



## ***Desarrollo profesional de docentes de matemática de Paraguay en relación con perspectivas didácticas ministeriales***

*Professional development of mathematics teachers from Paraguay in relation to ministerial didactic perspectives*

“Mabel Alicia Rodríguez”<sup>1\*</sup>

“Vilma Enciso”<sup>2</sup>

“Adilio Lezcano”<sup>3</sup>

### **Resumen**

Exploramos acciones de desarrollo profesional tendientes a acercar a docentes de matemática de nivel medio, de la región de Ñeembucú, Paraguay, a las perspectivas didácticas establecidas por el Ministerio de Educación y Ciencias del país. Para ello, en primera instancia analizamos libros de texto para docentes y para estudiantes, que el Estado provee gratuitamente y cuyo alcance es nacional. Este análisis reveló disparidades al interior de los textos en cuanto al posicionamiento teórico declarado (la Resolución de Problemas) que no condice con la propuesta de actividades (tradicional), entre otros elementos. A partir de allí, trabajamos con un grupo de docentes de la región para fortalecer su conocimiento especializado, particularmente el didáctico. Les aplicamos una encuesta que nos permitió conocer el punto de partida en el que anclar un dispositivo de desarrollo profesional que fue implementado de manera virtual. En este artículo presentamos los hitos más relevantes de la investigación. Como resultados, compartimos el proceso que dio lugar a que los docentes adquirieran herramientas de Educación Matemática que les posibilitaron, primeramente, advertir las inconsistencias. A partir de allí, delineamos un recorrido para fortalecer la planificación de propuestas de enseñanza que se distancien del modelo tradicional, acercándose a la Resolución de Problemas.

### **Abstract**

We explore professional development actions aimed at getting closer middle-level math teachers from the Ñeembucú region, Paraguay, to didactic perspectives established by the Ministry of Education and Sciences. To do this, we begin analyzing the textbooks, for teachers and students, which the State provides free of charge and whose scope is national. This analysis revealed disparities within the texts in terms of the declared theoretical position (Problem Solving) that is not consistent with the proposed activities (traditional), among other elements. From there on, we work with a group of teachers from the region to strengthen their specialized knowledge, particularly the didactic one. We applied a survey to them that allowed us to know the starting point in which to anchor a professional development device that was implemented virtually. In this article we present the most relevant milestones of the investigation. As a result, we share the process that led to teachers acquiring Math Education tools that enabled them, firstly, to notice inconsistencies. From there, we delineate steps to strengthen the planning task of teaching proposals that distance themselves from the traditional model, approaching Problem Solving.

### **Palabras clave/Keywords**

*Desarrollo profesional docente; conocimiento especializado del profesor de matemática; enseñanza de la matemática en Paraguay/Teacher professional development; mathematics teacher's specialized knowledge; teaching mathematics in Paraguay*

\*Dirección para correspondencia: [mrodri@campus.ungs.edu.ar](mailto:mrodri@campus.ungs.edu.ar)

Artículo recibido el 21 - 09 - 2021 Artículo aceptado el 28 - 10 - 2021 Artículo publicado el 30 - 12 - 2021

Conflicto de intereses no declarado.

Fundada 2016 Unidad de Cooperación Universitaria de la Universidad Técnica de Manabí, Ecuador.

<sup>1</sup> Universidad Nacional de General Sarmiento, Investigadora-docente, asociada, categoría I, Instituto del Desarrollo Humano, Los Polvorines, Buenos Aires, Argentina, [mrodri@campus.ungs.edu.ar](mailto:mrodri@campus.ungs.edu.ar), 54-9-4469-7613, <https://orcid.org/0000-0002-8425-8572>

<sup>2</sup> Universidad Nacional de Pilar, Docente investigador, Facultad de Ciencias, Tecnologías y Artes, Pilar, Ñeembucú, Paraguay, [vilmalizabeth2021@gmail.com](mailto:vilmalizabeth2021@gmail.com), +595975111841, <https://orcid.org/0000-0002-6261-1259>

<sup>3</sup> Universidad Nacional de Pilar, Docente Investigador, Facultad de Ciencias, Tecnologías y Artes, Pilar, Ñeembucú, Paraguay, [adiliolezcano@gmail.com](mailto:adiliolezcano@gmail.com), +595975111813, <https://orcid.org/0000-0002-6255-5883>

## 1. Introducción

A partir de la Actualización Curricular del Bachillerato Científico de la Educación Media llevada a cabo en Paraguay en 2014 (MEC, 2014), en las asignaturas de Matemática de ese nivel se postula, para los estudiantes, el logro de competencias disciplinares. Es así que, en diferentes materiales provistos por el Ministerio de Educación y Ciencias (MEC), figuran enunciaciones de competencias que vinculan contenidos matemáticos específicos de cada año escolar, la resolución de problemas y la modelización de situaciones de la vida real. A modo de ejemplo, en un texto de 1º año para docentes se menciona como competencia específica de la disciplina: “Formula y resuelve situaciones problemáticas que involucren la utilización de conceptos, operaciones, teoremas y propiedades matemáticas del Álgebra, la Trigonometría, la Geometría Analítica y el Cálculo, aplicadas a la modelización de situaciones de la vida real” (MEC, 2016a, p. 9).

A partir de este tipo de enunciación, se advierte la necesidad primordial de comprender cuál es el enfoque subyacente a los documentos y materiales curriculares, entendido desde la Educación Matemática. Identificada la perspectiva didáctica pretendida, se la podrá poner en diálogo con el desarrollo profesional de los docentes en ejercicio de modo de reconocer si cuentan con herramientas didácticas para interpretar la norma que el MEC establece y para tomar decisiones apropiadas para planificar y gestionar sus clases en el nivel medio.

Desde el punto de vista de la Educación Matemática, los términos Resolución de Problemas y Modelización Matemática admiten distintos significados según los autores o posicionamientos que se consideren. Según cuáles de ellos se asuman, las clases que deben impartirse no podrían ser de tipo tradicional, entendidas estas en el sentido del modelo normativo que presenta Charnay (1994). Asimismo, el interés en el desarrollo de competencias también sugiere que el tipo de clase dada no pueda enmarcarse en este modelo. Esto se debe a que, para el desarrollo de competencias se requiere un rol activo del estudiante en la toma de decisiones (López, 2016), contrapuesto al que tiene en clases tradicionales.

El siguiente apartado pretende ampliar en los dos sentidos que el párrafo anterior dejó sugeridos. Por un lado, un encuadre en Educación Matemática de la Resolución de Problemas (RP) y la Modelización Matemática (MM), y otro, una caracterización del tipo de clase que resultaría adecuada para un trabajo planteado en esas perspectivas.

Distintos autores trabajan en Modelización Matemática (Díaz *et al.*, 2020; Pochulu, 2018, Beimbengut y Hein, 1999; Bassanezi, 2002; Falsetti & Rodríguez, 2005; Barquero, 2009; Cristante *et al.*, 2008, entre otros) y podríamos considerar que comparten ciertos puntos en común, a saber. Primeramente, se parte de una situación (extra o intra-matemática) que será modelizada luego de un proceso que conlleva: búsqueda de información, toma de decisiones sobre variables a considerar y descartar lo que lleva a una simplificación de la situación; el planteo matemático en sí (modelo matemático), el trabajo al interior del modelo y el análisis de factibilidad de la solución matemática alcanzada, respecto de la situación inicial. Se estudian diversas relaciones con el uso de las nuevas tecnologías, el tipo de enunciado que puede dar origen a un proceso como el descrito, el rol del docente, formas de evaluación y seguimiento, etc. Siempre se resalta que, al considerar esta perspectiva en clases de matemática, quien debe encarar el proceso de modelización es el estudiante bajo la guía y orientación del docente.

En algunos textos, se menciona la MM refiriéndose al trabajo que los estudiantes hacen a partir de un modelo matemático dado. Es decir, se le presenta a los estudiantes el proceso recién mencionado ya iniciado. Esta es una interpretación que está vigente la que, desde nuestra perspectiva, debilita el sentido formativo pretendido.

Ahora bien, la Modelización Matemática como línea teórica del campo de la Educación Matemática (excluyendo la última interpretación mencionada) está emparentada con la de Resolución de Problemas (Pochulu, 2018), aunque son diferentes. Como puede verse en Pochulu y Rodríguez (2012), el enfoque de Resolución de Problemas (origen atribuido a Polya, 1989), pone el foco en que el estudiante se convierta en un buen resolutor de problemas matemáticos. Se prioriza, por sobre la adquisición de contenidos conceptuales, la adquisición de estrategias de resolución de problemas y la reflexión sobre el propio proceso cognitivo. Para que ello sea posible, las consignas que enfrente el estudiante deben provocarle un bloqueo inicial, a partir del cual desplegará estrategias (heurísticas) para abordarlas. Esta condición -bloqueo- es clave para que la actividad pueda considerarse problema para el sujeto. El docente generará, cuando lo considere apropiado, un momento posterior a la resolución de problemas, de reflexión metacognitiva, mediante consignas específicas que plantee en clase. En síntesis, es imprescindible que el estudiante no sepa cómo resolver la consigna al momento de abordar la resolución (bloqueo), que no esté guiada ni incluya los pasos que conducen a la resolución. Asimismo, es clave que el estudiante no sepa a qué contenido conceptual matemático podría apelar para resolverla. El trabajo que esta línea plantea inicialmente es individual, pues las estrategias que se van adquiriendo son personales, la reflexión metacognitiva también, y, ambas, son cuestiones centrales en esta perspectiva teórica. Para ampliar detalles sobre este enfoque, puede verse Pochulu y Rodríguez (2012).

Cabe señalar otras interpretaciones al término Resolución de Problemas, diferentes de la mencionada. Por un lado, una de ellas, que desde nuestra perspectiva también debilita el sentido formativo, es trabajar con problemas de aplicación de contenidos previamente enseñados. Docentes enmarcados en el modelo normativo, suelen mencionar que, al terminar la ejercitación dada a sus estudiantes, les dan problemas. Estas actividades están pensadas para aplicar el contenido explicado y distan de la conceptualización dada, en el sentido de Polya. Se suelen encontrar consignas dadas en lenguaje natural, o en contexto extramatemático, pero no generan bloqueo al estudiante quien, además, sabe exactamente qué es lo matemático que debe poner en juego.

Otra acepción posible se da cuando se asocia la Resolución de Problemas con la Teoría de Situaciones Didácticas cuyo principal autor es Brousseau, ver Pochulu y Rodríguez (2012). Considerar la RP desde esta perspectiva cambia sustantivamente lo pretendido. Bajo este enfoque, se diseñan problemas (los términos acuñados en la teoría son situaciones didácticas y situaciones fundamentales) para que emerja un contenido matemático. El diseño de los problemas sigue otra lógica, el modo de trabajo en clase es centralmente grupal y se pauta el rol del docente y del estudiante con precisión. Detalles sobre este enfoque pueden verse en el texto mencionado y un contraste entre este y el primero descrito, debido a Polya, se encuentra en Rodríguez (2018).

Un vínculo entre la RP entendida desde Polya y la MM es el siguiente. El planteo de una situación de la vida real para modelizar, siempre resulta un problema para el sujeto. Sin embargo, no todo problema necesariamente responde a una situación que debe ser modelizada.

Respecto del tipo de clases, se menciona lo siguiente. Si se concibe la RP o la MM como aplicaciones, las clases podrían ser de tipo tradicional, “modelo normativo” (Charnay, 1994). En cualquiera de las otras acepciones, que responden a posicionamientos constructivistas, no sería adecuado encontrar este tipo de clases. Esto se debe a que es el estudiante quien debe encarar la resolución de los problemas, tomar decisiones sobre qué cuestiones matemáticas poner en juego, cómo comunicarlas, etc. Asimismo, el docente tendría que plantear objetivos en consonancia con la perspectiva asumida y diseñar consignas de modo que atiendan al enfoque didáctico. Los ejercicios prototípicos o guiados tampoco serían adecuados.

Desde el momento que los términos Resolución de Problemas y Modelización Matemática admiten distintos significados, matices y relaciones, queda de manifiesto que los señalamientos curriculares que hagan referencia a ellos deberán ser sumamente explícitos y se requerirá de los docentes su comprensión, con el significado que el Estado haya pretendido. Esto obliga a los docentes no solo a conocer el posicionamiento declarado, sino también obliga a disponer de herramientas de tipo metodológicas para ajustar sus prácticas de enseñanza en consonancia con las consecuencias didácticas del enfoque que se promueva.

La formación de profesores en Paraguay, así como en otros países de Latinoamérica, no contempla, en la mayoría de los casos, una preparación inicial, ni continua, para que los docentes se desenvuelvan con solvencia en la enseñanza de la Matemática bajo enfoques de tipo constructivistas. Suele ocurrir que impera la necesidad de abarcar contenidos y la organización curricular y la formación inicial de profesores, responde a esa situación. Al plantearse un cambio sustantivo, como lo es pasar de una enseñanza centrada en contenidos a trabajar bajo la Resolución de Problemas, muchas veces se incluye un acompañamiento a docentes. En este sentido, el Ministerio de Educación y Ciencias diseñó libros de texto para estudiantes y para docentes, que proveyó gratuitamente a todo el país, para cada año escolar. Sin embargo, no hubo un acompañamiento a la tarea docente en cuanto a la comprensión de la perspectiva teórica, las adaptaciones necesarias a la planificación de la enseñanza, la gestión del trabajo en el aula, y el necesario ajuste de los materiales a cada institución y contexto de las distintas regiones del país. Si a esto se le suma que el artículo 10 de la Ley General de Educación N° 1264 reconoce como principio de la educación a la autonomía pedagógica, se puede decir que hoy en día existe una enorme disparidad de prácticas de enseñanza en las aulas del país. Algunos docentes ensayan diferentes metodologías de enseñanza, no es claro que manejen la perspectiva teórica de los documentos ministeriales, no han tenido formación inicial ni instancias de desarrollo curricular, etc. y desconocen las competencias que el alumno adquiere -o no- en la clase de Matemática. Esto produce, a su vez, una gran disparidad de resultados en términos de aprendizajes alcanzados por los estudiantes.

En Paraguay no se conocen investigaciones que estudien la práctica del docente en el área de Matemática ni tampoco que se planteen abordar la problemática del desarrollo profesional en docentes en ejercicio. Se cuenta, en cambio, con investigaciones que tratan sobre el rendimiento, los factores que inciden en el aprendizaje, aspectos puntuales de la práctica docente, como la motivación.

Ante esta perspectiva y con el propósito de lograr mejoras en las prácticas de enseñanza de la Matemática en el nivel medio que impacten en mejores aprendizajes de los estudiantes de colegios públicos y privados

subvencionados del Departamento de Ñeembucú, se plantea el trabajo que a continuación se detalla y que se desarrolla en este artículo.

Los objetivos generales de la educación media que el MEC planteó en la Actualización Curricular (MEC, 2014), incluyen, entre otros, que los estudiantes “Consoliden conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes para el uso de nuevas tecnologías en diferentes situaciones de la vida” (p.17), desarrollen “pensamiento científico para la toma de decisiones en las diferentes situaciones de la vida” (p.16) y “capacidades metacognitivas para la resolución de problemas del entorno y la autorregulación del comportamiento” (p. 17). Para ello, se deben afianzar las competencias pre-establecidas para el egresado de la educación media. Ahora bien, para lograr esto es clave generar espacios de desarrollo profesional para acompañar a los docentes en ejercicio a ajustar sus propuestas según las nuevas normativas. Esta necesidad, sumada a la falta de propuestas de desarrollo profesional que contemplen la particularidad de la formación de docentes, su idiosincrasia, experticia, etc. llevó a plantear la importancia de desarrollar una investigación cuyo objetivo fue explorar acciones de desarrollo profesional tendientes a acercar a los docentes a las perspectivas didácticas planteadas por el MEC.

La ausencia de investigaciones específicas referidas a desarrollo profesional de docentes de matemática de nivel medio en Paraguay, hacen plantear una investigación de tipo exploratoria. Para ello, más allá de los elementos teóricos mencionados anteriormente que se consideran parte del marco teórico de referencia, es necesario sumar encuadres que permitan abordar la problemática del desarrollo profesional docente. Para ello, entre las múltiples investigaciones que focalizan en la formación docente, investigadores del campo de la Educación Matemática (Ball *et al.*, 2001; Ball *et al.*, 2008) han tomado como punto de partida modelos más generales que no solo son aplicables a la enseñanza de esta ciencia y han ajustado sus propuestas a docentes del área. En este trabajo se considera el modelo del conocimiento especializado del profesor de Matemática Escudero *et al.* (2012), conocido por su sigla, en inglés, MTSK. En él se presenta el conocimiento didáctico del contenido y el conocimiento matemático, atravesado por concepciones de los docentes sobre la matemática, el aprendizaje y la enseñanza. Se asume, para el marco teórico, las tres componentes en las que se presenta el conocimiento didáctico del contenido: a) conocimiento de las características de aprendizaje de las matemáticas (teorías de aprendizaje; las fortalezas y dificultades asociadas al aprendizaje; las formas de interacción asociadas a su aprendizaje; los intereses y expectativas de los estudiantes), b) conocimiento de la enseñanza de la matemática (teorías de enseñanza, recursos materiales y/o virtuales de enseñanza; las estrategias, técnicas y tareas para la enseñanza) y c) conocimiento de los estándares de aprendizaje de las matemáticas (expectativas de aprendizaje en un nivel específico; nivel de desarrollo conceptual o procedimental esperado en un determinado momento escolar; secuenciación con temas anteriores y posteriores). En esta última se ubica la normativa curricular que emite el MEC.

Para diseñar y fundamentar las cuestiones específicas de desarrollo profesional se suman elementos teóricos que se presentan al hacer referencia a tal diseño.

En la siguiente sección se indican decisiones y aspectos metodológicos del trabajo.



## 2. Materiales y Métodos

El objetivo de la investigación fue explorar acciones de desarrollo profesional tendientes a acercar a los docentes a las perspectivas didácticas planteadas por el MEC. La metodología propuesta es de tipo cualitativa e interpretativa y se encuadra en el enfoque socio-crítico (Carr y Kemmis, 1988). La investigación se sitúa en el campo etnográfico, dado que se pretendió comprender los acontecimientos tal y como los interpretan los sujetos, a través de la inmersión en su pensamiento y práctica, y de campo pues los datos fueron obtenidos en el lugar de trabajo de los sujetos investigados. No se planteó hipótesis, dado que se está ante un problema de investigación con poco desarrollo para el contexto de trabajo particular en el que se ubica, por lo que el tipo de trabajo tendrá corte exploratorio.

Estructuralmente el trabajo se organizó en las siguientes etapas que se presentan detallando las actividades de investigación realizadas.

### Primera etapa: Diagnóstico del punto de partida

- Análisis de los libros de texto para los docentes y para los estudiantes que distribuye el MEC para comprender la perspectiva teórica subyacente.
- Selección de un grupo de docentes para el trabajo de desarrollo profesional.
- Diseño, fundamentación y aplicación, a los docentes de media involucrados en el estudio, una encuesta semi-estructurada para recabar datos de lo que interpretan sobre las normativas y materiales ministeriales.

### Segunda etapa: Trabajo de campo con docentes: dispositivo de formación

- Diseño de un dispositivo de formación y acompañamiento a los docentes, en función de los resultados de la etapa anterior.
- Implementación del dispositivo de formación.
- Acompañamiento a los docentes en la planificación de la enseñanza bajo la perspectiva curricular y la implementación y registro en escuelas medias.

### Tercera etapa: Análisis de datos

- Selección de material para realizar una autoconfrontación (que se describe a continuación) con los docentes.
- Entrevistas a docentes bajo la modalidad de autoconfrontación (realizado a través de una plataforma de videoconferencia, a causa de la pandemia).

Se describen brevemente elementos teóricos, de tipo metodológico que fueron utilizados para las instancias de desarrollo profesional docente y, a continuación para las entrevistas de autoconfrontación.

Para el diseño del dispositivo de formación, se consideró el modelo de planos de la formación docente de Rodríguez *et al.* (2019) en el que se plantea una estructura básica, inicial, que plasma el tipo de tareas que realiza un docente cuando enseña y que son descritas del siguiente modo. En un primer plano y con el foco puesto en sus estudiantes, el docente se plantea metas de aprendizaje, las que resultan atravesadas por su posicionamiento sobre la enseñanza, aprendizaje y matemática y a partir de allí, planifica clases, diseña instrumentos, gestiona la clase y reflexiona sobre todo el proceso. La Figura 1 muestra, esquemáticamente, cómo se representa.

Figura 1

Momentos de trabajo del docente, del plano 1 del modelo de planos

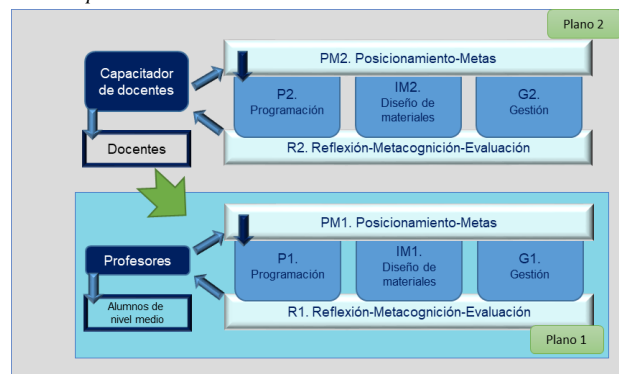


Fuente: Rodríguez *et al.* (2019, p.88).

La misma estructura se da en una instancia de desarrollo profesional, cuando un docente capacitador tiene a su cargo la formación de docentes en ejercicio, solo que el plano es otro (Figura 2). Esto se debe a que, en lugar de tener en cuenta a los estudiantes y lo que se espera de ellos, se tiene en mente al docente y el trabajo que este va a tener que hacer. Los capacitadores deben fortalecer a los docentes para que ellos amplíen aprendizajes para: establecer metas, diseñar, gestionar, etc. (P1, IM1, gestión, PM1 y R1 de la figura anterior). Esto obliga a diseñar las propuestas definiendo PM2, P2, IM2, etc.

Figura 2

Momentos de trabajo del capacitador, teniendo en cuenta el plano 1



Para las entrevistas de autoconfrontación, se describe brevemente la metodología realizada. La misma es una adaptación de un método de análisis psicológico de las actividades profesionales que ha sido utilizado en distintos campos, tanto laborales como educativos (Fernández y Clot, 2007). Tiene como punto de partida asumir que solo los sujetos pueden imponer cambios duraderos en su trabajo profesional, y como meta, su desarrollo. Consiste en seleccionar documentación, en este caso de la implementación de las clases, a modo de episodios que condicionan la formulación de preguntas específicas que forman parte del protocolo de las entrevistas de autoconfrontación. El rol, como investigadores, es, mediante intervenciones, favorecer o generar la autoconfrontación, es decir, provocar la discusión con la finalidad de que los docentes identifiquen y expliquen discrepancias o contradicciones sobre lo analizado.

### 2.1. Sobre el análisis de los textos ministeriales

Se accedió a los textos para estudiantes y para docentes que están disponibles on line (MEC, 2016a, b, c, d, e, f) y se realizó un análisis, para comprender en qué perspectiva teórica se encuadra el posicionamiento en

ellos expresado. Para esta tarea, se conocía, como punto de partida los distintos enfoques teóricos presentados en la sección anterior.

## 2.2. Sobre la selección de docentes

Se contactaron referentes de las instituciones educativas del nivel medio de las cabeceras distritales y de las de mayor matrícula de la capital del Departamento de Ñeembucú -la ciudad de Pilar-, en la República del Paraguay. A partir de ese contacto, se seleccionaron docentes elegidos por la alta valoración del trabajo que están desempeñando. Tras consultar su interés y disponibilidad para participar del proyecto, quedó conformado el equipo con veinticuatro docentes.

## 2.3. Sobre el diseño de la encuesta

Se diseñó una encuesta semiestructurada a los efectos de tener en detalle la mirada y la valoración de los docentes sobre los materiales propuestos por el MEC tanto para su uso propio como del de los estudiantes.

Para extraer estos datos, el instrumento contó con cinco partes, cuya descripción se indica a continuación.

En la primera parte, se explicó la naturaleza del instrumento, su finalidad, y se recabaron los datos personales.

En la segunda parte, se indagó sobre el conocimiento del material destinado a los profesores, tanto en cuanto al contenido teórico como a su uso práctico.

En la tercera parte, se preguntó sobre la perspectiva y valoración del docente sobre el material para los estudiantes; sobre su uso en el aula. Resultó interesante, además, en caso de ser utilizado, conocer con qué finalidad.

En la cuarta parte, se indagó si encuentran algún tipo de vínculo entre ambos materiales.

La quinta parte, fue focalizada en la valoración que tiene el docente sobre la enseñanza de la matemática, qué considera valioso para ser aprendido, cómo organiza su propia clase, el lugar de la resolución de problemas y la gestión de la clase.

Finalmente, se ofreció un espacio para que puedan agregar elementos que consideren relevantes tener en cuenta para cumplir con lo propuesto por el MEC.

El instrumento estuvo disponible en Internet utilizando la herramienta Formularios de Google. Los docentes recibieron, por Whatsapp el link para completarlo. De este modo, resultó autoadministrado y las respuestas fueron recibidas por internet una vez completados los campos solicitados.

Puede verse el cuestionario online en <https://forms.gle/pb3tsF6oDtF2NFKK7>.

## 2.4. Sobre el diseño del dispositivo didáctico

El dispositivo fue diseñado luego de tener los resultados del diagnóstico, dado que se adecuó al punto de partida de los docentes y a lo que, en ese momento, se había comprendido del análisis de los documentos ministeriales. Se presentan rasgos de su diseño en la sección siguiente. Se propuso un Ciclo de Formación Profesional con modalidad híbrida: trabajo asincrónico y encuentros sincrónicos, debido a la emergencia sanitaria de los años 2020 y 2021. El diseño se basa y

fundamenta en la perspectiva asumida del modelo de planos de formación docente (Rodríguez *et al.*, 2019) mencionado en la sección anterior.

## 2.5. Sobre el diseño de la autoconfrontación

Del mismo modo que el dispositivo didáctico, los protocolos de las entrevistas de autoconfrontación fueron diseñados luego de haber acompañado a los docentes en la planificación, y en el análisis de las clases dadas. Por ese motivo, se verán detalles en la siguiente sección.

## 3. Resultados

### 3.1. Respecto del diagnóstico del punto de partida

Fueron analizados los textos que provee el Ministerio de Educación y Ciencias, tanto para los docentes como para estudiantes.

Los siguientes apartados dan cuenta de algunas cuestiones centrales que los análisis permiten advertir.

#### Sobre los materiales que provee el Estado: libro del docente

Los materiales para el docente están diseñados para ser utilizados en la planificación del proceso de enseñanza. Son un soporte para el trabajo en clase, en donde se espera que sea utilizado el material específico para estudiantes. Se entiende que ambos materiales constituyen el conjunto articulado de textos básicos para que el docente se desenvuelva según la perspectiva estatal.

Se accedió a los textos de los Cursos 1º, 2º y 3º Educación Media Plan Común, Matemática. Guía didáctica para docente (MEC, 2016a, b, c). Todos presentan una misma estructura, organización y enfoque, de modo que el análisis que aquí se presenta se circunscribe, mayoritariamente, al Curso 1º. La analogía señalada anticipa que puede disponerse de una comprensión global de la propuesta. Cada libro inicia con una breve presentación de la Ministra de Educación y Cultura y no plantea inicialmente un posicionamiento explícito sobre la perspectiva teórica promovida para la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. Este se encuentra declarado en distintas partes del texto, entre actividades y otra información y se destinan apartados para diferentes cuestiones de Educación Matemática y de Educación al final de cada material. Se incluye un cuadro que sintetiza los contenidos y capacidades por unidad, luego cada unidad como se describe a continuación y los últimos apartados teóricos, didácticos, como se menciona. El cuadro de síntesis presenta una competencia del área para la educación media “Planteen y resuelvan problemas con actitud crítica y ética, utilizando el pensamiento lógico y el lenguaje matemático para formular, deducir y realizar inferencias que contribuyan al desarrollo personal y social” (MEC, 2016a, p. 8, b, p. 10, c, p. 10) y le sigue, a cada texto una competencia específica de la disciplina. Por ejemplo, en el texto de 1º curso, se menciona “Formula y resuelve situaciones problemáticas que involucren la utilización de conceptos, operaciones, teoremas y propiedades matemáticas del Álgebra, la Trigonometría, la Geometría Analítica y el Cálculo, aplicadas a la modelización de situaciones de la vida real” (MEC, 2016a, p. 9).

Cada unidad aborda un tema de Matemática, con elementos para el trabajo en clase del docente. Por ejemplo, se explicitan las capacidades a desarrollar en estudiantes, los temas específicos incluidos, y se dan sugerencias didácticas que incluyen un modo de inicio del tema (Página

de apertura) y recomendaciones para el trabajo en el aula (Abordaje de los temas). Asimismo, se incluyen apartados que abordan alguna cuestión tanto metodológica general, como específica de Educación Matemática. Por ejemplo, se brindan orientaciones para el trabajo cooperativo, para el trabajo interdisciplinario, la reflexión metacognitiva, etc.

Luego, se encuentra una serie de actividades complementarias que se presentan resueltas incluyendo el objetivo que se persigue, un desarrollo posible y eventualmente, materiales necesarios.

Como mencionan Lezcano *et al.* (2021) el texto le ofrece al docente información sobre: técnicas de aprendizaje, estrategias de enseñanza, ideas para distintas modalidades de trabajo en clase, uso de recursos, etc. También se presenta el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y la Resolución de Problemas. Cabe señalar que, desde la Educación Matemática, el ABP se asocia con la Resolución de Problemas en el sentido de Polya (1989).

El texto ofrece mucha información para el docente, lo que lo transforma en un material con alto potencial. Por otra parte, requiere de parte de él, como usuario, la disposición para estudiar o revisar (según sea el caso) contenidos didácticos de modo de que pueda hacer un uso potente del mismo en clases.

Hay algunas cuestiones del material que vale la pena señalar y que requerirían mayor experticia de parte de los docentes para darle un buen uso. Se incluyen a continuación algunos de estos elementos, con una breve discusión posterior, que permita comprender la afirmación anterior.

- El texto promueve el desarrollo de competencias, sin embargo, no se explicita cómo concibe el término competencia.

Desde hace tiempo se sabe que el concepto no admite una definición aceptada unánimemente por la comunidad de educadores. Perrenoud (2011) mencionó esto tiempo atrás, y el interés en el concepto ha sido base de múltiples desarrollos posteriores que imprimen matices particulares y específicos. García (2011); Morales (2013) son ejemplo de ello. Por ese motivo, la necesidad de dar precisiones a los docentes, para que puedan comprender exactamente qué es lo que se pretende para la clase de matemática.

- El material sugiere estar enfocado en el enfoque de Resolución de Problemas según Polya.

Esto se interpreta a partir de la presencia en los tres textos de apartados teóricos (MEC, 2016a, p.47, b, p. 48, c, p. 46). En los materiales se presentan algunos rasgos del enfoque. En el primer texto, figuran: los pasos en la resolución de problemas que el propio Polya (1989) propuso como una posible modelización del proceso de resolver problemas. Sin embargo, no se mencionan otras características centrales de esa línea: el foco en las estrategias por sobre los contenidos conceptuales, el trabajo individual, la necesidad de atender al diseño de las consignas para que puedan resultar problema para los estudiantes (Colombano *et al.*, 2009). Por otra parte, entre las consideraciones didácticas que deberían reforzarse en los docentes es no develar los contenidos a utilizar, ni formas de encarar la resolución, así como tampoco los pasos propuestos para que no sean entendidos como un procedimiento que el estudiante pueda asumir como infalible. En el apartado teórico del texto del 2º Curso (MEC, 2016b), se plantea la conceptualización del ABP en un apartado y en otro la Resolución de Problemas (Figura 3). La presentación del ABP incluye la formulación del problema que se estudiará, figura una tabla en la que se contraponen el aprendizaje tradicional con el del ABP y se plantean pasos a seguir.

Figura 3  
Presentación de la RP



Fuente: MEC (2016a, p.46).

Terminado el apartado, el texto continúa con otros temas y más adelante se encuentra otro apartado dedicado a la Resolución de Problemas en el que nuevamente figuran las etapas de Polya.

- Se encuentran partes de la propuesta del texto que podrían resultar contrapuestos con la perspectiva de Resolución de Problemas, excepto que sufran una reinterpretación y readaptación de la mano de los docentes (para las cuales no cuenta con orientaciones).

Se mencionan, a este respecto: la organización en unidades centradas en temas matemáticos, planteo de objetivos referidos a contenidos conceptuales matemáticos, el trabajo en grupos que se sugiere para los estudiantes, no resulta claro que las consignas desarrolladas resulten problema para los estudiantes, las actividades complementarias resueltas señalan sólo un camino de resolución y no hay énfasis en la adquisición de estrategias heurísticas, entre otras.

Por otra parte, se encuentra que el material: declara el interés de integración y articulación con otras áreas, la interdisciplina por ejemplo, MEC (2016b, p. 14, 20), fomenta la búsqueda de información sobre la construcción de objetos tangibles, promueve la reflexión metacognitiva e invita a los estudiantes a formular problemas (MEC, 2016a, p. 17).

Estas cuestiones podrían capitalizarse para el trabajo encuadrado en Resolución de Problemas con una adaptación y gestión de clase apropiados. El rol del docente tanto en el diseño de consignas como en la gestión de la clase, las intervenciones y dónde pone el foco al evaluar, resultan clave para que esto ocurra. La distinción entre cómo responder a cada uno de estos aspectos señalados, para adecuarse a la Resolución de Problemas, alejándose de clases tradicionales, resultan elementos clave del desarrollo profesional docente.

- No resulta claro si los enunciados presentados puedan resultar problema (en el sentido de Polya) para los estudiantes.

El concepto de problema en este enfoque es relativo a cada sujeto. Esto significa que una consigna podría resultar ser un problema para un estudiante y no serlo para otro. Es decir, a uno de ellos le causa un bloqueo mientras que a otro no, sea porque le resulta muy simple o complejo. Este hecho complejiza la tarea docente, no solo porque al momento de entrar al aula podría no siempre su “consigna resultar problema” para la totalidad de estudiantes, sino también al momento en el que necesite diseñar problemas (sea para complementar, evaluar, etc.). Los textos podrían



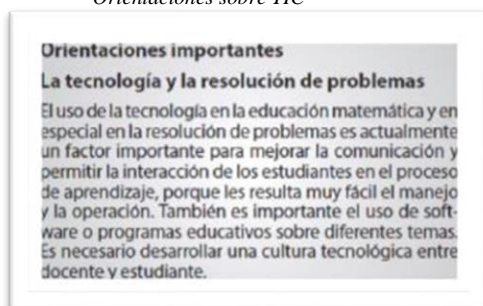
ofrecer un conjunto de actividades y consignas diseñadas desde esta perspectiva, pero, la relatividad al sujeto obliga a que el docente deba tener ductilidad para comprender si están, o no, resultando adecuadas y ajustar su propuesta quedando en sintonía con el enfoque. Este tipo de discusión está ausente del material para docentes.

- Sobre el uso de las nuevas tecnologías (TIC) que promueve el texto

En el apartado teórico (MEC, 2016a), en la página 39 se deja de manifiesto la importancia de promover el uso de las TIC poniendo énfasis en la búsqueda de información y comunicación (la Figura 4 ofrece parte del texto). Sin embargo, no se incluyen orientaciones precisas de cómo incluir un uso adecuado en el aula. A lo largo del material se menciona el uso de calculadora, graficadores, internet, power point -por ejemplo- pero con un uso que, desde la Educación Matemática, sería considerado poco provechoso para el estudiante.

**Figura 4**

*Orientaciones sobre TIC*

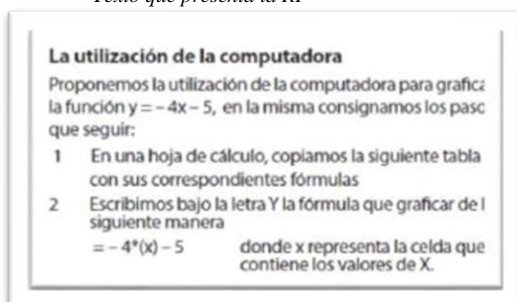


Fuente: MEC (2016a, p.39).

A modo de ejemplo, se propone en el material del MEC (2016a): ampliar datos biográficos (p. 22), graficar una función lineal a partir de su expresión utilizando una hoja de cálculo (lo muestra la Figura 5). Se indica cada paso a seguir (p. 31), completar una tabla de valores con logaritmos (p. 14), etc.

**Figura 5**

*Texto que presenta la RP*



Fuente: MEC (2016a, p.31).

Desde la Educación Matemática se promueve un uso significativo de las TIC por parte de los estudiantes, para aprender matemática. Esto incluye la decisión de cuándo apelar a las TIC, en tal caso qué recurso utilizar, favorecer la búsqueda de pruebas matemáticas mediante respuestas tecnológicas que contradigan conjeturas previas, etc. (Barreiro,

2015; Rodríguez, 2016). Estas cuestiones son saberes centrales que los docentes deberían conocer, o aprender si fuera necesario.

- Sobre la bibliografía

La bibliografía presenta una variedad de materiales que incluye: textos de nivel medio, otros de Didáctica General, de divulgación, de matemática superior, de ingeniería, historia, etc. que no han sido mencionados previamente. Probablemente un docente no tenga claro cómo manejarse con esta disparidad, si necesitara ampliar información o complementar. Respecto de la Resolución de Problemas no se incluye bibliografía específica, ni siquiera algún texto de Polya, quien fue mencionado como el autor del enfoque.

- El material no indica cómo se propone el vínculo entre ese texto y el de los estudiantes.

Este rasgo podría generar usos distantes de lo previsto, desestimación de alguno de los textos o usos inadecuados de alguno de los dos.

Como síntesis de este análisis global, en primer lugar, se vuelve a enfatizar su potencial. Sin embargo, se considera necesario que los docentes sean expertos en Educación Matemática para reconocerlo, comprender cuándo y de qué modo apelar a distintas cuestiones presentadas, cómo adaptar consignas, evaluaciones, etc. Por la diversidad de temáticas, propuestas, teorías explícitas o implícitas, cercanas o no, el docente podría no saber cómo utilizar el libro. Al no explicitarse su uso en relación con el de los estudiantes, resulta menos claro qué es lo que ocurría en las aulas.

#### Sobre los materiales que provee el Estado: libro para estudiantes

Se consideraron los textos de los Cursos 1º, 2º y 3º Educación Media Plan Común, Matemática. Texto para el estudiante (MEC, 2016d, e, f). Del mismo modo que el material para docentes, también presentan una misma estructura, organización y enfoque, de modo que el análisis en este apartado se circunscribe, mayoritariamente, al material correspondiente al Curso 1º que permitió disponer de una comprensión global de la propuesta.

Cada libro inicia con una breve invitación, de la Ministra de Educación y Cultura, a que los estudiantes lean el texto e investiguen, acompañados por los docentes. Luego de la misma, se le presenta al lector la organización del libro y el código de íconos que se encuentran a lo largo del material (fijación, retroalimentación, reseña histórica, ampliamos, resumimos, investigamos, recordamos, autoevaluación, observación, cálculos auxiliares, etc.).

A partir de allí el libro presenta unidades temáticas. Cada una inicia con un encabezado que señala las capacidades a desarrollar y alguna nota histórica breve o justificación de la importancia del tema que se incluye. A partir de allí se presentan actividades. En algunos casos, estas están resueltas y en otros se les propone a los estudiantes. También se indica cuándo deben trabajar en grupo, interactuar con pares o reflexionar sobre alguna resolución.

Mencionamos a continuación algunos rasgos del material que interesa retomar al final de este detalle.

- Sobre las consignas resueltas

Mayoritariamente estas consignas se presentan en contexto extra-matemático por ejemplo: MEC (2016d, p.16, e, p. 10, f, p.9). La resolución está encarada identificando las etapas de Polya. Esto hace suponer que el autor considera que podrían resultar problema para los estudiantes, sin embargo: no es claro que los estudiantes tengan ocasión de resolver las consignas sin ver la resolución, la presencia de la denominación de las etapas sugiere que las mismas tienen en rol de pasos

a seguir, cuando en la propuesta de Polya modelizan el proceso, se sabe que no hay un orden lineal y que algunas podrían no darse, no se enfatiza en las estrategias puestas en juego ni se presenta más de un camino de resolución. En cambio, el foco está en los contenidos conceptuales que la unidad trabaja, entre otros.

En alguna medida se ve la intención de que se trabaje la Resolución de Problemas, pero no se lograría, excepto que el docente, con un fluido conocimiento teórico y metodológico reorganice la clase para dar lugar al trabajo individual, la búsqueda de caminos, ajuste la consigna si no genera bloqueo, etc.

- Sobre las consignas que figuran para que los estudiantes realicen.

Mayoritariamente, están en contexto intra-matemático, aunque se encuentran algunas aplicaciones extra-matemáticas. Son consignas que se utilizarían naturalmente en clases enmarcadas dentro del modelo tradicional o modelo normativo (Charnay, 1994). Se menciona en él que el estudiante debe escuchar, imitar, entrenar y al final, aplicar. Las consignas extra-matemáticas aparecen en el texto con la finalidad de aplicar los conocimientos que fueron desarrollados previamente. No resulta claro en esta propuesta cuál es el vínculo con la Resolución de Problemas en el sentido de Polya.

Muchas de ellas tienen una formulación guiada, que indica el camino que el estudiante debe seguir para resolverla. Esto se contrapone con el enfoque promovido.

- El enfoque del material

El texto responde a un enfoque tradicional de enseñanza de la matemática. En términos de Charnay (1994), el modelo normativo, centrado en el contenido. El tipo de consignas que se plantea (abstractas en su mayoría, desvinculadas del contexto, guiadas, y gran cantidad), sumado a la presencia de definiciones formalistas que se encuentran casi a la entrada de los temas (como la de funciones vía relaciones) y el uso de actividades extra-matemáticas para mostrar utilidad, son rasgos que distancian en texto de la Resolución de Problemas y lo acercan a una enseñanza enmarcada en el modelo normativo mencionado. La intención de resolver “problemas” (las comillas indican que no lo son: ni para quien resuelve que es experto, ni para quien lee la resolución y por lo tanto no resuelve) señalando los pasos deja un rastro que puede transformar la siguiente consigna en un ejercicio (y no en un problema). Esto ocurriría, por ejemplo, si el estudiante toma la nueva consigna, replica el procedimiento explicado y de ese modo resuelve eficazmente. El hecho de tener esa pauta hace que la consigna no le genere un bloqueo y por lo tanto no resulte problema para él.

Como síntesis de este análisis se observa que los materiales para estudiantes serían útiles en un modelo tradicional de enseñanza o bien, para enmarcarse en la Resolución de Problemas deberían ser rediseñados en enunciados y en uso, por parte del docente.

### 3.2. Sobre la encuesta a docentes

Se obtuvo respuestas de veintidós de los veinticuatro docentes participantes. Las dos consultas que no pudieron registrarse se debieron a problemas de conectividad, en uno de los casos, y en el otro caso, por haberse jubilado el profesional.

Todos los docentes poseen un título docente que les otorga el perfil correspondiente para enseñar Matemática en el Nivel Medio, y están enseñando en al menos uno de los cursos de dicho nivel. Se señalan, además los siguientes aspectos.

- Sobre los materiales para docentes

A partir de las diferentes respuestas, se considera que los docentes, mayoritariamente, no conocen o no utilizan el material como orientador de las prácticas de enseñanza. Para sostener esta afirmación, se detallan los siguientes puntos. a) No queda claro que reconozcan que hay un material específico para los docentes. Podrían estar considerando que el material de los estudiantes es el material del docente. b) Todos los profesores, excepto uno, manifestaron haber recibido el material para el docente propuesto por el MEC. Sin embargo, al preguntar específicamente si conocen la existencia de un material para el desarrollo de la tarea docente en la enseñanza de la matemática, ninguno responde excepto uno quien declara no conocerlo. c) Entre las respuestas encontradas a la pregunta de si el docente conoce el enfoque teórico del material se encuentran (además de “sí” o “no”) menciones a conceptos matemáticos, palabras como “constructivista” que no refieren específicamente a la propuesta que el MEC pretende transmitir al docente. d) Respecto de la pregunta “¿Cómo evaluaría el contenido práctico (sugerencias para la clase, actividades, por ejemplo): ¿le resulta claro, factible de ser utilizado, pertinente, acorde al posicionamiento teórico, etc.?, se encuentran respuestas que permiten suponer que el docente está respondiendo sobre el material del estudiante y haciendo referencia a la práctica matemática. Por ejemplo: “Es factible de acuerdo a la selección y la capacidad que se esté desarrollando”, “Sí, pero falta más, no es suficiente”, “Es un poco complejo el desarrollo de algunas lecciones de cada curso”, etc.

Se esperaba conocer si el docente considera que el material le brinda herramientas prácticas para su trabajo profesional.

Respecto de la pregunta que indaga sobre la forma en la que utiliza el material para el docente, en varios casos no fue comprendida o respondida y en otros se obtuvieron respuestas escuetas que no dan información de cuál es el uso dado, efectivamente. Por ejemplo “desarrollo de clase. Resolución de problemas” o “como material de apoyo”, “desarrollo de las actividades” o “teoría-práctica”. Esto indica la necesidad de avanzar en la comprensión sobre este tema en cuanto se trabaje con los docentes.

A la pregunta de cuándo utiliza el material para el docente la han respondido también de un modo que brinda poca información, con frases demasiado generales como “En todo momento”, “en el desarrollo de la clase”, “En clase...considerando que los alumnos también cuentan con el mismo libro”. Notar que esta última afirmación ratifica la identificación que el docente hace entre “el material del docente” con “el material del estudiante”.

Se puede suponer, a partir de las respuestas que algunos docentes, consideran el material de los estudiantes como el material para docentes, no resultando claro que, al preguntarse sobre el material para el docente estuvieran respondiendo sobre este y no sobre el que es de los estudiantes. Para sostener esta afirmación, se suma a lo ya mencionado, que cuando se pregunta cuáles contenidos del material para el docente emplea o consulta mencionan “contenidos de matemática”, “...circunferencia, parábola y elipse”, contenidos referentes a trigonometría y geometría”, etc. También se encuentran respuestas extremadamente generales que no brindan información como “todo”, “la mayoría de los contenidos”, “materiales del MEC”, etc.

En la parte de la encuesta en la que se indaga sobre la relación entre los materiales para docentes y estudiantes se encuentran respuestas como: “son iguales los que yo tengo”, “son la misma” y también respuestas generales que no dan indicios de que estén identificando ambos textos (“Buena”, “coherente”, “con los trabajos”, “faltaría mayor cohesión didáctica”, “excelente”).



Los docentes consultados afirman que emplean el material didáctico como apoyo, tomando ejemplos, ejercicios o la parte teórica; durante el momento de la planificación de la clase o algún momento del desarrollo de la clase como la fijación o retroalimentación. Manifiestan emplear la mayoría o todos los contenidos incluidos en el material. Por esto, consideran que sus clases están enmarcadas en los lineamientos que el material comunica. Sin embargo, como se acaba de expresar, se conjetura que han respondido considerando el material de los estudiantes como “el material del docente”. Este supuesto tiñe las respuestas de modo que no resulta evidente que lo que están expresando efectivamente se refiera al material consultado. Por este motivo, se ahonda sobre esto en el dispositivo didáctico, para saber si reconocen ambos materiales. La valoración de estos materiales por los docentes, está dividida en partes iguales entre quienes opinan que resultan prácticos, claros y pertinentes; y quienes opinan que posee fallas, es insuficiente y poco relacionado con la realidad. Para la mayoría, la organización del material es útil, sin embargo, no suficiente. Algunos manifiestan que deben complementarlos con otros materiales.

- Sobre los materiales para estudiantes

El material destinado a los alumnos provisto por el MEC, es conocido por la totalidad de los docentes y declaran que sus estudiantes cuentan con el mismo, excepto por dos respuestas, y 18 docentes expresan que son utilizados en el aula. La organización del material, mayoritariamente, es considerada útil y práctica para los estudiantes. Los docentes que no emplean dicho material con sus estudiantes manifiestan problemas con los ejercicios ya sea porque: no corresponden al nivel de sus alumnos (por bajo), el lenguaje no es adecuado o no están detallados.

- Sobre el trabajo del docente en el aula

Para la planificación de sus clases, los docentes emplean libros de variados autores, materiales de internet, fichas varias, cuadernillos de la Organización Multidisciplinaria de Apoyo a Profesores y Alumnos, adaptándolos al nivel y necesidades de sus alumnos. Esta planificación de clases contempla, en palabras de los docentes, el trabajo con problemas. Al respecto, asocian los problemas con el uso del razonamiento, con situaciones que se presentan en la vida cotidiana de los estudiantes, es decir, plantean la objetivación de las situaciones presentadas como problemas a los estudiantes, afirmando que emplean los pasos del Polya y contemplando la creatividad y el nivel de exigencia.

En cuanto a la gestión de clase, las modalidades de trabajo propuestas a los estudiantes son las de trabajo individual y grupal. Se promueve la participación y cooperación. Se utilizan fichas de trabajos prácticos y se emplean en clase los libros para el estudiante del MEC, pizarra y fotocopias. El material para el estudiante provisto por el MEC, es empleado para analizar el tema propuesto, reforzar aprendizajes, como guía de trabajo y complemento.

Los docentes reconocen valioso para que sus estudiantes aprendan cuestiones sustantivas como: resolución de problemas, desarrollo del sentido crítico, aprendizaje de conceptos, razonamiento lógico, etc. Se alinea con lo que declaran pretender que sus estudiantes aprendan. Sin embargo, estos términos parecieran estar expresados sin la conceptualización que se maneja en el campo de la Educación Matemática. Es decir, utilizados con un significado del uso cotidiano, sin el conocimiento de teorías y metodologías que los describen, circunscriben, dan herramientas específicas para el trabajo en el aula, etc.

Se infiere que los docentes no interpretan la expresión Resolución de Problemas o el término *problema* con el significado que se promueve

desde el enfoque teórico del material para docentes basado en Polya (1989). Al respecto, se mencionan algunas evidencias. a) No identificación de las cuestiones teóricas en el material del docente. Los 22 docentes declaran trabajar bajo la resolución de problemas. Sin embargo, se ha señalado que: el material del estudiante no trabaja con problemas, en el sentido de Polya ni advirtieron el aporte teórico de la línea de Educación Matemática “Resolución de Problemas” del material para el docente. b) Las características que los docentes señalan que una actividad debe cumplir para considerarse un problema distan de lo que el enfoque postula. (Señalan, por ejemplo “Tener más de dos dificultades”, “bastante ilustrativo”, “estar en sintonía con la necesidad contextual...”, “datos, incógnitas”, etc. c) El no reconocimiento de los materiales y la distancia en enfoque que hay entre ellos y al interior del de los docentes (en el posicionamiento declarado y en las actividades).

### 3.3. Sobre el dispositivo de formación

Sintetizando un punto de partida sobre el que fue diagramado el dispositivo, que surge de comprender la relación entre lo que el MEC propone y la perspectiva que los docentes participantes.

Como se menciona, el material para docentes tiene un alto potencial, pero también podría resultar difícil de utilizar si el docente desconoce cuestiones teóricas y metodológicas del campo de la Educación Matemática.

El material de los estudiantes, por su parte, se encuentra más alineado con un modelo tradicional de enseñanza y en clases de este tipo (modelo normativo), podría ser utilizado.

Un problema que se advierte es que ambos materiales (el de docentes y el de estudiantes) no se encuentran en consonancia. Mientras que el de docentes, declarativamente propone el trabajo enmarcado en la Resolución de Problemas (entendida según Polya), a la vez que la organización y actividades no resultan acordes; el de estudiantes propone actividades bastante estandarizadas, para cuyas resoluciones, en muchos casos, basta aplicar un mismo procedimiento. Las actividades que están presentadas como “problema” no resulta claro que lo sean, están resueltas y la organización por contenidos conceptuales debilita el acercamiento a la teoría que, supuestamente, subyace.

Si se pone atención a las respuestas a la encuesta que expresaron los docentes, se encuentra un segundo problema que se sintetiza expresando: los docentes no reconocen, o no disponen, del material específico para ellos y desconocen cuestiones de Educación Matemática que en él se expresan. Consideran que el material de los estudiantes es el material para docentes. Por lo tanto, no cuentan con la información que el MEC les quiso brindar para la enseñanza, más allá de las particularidades del texto y la discusión que se podría promover sobre el impacto o el acceso al planteamiento que está propuesto en él. Asimismo, se advierte de las respuestas a la encuesta, que no les resultan familiares las cuestiones teóricas ni metodológicas de Educación Matemática. Por ejemplo, desconocen el concepto de problema, como constructo teórico, o el tipo de respuestas esperable cuando se pregunta por modalidad de enseñanza, formas de evaluación o formas de trabajo en el aula.

Si se considera que los docentes asumen el material de los estudiantes como su propio material, al llevarlo a las clases y proponer su uso, mayoritariamente estarían encauzando la enseñanza de un modo tradicional. Esto se debe por un lado a que es lo que el material promueve. Pero, por otro lado, al no haber recibido formación didáctica específica

para la enseñanza de la matemática es sabido (Davini, 1995) que las biografías escolares regulan las prácticas: los docentes, cuando aprendieron matemática, recibieron formación tradicional por lo que tenderán a enseñar del mismo modo.

Todo refuerza la idea de que, mayoritariamente, la enseñanza de la matemática diste del enfoque de Resolución de Problemas y sea de tipo normativa. Podría haber matices, asociados a un abanico de posibilidades que se abre cuando cada docente complementa al material con aportes propios.

A partir de esta síntesis, se concluye que hay tres brechas: en el material del docente (entre lo declarativo y su organización y actividades); entre ambos materiales (docentes y estudiantes) y por otro, entre materiales y docentes específicamente respecto al reconocimiento de lo que el Estado propone para su tarea docente.

A continuación, se detallan decisiones, enfoques y ajustes que fueron realizadas para ajustar acciones de formación, en función de las respuestas y desempeño de los docentes.

A causa de la pandemia, se diseñó el dispositivo didáctico para ser llevado a cabo en modalidad virtual, con materiales dispuestos en un Aula Virtual (ver Figura 6) y encuentros sincrónicos. El trabajo se planificó en tres módulos, a saber.

**Módulo 1:** Cuestiones teóricas y metodológicas en Educación Matemática (dos semanas en febrero de 2021).

**Módulo 2:** Diseño de secuencias didácticas (marzo hasta mediados de abril).

**Módulo 3:** Implementación y análisis de secuencias didácticas. Socialización de la experiencia (mediados de abril hasta fin de mayo).

Considerando un mes libre, junio, para acomodar las eventualidades.

El módulo 1 está pensado como punto de partida para promover la interacción con los docentes, compartir trayectorias, experiencias profesionales, valorando y dando lugar a sus inquietudes y saberes. En este espacio se indagó sobre las cuestiones que no quedaron claras de sus respuestas a la encuesta.

Se compartieron con los docentes puntos de partida, sobre la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, pretendidos por el Ministerio, a nivel declarativo, para el nivel secundario. Para ello, se trabajó en dos ejes. Con uno de ellos se pretendió enriquecer el conocimiento sobre la diversidad de enfoques teóricos en Educación Matemática, y a partir de este conocimiento se interactuó de modo que adviertan diferencias, similitudes y evitar posibles confusiones. Este eje permitió trabajar los posicionamientos y metas (PM1) del modelo de planos. El otro eje es de índole metodológico. Se focalizó en cuestiones que atraviesan a distintos contenidos matemáticos y son imprescindibles para diseñar propuestas de enseñanza y disponer de elementos para poder fundamentarlas a la vez que analizar lo ocurrido, en términos de lo que la comunidad académica espera. Aquí fue abordada la planificación, diseño de actividades, gestión de la clase y la reflexión posterior (P1, IM1, G1 y R1).

Se trabajó con los materiales del MEC, para permitirles hacer análisis de los mismos, sumando elementos teóricos.

**Figura 6**  
*Clases virtuales*



Fuente: Elaboración propia.

El módulo 2 fue un espacio de acompañamiento a los docentes en su tarea de diseñar una secuencia didáctica que luego implementaron. Uno de los encuentros, se gestionó por WhatsApp, para discutir con los profesores sobre la enseñanza mediante ese recurso. La Figura 7 muestra el aula virtual en la que se presenta esta forma de gestión de ese encuentro.

**Figura 7**  
*Clase por wpp*



Fuente: Elaboración propia

El docente usualmente realiza su tarea profesional de manera solitaria. Se ha promovido un trabajo de a pares, comenzando a generar lazos académicos y equipos entre los profesores de la región.

Se abrieron espacios para problematizar y reflexionar sobre la enseñanza de la matemática, el rol asignado al estudiante en cada propuesta, los modos de intervención docente en el aula a partir de anticipar posibles errores o respuestas inesperadas de alumnos, el uso de los libros provistos por el Estado, etc.

En el módulo 3, luego de la implementación de las clases, se realizó una reflexión sobre la propia práctica, a partir de instalar el proceso de autoconfrontación.

Como cierre del Ciclo se propuso un espacio para que cada equipo de docentes socialice sus experiencias, el recorrido transitado y ofrezcan una evaluación del mismo.

Los contenidos fueron de Educación Matemática, teóricos, metodológicos y generales sobre trabajo académico. Entre las cuestiones metodológicas trabajadas, fueron incluidos tipos de consigna, criterios para su redacción, posicionamiento sobre la actividad matemática que realizará el estudiante y planificación de clases, tomando como material de referencia, además de diversos videos, Rodríguez (2016). Las teorías que abordadas fueron el enfoque de Resolución de Problemas, el de Teoría de Situaciones Didácticas y el contraste entre ambos (Rodríguez, 2018). Respecto del trabajo académico, se abordaron componentes de los análisis y fundamentaciones, uso de normas APA y escritura académica.

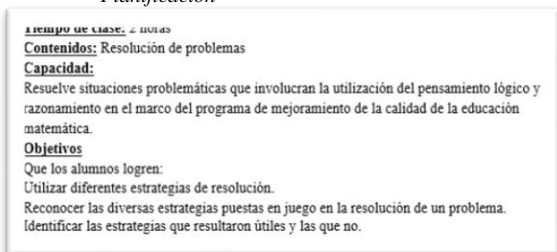


La fundamentación de la propuesta se enmarca en el modelo de planos de la formación (Rodríguez *et al.*, 2019), dado que cada aspecto considerado responde a algunas de las tareas que en él se indican como constitutivas del trabajo docente en clase de matemática, como se ha señalado.

Asistió al Ciclo un total de 17 docentes, quienes tuvieron una buena participación en las tareas asignadas de lectura y producción. En Enciso *et al.* (2021) se incluyeron detalles sobre las planificaciones alcanzadas y el grado de vínculo con la perspectiva del MEC. Cabe señalar que la totalidad de encuentros sincrónicos fue registrada en video y compartida con los docentes a través del aula virtual.

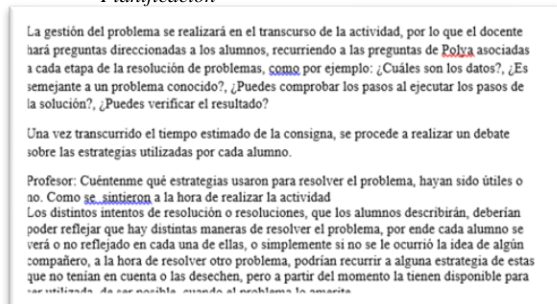
Fue complejo el seguimiento para que los docentes presentaran por escrito sus planificaciones en las que expresaran los objetivos y pudieran redactar las consignas como las utilizarían en su clase (Figuras 8, 9 y 10).

**Figura 8**  
Planificación



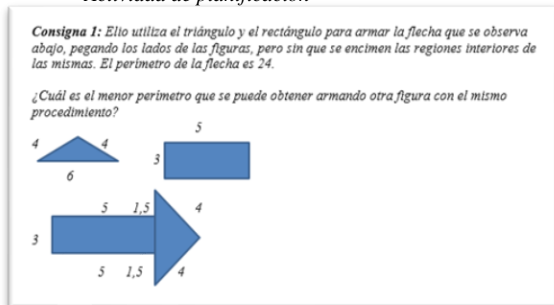
Fuente: Material de docentes.

**Figura 9**  
Planificación



Fuente: Material de docentes.

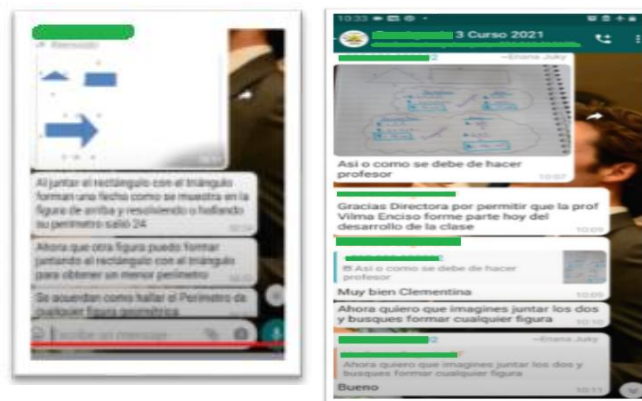
**Figura 10**  
Actividad de planificación



Fuente: Material de docentes.

La clase fue dada por WhatsApp (Figura 11), videograbada y el material fue insumo para la elaboración de los protocolos de las entrevistas de autoconfrontación.

**Figura 11**  
Clase por Whatsapp



Fuente: Material de docentes

### 3.4. Sobre la autoconfrontación

La extensión de la pandemia y las decisiones gubernamentales cambiantes sobre la presencialidad, o no, a las aulas de nivel medio en Paraguay, provocaron ajustes a las clases. Las mismas se desarrollaron en modalidad virtual, sincrónica a través de la aplicación de WhatsApp de celulares y sin otro recurso de apoyo (ni instancias presenciales en las escuelas, ni aulas virtuales). Las clases fueron grabadas desde un celular, accediendo a los intercambios, materiales, respuestas de los estudiantes, etc. y quedaron en formato video para nuestro análisis como equipo de investigación.

Cabe señalar que los docentes trabajaron en equipo, desde la planificación hasta la propia implementación, por lo que fueron invitados a la entrevista de autoconfrontación del mismo modo.

A partir del análisis de los videos, y luego del acompañamiento en la planificación de las clases, se diseñaron protocolos para las entrevistas específicos para cada equipo docente.

La primera parte de la entrevista consta de preguntas que pretenden recoger los sentimientos experimentados por los docentes en los módulos 1 y 2, la planificación y en la clase implementada. Intenta un primer acercamiento, se agradeció y se solicitó grabar el encuentro (que se realizó por Meet) y la garantía de confidencialidad.

La segunda parte plantea preguntas para conocer qué es lo que el equipo identifica que el MEC les pide, como docentes, y se enfoca en indagar si advierten las brechas y el cuidado que habría que tener para usar los materiales, si quisieran enmarcarse en la Resolución de Problemas.

La tercera parte es para lograr que los docentes contrasten lo que postula la teoría de Polya, lo que el MEC declara y lo que propusieron y gestionaron en el aula (ver Figura 12).



Figura 12

Protocolo entrevista

TERCERA PARTE (Objetivo: contrastar "lo que pide el MEC sobre RP" – "lo que propusieron en la planificación y en la implementación". Tenemos que lograr, en esta parte que "se den cuenta de que su mayor problema estuvo en la gestión de la clase, que no estaría en consonancia con la RP". Reconocer los sustentos teóricos que subyacen en la planificación y ejecución de la clase).

Pasemos específicamente a su planificación	
La pregunta tal como la haremos	Lo que queremos lograr
6. Esta clase que dieron, ¿fue similar a las que dan usualmente?	Tiene un enorme esfuerzo por asimilarse a RP, quisiera ver si es producto de su paso por el Curso o si da clase siempre así
7. ¿Cómo creen que recibieron la propuesta de esta clase los estudiantes y la directora? ¿A qué creen que se debe?	Ver si se dio cuenta que fue muy bien recibida por actúantec u rlnortun

Finalmente, se dejó abierto a que mencionen dificultades, oportunidades que perciben a partir del dispositivo de formación y comentarios en general.

El protocolo se diseñó mediante una tabla que facilite no perder el foco de la entrevista de autoconfrontación.

Algunos equipos tuvieron dificultades para implementar, y se les ha demorado esa instancia. Quienes concluyeron el trabajo, valoran la posibilidad de reflexionar sobre su tarea en el aula. Surgen devoluciones como:

"Pensé que era un curso más, no esperaba de esta manera. Se aprende muchísimo. No estamos acostumbradas a hacer este tipo de trabajo. Nosotras teníamos que idear cómo realizar el trabajo".

También reconocen que no se trabaja bajo la Resolución de Problemas: "no nos sentimos libres para decidir qué hacer. Los materiales traen ejercicios, ¿por qué aparecen más ejercicios que situaciones problemáticas?" y han logrado identificar aspectos que deben ajustar en los que, inicialmente, no habían reparado. Esto puede verse en el siguiente diálogo entre la entrevistadora (E) y el docente (D):

E: (refiriéndose a la consigna dada en el aula) ¿Fue un problema referido a una situación de la vida real? (lo lee)

D: oh, oh... **a la vida real** (la *negrita nos pertenece*)... ¿Es una situación problemática?

(suspira y piensa)...

D: digo que no en la vida real.

#### 4. Discusión

El trabajo realizado, que parcialmente se reporta aquí, ha brindado un panorama respecto de la enseñanza de la Matemática en nivel medio en el Departamento de Ñeembucú, pero también ha excedido este alcance. Los textos que el MEC provee tienen alcance nacional. Analizarlos, en términos didácticos, ha dejado al descubierto brechas que para acortarlas requerirían de docentes con conocimientos didácticos y matemáticos sólidos y actualizados.

Realizar esta primera actividad fue clave para encarar el objetivo de explorar acciones de desarrollo profesional tendientes a acercar a los docentes a las prácticas de enseñanza planteadas por el MEC, dado que clarificó un punto de partida que, ineludiblemente debió abordarse desde el dispositivo didáctico. Las tareas propias del quehacer docente, que el modelo de planos sintetiza, fueron abordadas a partir de la lectura, interpretación, encuadre teórico, y reflexión que partió de los materiales disponibles. El equipo de investigación se propuso como metas (PM2) permitir que los docentes reconocieran las disparidades y brechas,

mejoraran su tarea de planificación, analizaran sus propias prácticas (autoconfrontación), etc., por partir de un posicionamiento (PM2) constructivo sobre el modo de adquisición de conocimiento didáctico del contenido en el marco del MTSK. Se entiende que se ha avanzado en la dirección pretendida, y en el trayecto ha quedado develado el problema de las brechas identificadas y argumentado en este artículo.

Se considera que los docentes que participaron del estudio, han incorporado herramientas para sus prácticas, y ampliado la perspectiva del campo de la Educación Matemática, como se pudo ver en sus producciones y reflexiones. Sin embargo, tal vez las de mayor impacto sean las que les permiten analizar la coherencia –o falta de ella– en los materiales a la vez de sensibilizarse para resolver cómo encarar la enseñanza en ese marco.

El carácter de exploratorio de esta investigación, ha quedado expresado en el modo en el que cada actividad realizada, ha quedado sujeta a resultados de pasos previos. Se han ido ajustando las distintas propuestas al conocimiento que paulatinamente fueron construidas.

Se declara la intención de estudiar posibilidades para ampliar las acciones de desarrollo profesional, más allá del Departamento de Ñeembucú.

#### Referencias bibliográficas

- Ball, D., Lubienski, S. & Mewborn, D. (2001). Research on teaching mathematics: The unsolved problem of teachers' mathematical knowledge. In V. Richardson (Ed.), *Handbook of research on teaching*, 4, 433-456. New York, NY: Macmillan. [https://www.academia.edu/2548010/Research\\_on\\_teaching\\_mathematics\\_The\\_unsolved\\_problem\\_of\\_teachers\\_mathematical\\_knowledge](https://www.academia.edu/2548010/Research_on_teaching_mathematics_The_unsolved_problem_of_teachers_mathematical_knowledge)
- Ball, D., Thames, M., & Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching: What Makes It Special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407. [https://www.researchgate.net/publication/255647628\\_Content\\_Knowledge\\_for\\_Teaching\\_What\\_Makes\\_It\\_Special](https://www.researchgate.net/publication/255647628_Content_Knowledge_for_Teaching_What_Makes_It_Special).
- Barquero, B. (2009). *Ecología de la modelización matemática en la enseñanza universitaria de las matemáticas*. Tesis doctoral. Departament de Matemàtiques. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Barreiro, P. M. (2015). *Fases de integración de nuevas tecnologías en la formación de profesores de Matemática*. Tesis de maestría. Universidad Nacional del Comahue. [https://www.researchgate.net/profile/Patricia-Barreiro/project/Tesis-de-Maestria-7/attachment/594beed41042bfede16052d9/AS:508086054866944@1498148563779/download/Tesis+de+Maestr%C3%ADa\\_VF.pdf?context=ProjectUpdatesLog](https://www.researchgate.net/profile/Patricia-Barreiro/project/Tesis-de-Maestria-7/attachment/594beed41042bfede16052d9/AS:508086054866944@1498148563779/download/Tesis+de+Maestr%C3%ADa_VF.pdf?context=ProjectUpdatesLog).
- Bassanezi, R. (2002). *Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática*. Contexto.
- Biembengut, M. y Hein, N. (1999). Modelación Matemática: Estrategia para enseñar y aprender matemáticas. *Educación matemática*, 11(1), 119-134.
- Carr, W. y Kemmis, S. (1988). *Teoría crítica de la enseñanza: la investigación-acción en la formación del profesorado*. Barcelona: Martínez Roca.
- Charnay, R. (1994). Aprender (por medio de) la resolución de problemas.

- Didáctica de matemáticas. Aportes y reflexiones*, 51-63. <http://instituto20.com.ar/archivos/Didactica%20de%20matematicas%20-%20Aportes%20y%20reflexiones.pdf>.
- Colombano, V.; Isla Zuvalde, D.; Marino, T. y Real, M., (2009). El problema de diseñar problemas. *Actas de la XXXII Reunión de Educación Matemática*. Universidad Nacional de Mar del Plata. [https://www.researchgate.net/publication/326161138\\_El\\_problema\\_de\\_diseñar\\_problemas](https://www.researchgate.net/publication/326161138_El_problema_de_diseñar_problemas).
- Cristante, C., Esteley, C., Marguet, I. y Mina, M. (2008). Experiencia de modelización en aula con orientación en Economía y Gestión de las organizaciones. En: R. Abrate y M. Pochulu (comps). *Experiencias, propuestas y reflexiones para la clase de Matemática*, 305-318.
- Davini, M. C. (1995). *La formación docente en cuestión: política y pedagogía* (Vol. 1). Buenos Aires: Paidós.
- Díaz, A. L., González, M., Negrette, C. y Soto, G. (2020). Una experiencia de modelización en una clase de matemática para las ciencias naturales. *Revista De Educación Matemática*, 35(1), 11–22. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/REM/article/view/28175>.
- Enciso, V., Lezcano, A. y Rodríguez, M. (en prensa). Planificación docente en relación con la propuesta paraguaya en el área de matemática [Noticiero de la UMA].
- Escudero, D., Flores, E. y Carrillo, J. (2012). El conocimiento especializado del profesor de matemáticas. En L. Sosa, E. Aparicio y F. M. Rodríguez (Eds.), *Memoria de la XV Escuela de Invierno de Matemática Educativa*, 35-42. México, D.F.: Cinvestav.
- Falsetti, M., & Rodríguez, M. (2005). A proposal for improving students' mathematical attitude based on mathematical modelling. *Teaching Mathematics and its Applications*, 24(1), 14-28.
- Fernández, G. y Clot, I. (2007). Instrumentos de investigación. Entrevistas en autoconfrontación: un método en la clínica de la actividad. *Revista Laboreal*, V(1), 15-19.
- García, R. J. A. (2011). Modelo educativo basado en competencias: importancia y necesidad. *Revista Actualidades investigativas en Educación*, 11(3), 1-24.
- Lezcano, A., Enciso, V. y Rodríguez, M. (en prensa). Posicionamientos estatales sobre la enseñanza de la matemática en Paraguay y perspectivas docentes en contraste [Noticiero de la UMA].
- López, G. E. (2016). En torno al concepto de competencia: un análisis de fuentes. Profesorado. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 20(1), 311-322. Universidad de Granada. <https://www.redalyc.org/pdf/567/56745576016.pdf>.
- MEC [Ministerio de Educación y Cultura – Paraguay]. (2014). *Actualización Curricular del Bachillerato Científico de la Educación Media - Plan Común: Matemática y sus Tecnologías*. Asunción: MEC.
- MEC [Ministerio de Educación y Cultura – Paraguay]. (2016a). *Guía didáctica para docente. Matemática. 1° curso*. MEC. [https://mec.gov.py/cms\\_v2/adjuntos/13209](https://mec.gov.py/cms_v2/adjuntos/13209).
- MEC [Ministerio de Educación y Cultura – Paraguay]. (2016b). *Guía didáctica para docente. Matemática. 2° curso*. MEC. [https://www.mec.gov.py/cms\\_v2/adjuntos/13210](https://www.mec.gov.py/cms_v2/adjuntos/13210).
- MEC [Ministerio de Educación y Cultura – Paraguay]. (2016c). *Guía didáctica para docente. Matemática. 3° curso*. MEC. [https://mec.gov.py/cms\\_v2/adjuntos/13211](https://mec.gov.py/cms_v2/adjuntos/13211).
- MEC [Ministerio de Educación y Cultura – Paraguay]. (2016d). *Texto para el estudiante. Matemática. 1° curso*. MEC. [https://www.mec.gov.py/cms\\_v2/adjuntos/13206](https://www.mec.gov.py/cms_v2/adjuntos/13206).
- MEC [Ministerio de Educación y Cultura – Paraguay]. (2016e). *Texto para el estudiante. Matemática. 2° curso*. MEC. [https://www.mec.gov.py/cms\\_v2/adjuntos/13207](https://www.mec.gov.py/cms_v2/adjuntos/13207).
- MEC [Ministerio de Educación y Cultura – Paraguay]. (2016f). *Texto para el estudiante. Matemática. 3° curso*. MEC. [https://www.mec.gov.py/cms\\_v2/adjuntos/13208](https://www.mec.gov.py/cms_v2/adjuntos/13208).
- Morales, M. E. M. (2013). Desarrollo de competencias a través de objetos de aprendizaje. *RED Revista de Educación a Distancia*, 36, 1-24.
- Perrenoud, P. (2011). *Construir competencias desde la escuela*. Segunda reimpresión.
- Pochulu, M. (2018). La modelización en Matemática: marco de referencia y aplicaciones. Villa María: GIDED. <http://gided.unvm.edu.ar/index.php/book/la-modelizacion-en-matematica-marco-de-referencia-y-aplicaciones/>
- Pochulu, M. y Rodríguez, M. (comps). (2012). *Educación Matemática. Aportes a la formación docente desde distintos enfoques teóricos*. Eduvin. <https://ediciones.ungs.edu.ar/wp-content/uploads/2019/03/9789876301169-completo.pdf>.
- Polya, G. (1989). *Cómo plantear y resolver problemas*. Trillas. <https://cienciaymatematicas.files.wordpress.com/2012/09/como-resolver.pdf>.
- Rodríguez, M. (2018, 2 junio). *Resolución de Problemas y Teoría de Situaciones Didácticas en diálogo* [Vídeo]. YouTube. [https://www.youtube.com/watch?v=FXRLd\\_ljH3o&t=41s](https://www.youtube.com/watch?v=FXRLd_ljH3o&t=41s).
- Rodríguez (coord). (2016). Barreiro, P. Leonian, P. Marino, T. Pochulu, M. y Rodríguez, M. *Perspectivas metodológicas en la enseñanza y en la investigación en Educación Matemática*. UNGS. <https://ediciones.ungs.edu.ar/wp-content/uploads/2019/03/9789876302852-completo.pdf>.
- Rodríguez, M. A., Pochulu, M. D., & Fierro, M. E. (2019). Modelo de planos de formación docente para abordar distintos roles del profesor de matemática. *Revista Electrónica de Divulgación de Metodologías emergentes en el desarrollo de las STEM*, 1(1), 84-103. <http://www.revistas.unp.edu.ar/index.php/rediunp/article/view/95>.

## Agradecimientos

Este trabajo fue co-financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología –CONACYT Paraguay y se realizó en el marco del Proyecto “Prácticas de enseñanza de la matemática en el nivel medio bajo la perspectiva de la modelización matemática” (PINV 18-1350).

Agradecemos al equipo de investigación y a los docentes participantes en el Proyecto.

*Desarrollo profesional de docentes de matemática de Paraguay en relación con perspectivas didácticas ministeriales*

Rodríguez, Encino, Lezcano

