gobara, 2023; Carvalho et al., 2023; Clavijo, 2022; Costa y Oliveira, 2023; García-Ubaque et al., 2022; Gutiérrez y Pazuch, 2020; Gutiérrez, Prieto y Sánchez, 2022; Hernández-Zavala et al., 2023; Minosso y Panossian, 2023; Moretti y Radford, 2023; Pedroso, 2021; Pedroso y Colombo, 2016; Prieto y Buitrago, 2019; Prieto y Arredondo, 2021; Santos y Almeida, 2021; Santos y Matos, 2017; Scipião et al., 2023; Vargas-Plaça y Radford, 2023; Ximenes y Gobara, 2018). En el resto de los trabajos no se especifica el enfoque adoptado por el tipo de estudio realizado.

### *Subcategoría: Nivel de profundidad*

En cuanto al nivel de profundidad con el que fue abordado el fenómeno u objeto de estudio (Arias, 2012), los trabajos que así lo declararon explícitamente se ubicaron en un nivel exploratorio (Hernández-Zavala et al., 2023; Santos y Almeida, 2021), descriptivo (Carvalho et al., 2023; Costa y Oliveira, 2023; Gutiérrez y Pazuch, 2020; Prieto y Buitrago, 2019; Scipião et al., 2023; Ximenes y Gobara, 2018) y exploratorio-descriptivo (Camilotti y Gobara, 2018), en el resto de los artículos analizados no se especifica.

### *Subcategoría: Participantes*

En la mayoría (15) de los estudios analizados se identificó la participación de profesores en ejercicio (Camilotti y Gobara, 2018; Camilotti y Gobara, 2021; Camilotti y Gobara, 2023; Carvalho et al., 2023; Costa y Oliveira, 2023; García-Ubaque et al., 2022; Hernández-Zavala et al., 2023; Minosso y Panossian, 2023; Moretti y Radford, 2023; Pedroso, 2021; Pedroso y Colombo, 2016; Prieto y Buitrago, 2019; Santos y Almeida, 2021; Scipião et al., 2023; Ximenes y Gobara, 2018). En otros trabajos (tres) los sujetos participantes fueron futuros profesores o en formación inicial (Clavijo, 2022; Gutiérrez, Prieto y Sánchez, 2022; Prieto y Arredondo, 2021). Mientras que en el resto de los estudios (11) los autores no especifican o no aplica la participación de profesores, pues se trató de trabajos teórico-metodológicos.

### *Subcategoría: Instrumentos*

En cuanto a los instrumentos utilizados para la recolección de datos e información, con base en la descripción del procedimiento metodológico donde así lo especificaron las y los autores, se pudieron identificar los siguientes:

- *Videgrabaciones con audio* (Almeida et al., 2022; Camilotti y Gobara, 2021; Camilotti y Gobara, 2023; Gutiérrez y Pazuch, 2020; Hernández-Zavala et al., 2023; Minosso y Panossian, 2023; Moretti y Radford, 2023; Prieto y Buitrago, 2019; Prieto y Arredondo, 2021).

- *Transcripciones de videgrabaciones con audio* (Gutiérrez y Pazuch, 2020; Gutiérrez, Prieto y Sánchez, 2022; Hernández-Zavala et al., 2023; Minosso y Panossian, 2023; Prieto y Buitrago, 2019; Prieto y Arredondo, 2021).
- *Fotografías/Imágenes de interacción no verbal*, tales como gestos, posturas corporales y expresiones faciales (Gutiérrez, Prieto y Sánchez, 2022; Prieto y Arredondo, 2021).
- *Producciones/Hojas de trabajo/Actividades/Informes/Registros textuales* de los docentes participantes (Carvalho et al., 2023; Clavijo, 2022; Cosa y Oliveira, 2023; Gutiérrez y Pazuch, 2020; Gutiérrez, Prieto y Sánchez, 2022; Hernández-Zavala et al., 2023; Moretti y Radford, 2023).
- *Entrevista/Cuestionario semiestructurados* (Camilotti y Gobara, 2018; Camilotti y Gobara, 2021; Camilotti y Gobara, 2023; García-Ubaque et al., 2022; Hernández-Zavala et al., 2023; Ximenes y Gobara, 2018).
- *Documentos/Informes/Notas de campo de los investigadores/formadores* (Moretti y Radford, 2023; Pedroso y Colombo, 2016; Prieto y Buitrago, 2019).

### *Subcategoría: Técnica de análisis*

Respecto a las técnicas utilizadas para el análisis de los datos e información recopilada por los autores de los estudios revisados se lograron identificar las siguientes:

- *Análisis dialéctico-materialista* (Gutiérrez, Prieto y Sánchez, 2022).
- *Análisis de contenido* (Santos y Almeida, 2021; Scipião et al., 2023; Ximenes y Gobara, 2018).
- *Análisis textual discursivo* (Cosa y Oliveira, 2023).
- *Análisis interpretativo* (Prieto y Buitrago, 2019), el cual implicó seleccionar y transcribir segmentos destacados, así como interpretarlos a partir de categorías conceptuales de análisis.
- *Análisis documental* de libros y artículos (Santos y Almeida, 2021).

### **Categoría deductiva de análisis: Conclusiones**

Aquí se recuperan algunas de las principales conclusiones expuestas en algunos de los estudios analizados, por cada una de las tres tendencias identificadas previamente al revisar el objetivo con el cual fueron realizados.

#### *Tendencia teórico-metodológica*

A partir de los fundamentos de la TO, Gutiérrez, Pazuch y Prieto (2022) lograron plantear un marco teórico sobre los saberes movilizados por los docentes acerca de la resolución, análisis y diseño de tareas investigativas de geometría dinámica para la enseñanza de las matemáticas. Igualmente, Prieto y Arredondo (2022) diseñaron un entorno de aprendizaje enfocado en las construcciones euclidianas (con el software de geometría dinámica GeoGebra) y dirigido a futuros profesores de matemáticas chilenos. Señalan que el SACEG debe ser pensado como saber docente y la actividad formativa como un espacio de toma de conciencia de dicho saber.

Por su parte, Moretti et al. (2021) resaltan la importancia de orientar la formación de docentes de matemáticas hacia la organización de la enseñanza que promueva el desarrollo del pensamiento algebraico desde los primeros años de la educación primaria. En tanto que, Moretti y Radford (2023) sugieren que el análisis multimodal de videos, utilizado para comprender el aprendizaje de los estudiantes, es una metodología que puede ayudar a estudiar los procesos de formación de profesores.

Finalmente, Vargas-Placa y Radford (2021) señalan que la formación docente para la enseñanza de las ciencias debe abordar tanto la dimensión del conocimiento como la dimensión del ser, ofreciendo a los docentes espacios de reflexión crítica y conjunta. En este sentido, al reflexionar sobre el profesor y su práctica docente, se distancian del modelo constructivista y tradicional que lo conciben como simple guía de los estudiantes y transmisor del conocimiento, respectivamente, y sostienen que el profesor debe trabajar junto con los estudiantes para materializar el conocimiento científico-matemático (Vargas-Placa y Radford, 2023).

### *Tendencia práctico-pedagógica*

A condición de mantener una discusión teórica creciente fundamentada en la TO, Pedroso y Colombo (2016) concluyen que el Laboratorio de Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas-LEAM es un espacio de formación dinámico, de reflexión y acción, así como de producción de conocimiento, que ofrece la posibilidad de superar los modelos de formación docente basados en la racionalidad técnica. En este sentido, Santos y Matos (2017), resaltan la necesidad de superar la educación bancaria y promover una enseñanza creativa y liberadora, por lo cual sugieren formar docentes que hablen sobre política, que sean críticos, éticos y subversivos o insubordinados creativos.

Respecto a la importancia de la reflexión, a partir de los supuestos de la TO, durante el proceso formativo de los docentes, Camilotti y Gobara (2021) concluyeron que los profesores evidencian un cambio en su conciencia mediante reflexiones críticas sobre sus anteriores prácticas pedagógicas individualistas y alienantes basadas en el modelo tradicional de enseñanza. Señalan que los docentes lograron iniciar el proceso de emancipación colectiva de esas prácticas, desarrollando nuevas subjetividades y formas éticas de colaboración humana con sus alumnos. Por lo cual, sugieren que, a partir del trabajo conjunto, las acciones formativas de profesores deben problematizar y fomentar la reflexión crítica sobre la planificación didáctica colectiva. Proponen que la formación continua y permanente de profesores debe concebirse como un espacio colectivo y democrático de debate que, basado en una ética comunitaria, permita concientizar a los docentes de sus prácticas alienantes y superarlas colectivamente (Camilotti y Gobara, 2023).

En consonancia con lo anterior, Santos y Almeida (2021) sugieren que una propuesta de formación docente debe estar anclada en los principios de la ética comunitaria, el trabajo conjunto y el aprendizaje colectivo promovidos por la TO, para lograr una formación integral de los profesores que no sólo aborde el saber, sino también el ser y su desalienación. Con base en dichos principios, Prieto y Arredondo (2020) y Sánchez y Prieto (2022) diseñaron una actividad formativa en geometría

cuyos elementos constitutivos son el motivo, el objeto y las metas de formación, así como las tareas. Para la resolución de las tareas, y con la implicación ética del formador, proponen el siguiente ciclo: 1) presentación de la tarea por el formador, 2) trabajo en pequeños grupos, 3) discusiones en pequeños grupos y 4) discusión en plenaria con todo el grupo.

Ahora bien, la formación de profesores no sólo puede ser de manera presencial, sino también a distancia, mediante el trabajo conjunto en línea (sincrónico y asincrónico), entre formador(es) y docentes durante la realización de las tareas, o sea, cuando todos trabajan por una obra común. Ello implica la necesidad de sensibilizar a todos los involucrados en la actividad formativa para que conciban el aprendizaje como resultado del trabajo colectivo y no individual, bajo los principios de la ética comunitaria que propone la TO (Almeida et al., 2022; Almeida y Martins, 2022).

En ese mismo sentido Carvalho et al. (2023) destacan que los espacios de formación docente en línea, mediante la reflexión teórica y práctica, permiten a los profesores compartir e intercambiar sus experiencias, así como repensar su postura en el aula y favorecer un mejor aprendizaje. Por su parte, Minosso y Panossian (2023) concluyeron que, a condición de realizarse de manera continua, el trabajo conjunto en procesos formativos de profesores y en la propia práctica de los docentes, puede contribuir al desarrollo del pensamiento algebraico. No obstante, señalan algunas limitaciones para realizar el análisis en cursos de formación en línea, como las dificultades en la posibilidad de interacción cara a cara (cuando las cámaras están apagadas), así como en el reconocimiento de expresiones corporales.

### **Tendencia *investigativa***

En tanto todo proceso de enseñanza-aprendizaje tiene un carácter relacional, humano y afectivo, García-Ubaque et al. (2022) señalan que la cuestión ética es ineludible. Concluyen que, tanto en la educación primaria y secundaria, como en la universitaria, prevalece una ética de la dominación entre opresor y oprimido, donde el profesor aparece como poseedor del saber y del poder, mientras que los estudiantes asumen un papel sumiso y trabajan de forma individualista, lo cual limita la calidad de la práctica matemática en el salón de clases. Asimismo, Gutiérrez, Prieto y Sánchez (2022) mencionan que existen tres formas de alienación (del producto, de la actividad productiva y respecto de otros individuos) presentes en futuros profesores de matemáticas chilenos.

En ese contexto, dado el carácter social de las matemáticas y tal como se plantea en la TO, la educación matemática debe atender tanto la dimensión del saber como la dimensión del ser (Clavijo, 2022). De ahí que, como concluyen Camilotti y Gobara (2018), la TO puede contribuir a superar el racionalismo técnico y la alienación de la práctica docente, así como promover la emancipación colectiva de los profesores mediante acciones formativas basadas en el trabajo conjunto entre formador(es) y docentes (durante todas las etapas del proceso formativo) y discusiones de los aspectos políticos e ideológicos presentes en la práctica pedagógica. Igualmente, Scipião et al. (2023) alientan a llevar a cabo la formación continua de docentes a través del trabajo conjunto.

Como ha sido descrito, es frecuente concluir en los estudios analizados que el trabajo conjunto basado en la ética comunitaria constituye un elemento fundamental para la planificación de acciones formativas fundamentadas en la TO. Es a partir de las relaciones que se establecen en el trabajo conjunto, basadas en el compromiso, la solidaridad y el cuidado del otro, que docentes y formadores pueden reflexionar y tomar conciencia de sus prácticas pedagógicas. Además, el trabajo conjunto en el contexto de la formación docente posibilita la formación de nuevas subjetividades, el encuentro con el saber pedagógico y la creación de espacios de formación más democráticos, solidarios y éticos, que permiten superar el racionalismo técnico y el individualismo.

## CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Con el objetivo de conocer el estado actual del conocimiento sobre la formación de profesores desde la perspectiva de la TO y sus contribuciones para delinear una futura propuesta de formación de las y los docentes de matemáticas de nivel medio superior en México, se llevó a cabo una investigación con un enfoque cualitativo y con un nivel de profundidad exploratorio-descriptivo.

Luego de realizar una búsqueda avanzada con el motor de búsqueda Google Académico y en bases de datos como SciELO y Scopus, fueron seleccionados y analizados 29 artículos teóricos y empíricos de investigación, a partir de las categorías deductivas: objetivo, método y conclusiones. Por su año de publicación, la mayoría de los artículos seleccionados fueron publicados durante los últimos tres años (2021-2023) del periodo de búsqueda considerado (2014-2023). Ello indica un interés reciente por investigar acerca de la formación de profesores desde la perspectiva sociocultural de la TO. Por su idioma, la mayoría de los artículos se encuentran en portugués y el resto en español, lo cual se explica por los países donde fueron realizados los estudios, principalmente en Brasil (19), pero también hay algunos estudios efectuados en Chile (seis), Colombia (tres) y México (uno). Esto último plantea la necesidad de ampliar la investigación sobre la formación docente en México desde la perspectiva de la TO.

Por el objetivo declarado en los documentos analizados, se pudieron identificar tres tendencias generales en la investigación sobre la formación de profesores a partir de la TO, las cuales fueron denominadas: *teórico-metodológica*, *práctico-pedagógica* e *investigativa*. En la primera se ubicaron seis artículos que presentan reflexiones teóricas y metodológicas sobre la formación de profesores, en la segunda se ubicaron 14 estudios que presentan propuestas o intervenciones formativas, y en la tercera se ubicaron nueve trabajos que reportan o informan resultados de investigaciones fundamentadas en la TO y/o llevadas a cabo con docentes.

Respecto al método de investigación seguido en los trabajos analizados, en la mayoría se adoptó un diseño de campo, así como un enfoque cualitativo. En cuanto al nivel de profundidad, en los estudios donde fue especificado, se trató de un nivel exploratorio y descriptivo. Con relación a los participantes, en la mayoría de las investigaciones fueron profesores en ejercicio y en el resto futuros profesores. Referente a los instrumentos de recolección de información utilizados en los tra-

bajos, destacan las videograbaciones con audio y las transcripciones, así como las producciones de los profesores. Por último, se identificó la utilización de la técnica de análisis de contenido, textual discursivo e interpretativo.

Por todo lo anterior y a partir de las principales conclusiones extraídas de algunos de los estudios analizados, se puede reflexionar que tal como se describió en la parte inicial de este artículo, no existen espacios formativos o son pocas las opciones educativas, especialmente en el nivel medio superior y superior del sistema educativo, para la formación de las y los docentes de matemáticas en México. En ese contexto y en el marco de la NEM, el estado actual del conocimiento sobre la formación de profesores desde la perspectiva de la TO ofrece importantes contribuciones para la formación docente y la promoción de una educación crítica y transformadora.

En un sentido prescriptivo, son dos las características imprescindibles que debe tener la formación inicial y continua de las y los docentes de matemáticas en México. La primera consiste en abordar tanto la dimensión del saber matemático como la dimensión del ser, para la formación “dialéctica de sujetos reflexivos y éticos que se posicionen críticamente en discursos y prácticas matemáticas histórica y culturalmente constituidas, y que ponderen nuevas posibilidades de acción y pensamiento” (Radford, 2023, p. 20) para la transformación social. La segunda se refiere al trabajo conjunto entre formador(es) y docentes, bajo nuevas formas de colaboración humana no alienantes, guiadas por los vectores de la ética comunitaria (responsabilidad, compromiso y cuidado del otro), para un aprendizaje y emancipación colectivos.

Para finalizar, se espera que este trabajo contribuya a tener una visión general de lo investigado, entre 2014 y 2023, en torno a la formación de profesores desde la perspectiva de la TO y sirva como punto de partida para delinear y promover actividades formativas en México, orientadas a trascender los modelos pedagógicos tradicional e individualista, caracterizados por Radford (2023) como alienantes, así como a favorecer la creación de sujetos reflexivos, críticos y éticos.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al *Centro de Investigaciones Educativas Paradigma* por su valiosa contribución a la divulgación de la investigación científica realizada a partir de la Teoría de la Objetivación.

## REFERENCIAS

AKÉ, L.; LÓPEZ-MOJICA, J. M. Naturaleza de las tareas profesionales en la formación de profesores de matemáticas. **Páginas de Educación**, v. 13, n. 01, p. 58-81, 2020. Disponible em: <https://doi.org/10.22235/pe.v13i1.1919>. Acesso em: 30 jan. 2023.

ALMEIDA, J.; MARTINS, J. Labor Conjunto Remoto: uma proposta metodológica para formação continuada de professores que ensinam matemática. **Revista Internacional de**

**Pesquisa em Educação Matemática**, v. 12, n. 03, p. 106-124, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.37001/ripem.v12i3.3010>. Acesso em: 10 fev. 2023.

ALMEIDA, M.; LIMA, A., ALMEIDA, J.; MARTINS, J. Pensamento algébrico em tarefas com generalização de padrões: uma análise das compreensões de professores em formação continuada on-line. **Educação Matemática em Revista**, v. 27, n. 75, p. 31-44, 2022.

ARIAS, F. G. (2012). **El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica**. Caracas: Editorial Episteme, 2012.

CAMILOTTI, D. C.; GOBARA, S. T. Formação continuada e permanente de professores: Emancipação coletiva das práticas pedagógicas alienantes. **REMATEC**, v. 16, n. 39, p. 01-18, 2021. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/22/21>. Acesso em: 20 nov. 2023.

CAMILOTTI, D. C.; GOBARA, S. T. Formação continuada e permanente de professores e o planejamento coletivo das aulas de Ciências. **Formação Docente - Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores**, v. 15, n. 32, p. 105-120, 2023. Disponível em: <https://www.revformacaodocente.com.br/index.php/rbpf/article/view/649/359>. Acesso em: 20 NOV. 2023.

CAMILOTTI, D. C.; GOBARA, S. T. Contribuições da Teoria da Objetivação para delineamento de uma formação continuada para professores de ciências dos anos iniciais do ensino fundamental. **Tecné, Episteme y Didaxis: TED**, número especial, p. 01-07, 2018. Disponível em: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/8842/6626>. Acesso em: 12 nov. 2023.

CARVALHO, G. A.; SCUPIÃO, L. R. D. N. P.; DE SOUSA NETA, F.; MENEZES, D. B. A. Importância dos Cursos de Extensão para a Formação Continuada de Professores. In: SANTOS, M. J. C.; PRATA, G. C. F. B.; ANDRADE, W. M. (Eds.). **Ações extensionistas como espaço de formação docente**. Sobral/CE: Ed. dos Autores, 2023, p. 309 - 322.

CLAVIJO, M. C. La actual complejización del rol del profesor desde la mirada de las nuevas generaciones de educadores matemáticos. Las consideraciones éticas en las concepciones de profesores en formación. **CIEG-Centro de Investigación y Estudios Gerenciales**, n. 56, p. 20-30, 2022. Disponível em: <https://revista.grupocieg.org/wp-content/uploads/2022/06/Ed.5620-30-Clavijo-Riveros.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2023.

COSTA, M. J. N.; OLIVEIRA NETO, J. E. Pensamento Ecosistêmico e Teoria da Objetivação: Reflexões para práticas de matemática complexas e transdisciplinares. **REMATEC**, v. 18, n. 43, p. 01 - 16, 2023. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/475/463>. Acesso em: 10 fev. 2024.

DÍAZ, C.; NAVARRO, P. Análisis de contenido. In: DELGADO, J. M.; GUTIÉRREZ, J. (Eds.). **Métodos y técnicas cualitativas de investigación en ciencias sociales**. Madrid: Editorial Síntesis, 2007, p. 177-224.

DOLORES, C. Formación profesional de los profesores de matemáticas. In: DOLORES, C; GARCÍA, M; HERNÁNDEZ, J.; SOSA, L. (Eds.). **Matemática educativa: La formación de profesores**. México: Universidad Autónoma de Guerrero y Ediciones Díaz de Santos, 2014, p. 15-27.

ELIZARRARÁS-BAENA, S. Expectativas y dificultades de docentes de matemáticas del nivel secundaria sobre la formación y evaluación docente en México. **Revista RedCA**, v. 04, n. 12, p. 01-21, 2022. Disponible em: <https://doi.org/10.36677/redca.v4i12.16767>. Acesso em: 10 nov. 2023.

GARCÍA-UBAQUE, C.A.; VERGEL, R.; SÁNCHEZ-GÓMEZ, J.S. La necesidad de una ética comunitaria en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en carreras de ingeniería. In: **20th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology**. Proceedings of 20th LACCEI, 2022. Disponible em: [https://laccei.org/LACCEI2022-BocaRaton/full\\_papers/FP435.pdf](https://laccei.org/LACCEI2022-BocaRaton/full_papers/FP435.pdf). Acesso em: 12 nov. 2023.

GUTIÉRREZ, R. E.; PAZUCH, V. Resolución, análisis y elaboración de tareas investigativas de geometría dinámica: saberes movilizados por profesores de matemáticas en formación continua. **Paradigma**, v. 41, n. 2, p. 01-37, 2020. Disponible em: <http://revistaparadigma.online/ojs/index.php/paradigma/article/view/886/849>. Acesso em: 12 fev. 2023.

GUTIÉRREZ, R. E.; PAZUCH, V.; PRIETO, J. L. Tareas investigativas mediadas por tecnologías digitales. Una conceptualización de saberes movilizados por profesores de matemáticas en formación continua. **Tecné, Episteme y Didaxis: TED**, v. 51, p. 281-298, 2022. Disponible em: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/11717/10504>. Acesso em: 20 nov. 2023.

GUTIÉRREZ, R. E.; PRIETO G, J. L.; SÁNCHEZ, S. I. C. Formas de alienação presentes na atividade de formação inicial de professores de matemática. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 36, n. 74, p. 1062-1086, 2022. Disponible em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/d3c8bCwQbvs7ckckfR9dpYr/?lang=pt>. Acesso em: 12 fev. 2024.

HERNÁNDEZ, J.; REYES-GASPERINI, D., IBARRA, S.; AKÉ, L.; ANGULO, R.; LEZAMA, F. Algunas perspectivas teóricas utilizadas para la formación y desarrollo profesional de profesores de matemáticas en México. *Investigación e Innovación en Matemática Educativa*, v. 03, n. 01, p. 80-98, 2018. Disponible em: <https://revistaiime.org/index.php/IIME/article/view/25/15>. Acesso em: 14 out. 2023.

HERNÁNDEZ, R.; FERNÁNDEZ, C.; BAPTISTA, M. **Metodología de la investigación**. México: McGRAW-HILL, 2014.

HERNÁNDEZ-ZAVALA, L. H.; ACUÑA-SOTO, C.; LIERN, V. Los parámetros y las infinitas soluciones en sistemas de ecuaciones lineales. **Bolema - Mathematics Education Bulletin**, v. 37, n. 76, pp. 872–899, 2023. Disponible em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/rHTLFksjYmRpQzFMRJrrpty/?format=pdf&lang=es>. Acesso em: 20 nov. 2023.

INSTITUTO NACIONAL PARA LA EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN (INEE). Planea. **Resultados nacionales 2017: 3° de secundaria**. Secretaría de Educación Pública, 2018a. Disponible em: <http://planea.sep.gob.mx/>. Acesso em: 12 set. 2023.

INSTITUTO NACIONAL PARA LA EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN (INEE). Planea. **Resultados nacionales 2017: Educación Media Superior**. Secretaría de Educación Pública, 2018b. Disponible em: <http://planea.sep.gob.mx/>. Acesso em: 12 set. 2023.

JIMENO, M. **Al otro lado de las fronteras de las matemáticas escolares. Problemas y dificultades en el aprendizaje matemático de los niños y niñas de tercer ciclo de Primaria**. 2002. 658 f. Tesis (Doctorado) - Universidad de Málaga, Espanha, 2002. Disponible em: <https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/2552/16275718.pdf> Acesso em: 15 nov. 2023.

MINOSSO, A.; PANOSSIAN, M. L. Reconhecimento de grandezas variáveis por professores dos Anos Iniciais: Um olhar pela teoria da objetivação. **Revista Venezolana de Investigación en Educación Matemática**, v. 03, n. 03, p. 01-23, 2023. Disponible em: <https://reviem.com.ve/index.php/REVIEM/article/download/72/48/790>. Acesso em: 24 dez. 2023.

MORETTI, V. D.; RADFORD, L. Análise multimodal de vídeos: contribuições da Teoria da Objetivação para a pesquisa sobre formação de professores que ensinam Matemática. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 17, p. 01-17, 2023. Disponible em: <https://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/6236/1432>. Acesso em: 12 fev. 2024.

MORETTI, V. D.; VIRGENS, W. P. DAS.; ROMEIRO, I. O. Generalização Teórica e o Desenvolvimento do Pensamento Algébrico: contribuições para a formação de professores dos Anos Iniciais. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 35, n. 71, p. 1457-1477, 2021. Disponible em: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v35n71a11>. Acesso em: 18 fev. 2024.

ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICOS (OCDE). **PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do**. Paris: PISA, OECD Publishing, 2019. Disponible em: <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>. Acesso em: 12 set. 2023.

PEDROSO, A. P. Experiência docente e a Teoria da Objetivação: reflexões para a formação de professores que ensinam matemática. **Revista de Educação da Universidade Federal do Vale do São Francisco**, v. 11, n. 24, p. 467-490, 2021. Disponible em: <https://www.periodicos.univasf.edu.br/index.php/revasf/article/view/1486/1009>. Acesso em: 25 nov. 2023.

PEDROSO, A. P.; COLOMBO, J. A. A. Refletindo sobre a formação continuada dos professores que ensinam matemática: uma proposta a partir do Leam. **Revista Faz Ciência**, v. 18, n. 28, p. 50-65, 2016. Disponible em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/fazciencia/article/view/15876/10806>. Acesso em: 08 set. 2023.

PRIETO, G. J. L.; Y BUITRAGO, J. O. Saberes necesarios para la gestión del trabajo matemático en la elaboración de simuladores con GeoGebra. **Bolema - Mathematics Education Bulletin**, v. 33, n. 65, p.1276-1304, 2019. Disponible em: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v33n65a15>. Acesso em: 26 nov. 2023.

PRIETO, J. L. Y.; ARREDONDO, E. Aprendizaje de las construcciones euclidianas con GeoGebra: elementos de una actividad formativa para futuros profesores de matemáticas. **Revista Paradigma**, v. 41, n. 02, p. 356-380, 2020. Disponible em: <http://revistaparadigma.online/ojs/index.php/paradigma/article/view/976/888>. Acceso em: 18 nov. 2023.

PRIETO, J. L. Y.; ARREDONDO, E. Construcciones euclidianas con GeoGebra y procesos de objetivación: Un estudio con futuros profesores de matemáticas. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura-REMATEC**, v. 16, n. 39, p. 77-100, 2021. Disponible em: <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2021.n39.p77-100.id496>. Acceso em: 18 jan. 2024.

PRIETO, J. L.; ARREDONDO, E. Diseño de un entorno de aprendizaje del saber docente acerca de las construcciones euclidianas con GeoGebra. **Educación Matemática**, v. 34, n. 02, p. 07-38, 2022. Disponible em: <https://doi.org/10.24844/EM3402.01>. Acceso em: 28 nov. 2023.

RADFORD, L. (2023). **La teoría de la objetivación, una perspectiva vygotskiana sobre el saber y devenir en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas**. Colombia: Universidad de los Andes, 2023.

RADFORD, L.; ANDRÉ, M. Cerebro, cognición y matemáticas. **Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa**, v. 12, n. 02, p. 215-250, 2009. Disponible em: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3020189.pdf>. Acceso em: 24 nov. 2023.

ROCHA, G.; JUÁREZ, J. A.; Y FUCHS, O. L. Importancia del estudio de las actitudes para el aprendizaje de las matemáticas. **RD: ICUAP**, v. 06, n. 19, p. 148-157, 2020. Disponible em: <http://rd.buap.mx/ojs-dm/index.php/rdicuap/article/view/511/480>. Acceso em: 12 jan. 2024.

SÁNCHEZ, I. V.; PRIETO, J. L. Diseño de una actividad formativa para futuros profesores de matemáticas sobre construcciones euclidianas con GeoGebra. **Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación**, v. 06, n. 24, p. 933-946, 2022. Disponible em: <http://www.scielo.org.bo/pdf/hrce/v6n24/a9-933-946.pdf>. Acceso em: 18 dez. 2023.

SÁNCHEZ, J. G.; URSINI, S. Actitudes hacia las matemáticas y matemáticas con tecnología: estudios de género con estudiantes de secundaria. **Revista de Investigación Latinoamericana en Matemática Educativa**, v. 13, n. 04-II, p. 303-318, 2010. Disponible em: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4064750.pdf>. Acceso em: 10 nov. 2023.

SANTOS, M. J. C.; ALMEIDA, N. C. A. Teoria da Objetivação: reflexões sobre o engajamento nas aulas de matemática para uma aprendizagem colaborativa. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura-REMATEC**, v. 16, n. 39, p. 101-118, 2021. Disponible em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/27/26>. Acceso em: 19 dez. 2023.

SANTOS, M. J. C.; MATOS, F. C. C. A Insubordinação Criativa na formação contínua do pedagogo para o ensino da Matemática: os subalternos falam? **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 08, n. 04, p. 11-30, 2017. Disponible em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/rencima/article/view/1491/904>. Acceso em: 13 jan. 2024.

SCIPIÃO, L. R. D. N. P.; NETA, F. D. S. N. S.; JÚNIOR, J. A. D.; MENEZES, D. B.; SANTOS, M. J. C. Estilos de aprendizagem na formação continuada do professor: reflexões sobre o curso de extensão. **Revista Thema**, v. 22, n. 02, p. 342-357, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/3224/2261>. Acesso em: 22 jan. 2024.

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA (SEP). **Acuerdo número 17/08/22 por el que se establece y regula el Marco Curricular Común de la Educación Media Superior**. Diario Oficial de la Federación, 2 de septiembre de 2022, 2022.

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA (SEP). (2023). **La Nueva Escuela Mexicana (NEM): orientaciones para padres y comunidad en general**. Subsecretaría de Educación Media Superior, 2023. Disponível em:

[https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/work/models/sems/Resource/13634/1/images/La%20Nueva%20Escuela%20Mexicana\\_orientaciones%20para%20padres%20y%20comunidad%20en%20general\\_\(Documento\).pdf](https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/work/models/sems/Resource/13634/1/images/La%20Nueva%20Escuela%20Mexicana_orientaciones%20para%20padres%20y%20comunidad%20en%20general_(Documento).pdf). Acesso em: 10 nov. 2023.

SOTO, E. Y RESÉNDIZ, E. Formación inicial de profesores de matemáticas para nivel medio superior. Estudio de caso. **SOCIOTAM Revista Internacional Multidisciplinaria de Investigaciones sobre la Sociedad, la Política y la Cultura**, v. 32, n. 02, p. 77-112, 2022. Disponível em: <https://sociotam.uat.edu.mx/index.php/SOCIOTAM/article/view/219/171>. Acesso em: 12 nov. 2023.

VARGAS-PLAÇA, J. S. V.; RADFORD, L. A formação de professores para o ensino de ciências na perspectiva na Teoria da Objetivação. **Interfaces da educação**, v. 12, n. 36, p. 308-328, 2021. Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/interfaces/article/view/6284/4834>. Acesso em: 12 nov. 2023.

VARGAS-PLAÇA, J. S.; RADFORD, L. (2023). Uma reconceitualização do professor a partir da Teoria da Objetivação. Olhares: **Revista do Departamento de Educação da Unifesp**, v. 11, n. 01, p. 01-16, 2023. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/olhares/article/view/14453/10737>. Acesso em: 20 jan. 2024.

XIMENES, F. A.; GOBARA, S. T. 2018. Piracema: subsídios para a formação continuada de professores de Ciências. **Tecné, Episteme y Didaxis: TED**, número especial, p. 01-07, 2018. Disponível em: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/download/8778/6603/21693>. Acesso em: 18 dez. 2023.

#### COMO CITAR — APA

Camilotti, D. C., Fernández, F. C., & López, J. A. J. (2024). Estado del conocimiento sobre la formación de profesores desde la perspectiva de la Teoría de la Objetivación. **PARADIGMA**, XLV(Edición Temática 2), e2024003. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2024.e2024003.id1574>.

#### COMO CITAR — ABNT

CAMILOTTI, Dirce Cristiane ; FERNÁNDEZ, Felipe Castro; LÓPEZ, José Antonio Juárez. Estado del conocimiento sobre la formación de profesores desde la perspectiva de la Teoría de la Objetivación. **PARADIGMA**, Maracay, v. XLV, Edición Temática n. 2, e2024003, Nov., 2024. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2024.e2024003.id1574>.

#### **HISTÓRICO**

Submetido: 05 de abril de 2024.

Aprobado: 11 de junio de 2024.

Publicado: 01 de noviembre de 2024.

#### **EDITORAS CONVIDADAS**

Claudianny Amorim Noronha<sup>o</sup>

Shirley Takeco Gobara<sup>o</sup>

Luanna Priscila da Silva Gomes<sup>o</sup>

#### **EDITOR JEFE**

Fredy E. González<sup>o</sup>

#### **ARBITROS**

Dos árbitros evaluaron este manuscrito y no autorizaron la publicación de sus nombres