

PRÁCTICAS DE ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN EL NIVEL MEDIO BAJO LA PERSPECTIVA DE LA MODELIZACIÓN MATEMÁTICA

Informe final del proyecto PINV18-1350

Mabel Rodríguez (Comp.)

Equipo de trabajo:

Vilma Enciso, Víctor González, Adilio Lezcano, Marcel Pochulu
Francisco Giménez, Marcela Torres, José Veloso

PRÁCTICAS DE ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN EL NIVEL MEDIO BAJO LA PERSPECTIVA DE LA MODELIZACIÓN PINV18-1350

INFORME FINAL 2-7-2020 AL 30-10-2021

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PILAR
Ciudad de Pilar - Ñeembucú
2021

Rodríguez, M.

Prácticas de enseñanza de la matemática en el nivel medio bajo
perspectiva de la modelización.

Informe final 2-7-2020 al 30-10-1021

1ed. - Paraguay- Universidad Nacional de Pilar;

Pilar, Paraguay, 2021. 134 p.; 15x21 cm

ISBN:

1. Investigación en Educación Matemática
2. Resolución de Problemas
3. Desarrollo profesional de profesores de Matemática

Tirada:

500 ejemplares

Arte de tapa:

Cristián Pérez

Diseño y diagramación:

Sebastián Escobar

Universidad Nacional de Pilar

Facultad de Ciencias, Tecnologías y Artes

Campus Universitario - Barrio Ytororõ

Pilar, Paraguay

Web: www.cta.unp.edu.py

Mail: fctaunp@gmail.com

Facebook: [cta.unp](https://www.facebook.com/cta.unp)

Twitter: [@fcta_unp](https://twitter.com/fcta_unp)



Este material es resultado de la ejecución del proyecto PINV 18 - 1350 “Prácticas de enseñanza de la matemática en el nivel medio bajo perspectiva de la modelización”, cofinanciado por el CONACYT, a través del Programa Paraguay para el desarrollo de la Ciencia y Tecnología - PROCIENCIA, con recursos del Fondo para la Excelencia de la Educación e Investigación FEEL.

Universidad Nacional de Pilar

Víctor Ríos Ojeda, Rector

Adolfo Villasboa Romañach, Vicerrector

Facultad de Ciencias, Tecnologías y Artes

Ever Federico Villalba Benítez, Decano

Elida Duarte Sánchez, Vice Decana

Investigadora Principal

Mabel Rodríguez

Equipo de Investigación

Vilma Enciso

Víctor González

Adilio Lezcano

Marcel Pochulu

Marcela Torres

Francisco Giménez

José Veloso

“La presente publicación ha sido elaborada con el apoyo del CONACYT. El contenido de la misma es responsabilidad exclusiva de los autores de cada capítulo y, en ningún caso, se debe considerar que refleja la opinión del CONACYT”.

INDICE

	Página
1. Datos formales del proyecto.....	7
2. Integrantes.....	7
3. Introducción.....	8
3.1 Breve resumen del proyecto.....	8
3.2 Ajustes realizados a causa de la pandemia.....	9
4. Objetivos general y específicos.....	10
4.1 Objetivo general del proyecto.....	10
4.2 Objetivos específicos del proyecto.....	10
5. Marco teórico.....	10
5.1 Revisión breve de la literatura relevante.....	10
5.2 Referencia bibliográfica.....	12
6. Materiales y métodos.....	14
6.1 Metodología de investigación.....	14
6.1.1 Instrumentos y actividades de investigación.....	14
7. Resultados y discusión.....	18
7.1 Respecto del objetivo 1	18
7.1.1 Sobre los materiales que provee el Estado.....	19
7.1.1.1 Materiales para docentes.....	19
7.1.1.2 Materiales para estudiantes.....	25
7.1.1.3 Programa de estudio del nivel secundario.....	27
7.1.1.4 Programa de formación de profesores de matemática.....	28
7.1.2 Sobre la encuesta a docentes.....	28
7.1.2.1 Sobre el diseño de la encuesta.....	28
7.1.2.2 Sobre la aplicación de la encuesta.....	29
7.1.2.3 Sobre los resultados de la encuesta.....	29
7.1.3 Sobre otros materiales que los docentes utilizan.....	34
7.2 Respecto del objetivo 2.....	34
7.3 Respecto del objetivo 3.....	39
7.3.1 Diseño del dispositivo didáctico.....	39
7.3.2 Implementación del dispositivo didáctico	46
7.3.3 Acompañamiento a los docentes en tareas de planificación de la enseñanza.....	48
7.4 Respecto de la modalidad auto-confrontación.....	50
7.4.1 Sobre la auto-confrontación.....	50

7.4.1.1 Selección de episodios y diseño del protocolo.....	51
7.4.1.2 Entrevistas de auto-confrontación.....	51
8 Conclusiones.....	56
9 Contribución de la investigación.....	58
9.1 Producción: artículos y presentaciones a congresos.....	59
9.2 Presentación del proyecto en distintos ámbitos.....	59
9.2.1 Firma de convenio entre la FCTA y la DDEÑ.....	59
9.2.2 Presentación a docentes referentes de cada distrito del departamento de Ñeembucú.....	59
9.2.3 Presentación al Consejo Departamental de Educación de Ñeembucú.....	59
9.2.4 Presentación del proyecto a través de medio nacional.....	60
9.2.5 Presentación en mesa temática en seminario web.....	60
10 Referencias bibliográficas.....	61
11 Anexos.....	63

1. DATOS FORMALES DEL PROYECTO

Denominación: “Prácticas de enseñanza de la matemática en el nivel medio bajo la perspectiva de la modelización matemática”

Código: PINV18-1350

Director del proyecto: Adilio Gabriel Lezcano

Radicación institucional: Universidad Nacional del Pilar

Inicio: 2 de julio de 2020

Período informado: 2 de julio de 2020 hasta el 30 de octubre de 2021

2. Integrantes

El proyecto se lleva adelante con los siguientes integrantes.

	RECURSOS HUMANOS	INSTITUCIÓN	ROL
1	Mabel Alicia Rodríguez	Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS) –Argentina–	Investigadora Principal.
2	Marcel David Pochulu	Universidad Nacional de Villa María (UNVM) –Argentina–	Investigador Asociado.
3	Francisco Javier Giménez	Universidad Nacional de Pilar (UNP) –Paraguay–	Investigador Asociado.
4	Víctor Hugo González	Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS) –Argentina–	Investigador Asociado.
5	Adilio Gabriel Lezcano	Universidad Nacional de Pilar (UNP) –Paraguay–	Director del proyecto Investigador en Formación.
6	Vilma Elizabeth Enciso	Universidad Nacional de Pilar (UNP) –Paraguay–	Investigadora en Formación.
7	Marcela del Pilar Torres	Universidad Nacional De Pilar (UNP) –Paraguay–	Investigadora en Formación.
8	José Osvaldo Veloso	Universidad Nacional De Pilar – (UNP) – Paraguay	Investigador en Formación.

INTRODUCCION

3.1. BREVE RESUMEN DEL PROYECTO

El proyecto planteó una investigación del campo de la Educación Matemática uno de cuyos propósitos fue promover el desarrollo profesional docente en función de lineamientos didácticos vigentes. Particularmente se propuso lograr mejoras en las prácticas de enseñanza de la Matemática en el nivel secundario que impacten en mejores aprendizajes de los estudiantes del Nivel Medio en colegios públicos y privados subvencionados del Departamento de Ñeembucú. Se sumó otro propósito, referido al estudio del tipo de prácticas que favorecen el desarrollo profesional de los docentes, que establece la intención de adquirir conocimiento sobre experiencias que permiten ampliar el conocimiento pedagógico del contenido matemático en docentes de Matemática de nivel secundario, en ejercicio.

El interés se origina a partir de la Actualización Curricular del Bachillerato Científico de la Educación Media (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.

Tanto la *modelización matemática* como la *resolución de problemas* tienen distintas acepciones desde la Educación Matemática. Por este motivo, señalamientos curriculares que hagan referencia a alguna de ellas deben ser comprendidos por los docentes con el significado que el Estado haya pretendido. Esto obliga a los profesores a disponer de herramientas para ajustar sus prácticas de enseñanza en consonancia con el significado preciso que se haya asignado al término.

El proyecto planteó describir el posicionamiento respecto de la enseñanza, el aprendizaje y la Matemática que el Ministerio de Educación y Ciencias propone a través de materiales para docentes y estudiantes y programas de formación, y ponerlo en diálogo con la perspectiva de docentes en ejercicio de la región de Ñeembucú.

Por otra parte, se avanzó en la identificación y construcción de dispositivos de acompañamiento a docentes en ejercicio de modo de que produzcan las modificaciones de sus prácticas de enseñanza necesarias, a partir de la comprensión del posicionamiento didáctico que

impera expresado implícita o explícitamente en normativa o materiales vigentes.

Se plantearon tres etapas:

- **Primera etapa:** *etapa de diagnóstico*. Período: desde el inicio del proyecto, el 2 de julio de 2020, hasta el 2 de enero de 2021. El trabajo de esta etapa fue reportado en el Informe de Avance, aunque este informe final lo incluye.
- **Segunda etapa:** *dispositivo de desarrollo profesional*. Período: desde el 3 de enero de 2021 hasta el 31 de mayo de 2021.
- **Tercera etapa:** *auto-confrontación*. Período: 16 de agosto hasta el 4 de septiembre de 2021.

3.2. AJUSTES REALIZADOS A CAUSA DE LA PANDEMIA

Como hemos mencionado en el informe de avance, ante el contexto de pandemia internacional, generada por el Coronavirus COVID-19, que llevó a la emergencia sanitaria nacional e internacional, el proyecto fue revisado. Fueron elevadas a CONACYT modificaciones que permitieron dar continuidad al trabajo, ajustándose a las condiciones resultantes.

La primera etapa, correspondiente al primer semestre de 2020, no requirió modificaciones en cuanto a las actividades previstas ni su organización, dado que el trabajo fue de tipo documental, de logística para conformar el grupo de docentes que participó del trabajo de campo y de acceso a datos de este grupo a través de internet.

La segunda etapa (enero 2021-mayo 2021), fue modificada adaptándola al nuevo contexto. Se diseñó el dispositivo didáctico de desarrollo profesional y se implementó con el equipo de los docentes participantes atendiendo a las condiciones de realización posibles. Esto fue realizado utilizando vías digitales, en modalidad virtual y con instancias sincrónicas y asincrónicas.

En la tercera etapa; dado que continuaron las restricciones sanitarias, se pudo hacer la implementación prevista en escuelas pero mediante whatsapp, en algunos casos; y en un tiempo posterior al previsto, en otros. Las auto-confrontaciones se realizaron mediante encuentros sincrónicos por Meet, plataforma de videollamadas.

4. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS

4.1. OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

- *Adquirir conocimiento sobre el desarrollo profesional docente en docentes de Matemática de nivel secundario.*

A su vez, mencionamos dos propósitos del Proyecto:

- Promover el desarrollo profesional docente en función de lineamientos didácticos vigentes.
- Adquirir conocimiento sobre experiencias que permiten ampliar el conocimiento pedagógico del contenido matemático en docentes de Matemática de nivel secundario, en ejercicio.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PROYECTO

- Objetivo 1: Describir el posicionamiento respecto de la enseñanza, el aprendizaje y la Matemática vigente en la región de Ñeembucú.
- Objetivo 2: Contrastar el posicionamiento con la perspectiva de docentes en ejercicio.
- Objetivo 3: Avanzar en la identificación, delimitación y formulación de desafíos y tensiones que produce la modificación de prácticas de enseñanza a partir de la comprensión del posicionamiento didáctico que impera expresado implícita o explícitamente en normativa o materiales vigentes.

5. MARCO TEÓRICO

5.1. Revisión breve de la literatura relevante

Consideramos el modelo MTSK de Ball, Thames & Phelps (2008). El mismo está conformado por dos tipos de conocimientos: el *conocimiento del contenido matemático* y el *conocimiento pedagógico del contenido*. Cada uno de ellos, a su vez presenta componentes que mencionamos a continuación. Sobre el conocimiento del contenido matemático, sus componentes son: a) *el conocimiento común del contenido* (el que posee cualquier persona que sabe matemática), b) *el conocimiento especializado* (se pone en juego al buscar actividades para enseñar un contenido específico) y c) *el conocimiento del horizonte matemático* (le sirve al profesor para establecer relaciones entre los contenidos, decidir la importancia de un determinado contenido, etc). Con respecto al conocimiento pedagógico del contenido, sus componentes son: d) *el conocimiento del contenido y los estudiantes* (incluye conocimiento sobre errores, dificultades, estrategias y aprendizaje del alumno),

e) *conocimiento del contenido y la enseñanza* (procedimientos y procesos adecuados para planificar, enseñar y evaluar un tema) y f) *conocimiento del contenido y el currículo* (combina saberes sobre el contenido y sobre los temas específicos que hay que trabajar según el año y la edad).

Para este Proyecto proponemos como marco teórico inicial para el desarrollo profesional de profesores de matemática, el *conocimiento pedagógico del contenido*.

A su vez, tomamos de Godino, Bencomo, Font y Wilhelmi (2006) los *seis criterios para valorar la idoneidad didáctica de los procesos de instrucción matemática*, que son retomados por Cisneros y Velázquez (2013) de la siguiente manera:

“Idoneidad epistémica: “Conocimientos matemáticos relativos al contexto institucional en el que se realiza el proceso de estudio y la distribución temporal de los diversos componentes del contenido (problemas, lenguajes, procedimientos, definiciones, propiedades, argumentos). Esta idoneidad permite valorar si las matemáticas que se enseñan son unas “buenas matemáticas””. (Font, Planas y Godino, 2009, p.14)

Idoneidad cognitiva: conocimientos personales de los estudiantes y progresión de los aprendizajes. Su valoración permite identificar antes de iniciar el proceso de enseñanza, si lo que se quiere enseñar concuerda con los conocimientos de los alumnos y, después de la actividad de enseñanza, si los aprendizajes logrados se acercan a los que se pretendían enseñar; lo cual permite hacer un paralelo entre lo que se enseña y lo que realmente se aprende.

Idoneidad afectiva: estados emocionales (actitudes, emociones, creencias, valores) de cada alumno en relación con los objetos matemáticos y al proceso de estudio seguido: Permite valorar el interés, motivación y entusiasmo de los alumnos en el proceso de instrucción.

Idoneidad mediacional: recursos tecnológicos y asignación del tiempo a las distintas acciones y procesos. Se valora la adecuación de los recursos materiales y temporales utilizados en los procesos de instrucción.

Idoneidad interaccional: patrones de interacción entre el profesor y los estudiantes y su secuenciación orientada a la fijación y negociación de significados. Se puede valorar si la interacción ha resuelto dudas y dificultades de los alumnos.

Idoneidad ecológica: sistema de relaciones con el entorno social, político, económico y educativo que soporta y condiciona el proceso de estudio. Se valora la adecuación del proceso de instrucción al Proyecto Educativo Institucional (PEI de las escuelas), las directrices curriculares, las condiciones del entorno social y profesional (p. 4)

En lo que respecta a *modelización matemática*, consideramos que los documentos oficiales se refieren a la modelización de situaciones extra-matemáticas. De este modo, concebimos “La modelización matemática consiste en el arte de transformar problemas de la realidad en problemas matemáticos y resolverlos interpretando sus soluciones en un lenguaje del mundo real.” (Cristante, Esteley, Marguet, y Mina, 2008, p. 308). Asimismo, esto obliga a considerar etapas, no necesariamente consecutivas ni ordenadas tales como: delimitación del problema inicial / decisiones sobre variables a considerar y descartar / establecimiento de relaciones matemáticas / trabajo dentro del modelo / análisis de la adecuación de los resultados / enunciados de nuevos problemas, entre otros.

5.2. Referencias bibliográficas

- Barquero, B. (2009). *Ecología de la modelización matemática en la enseñanza universitaria de las matemáticas*. Tesis doctoral. Departament de Matemàtiques. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Bassanezi, R. (2002). *Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática*. San Pablo, Brasil: Editora Contexto.
- Biembengut, M. y Hein, N. (1999). Modelización matemática: estrategia para enseñar y aprender matemática. *Educación Matemática 11 (1)*, 119-134.
- 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* (pp.305-318), Villa María: Edit. EDUVIM.
- 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.
- 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* (pp. 433-456). New York, NY: Macmillan.
- Ball, D., Thames, M. & Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching: What Makes It Special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.
- 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* (pp. 35-42). México, D.F.: Cinvestav.
- Godino, J., Batanero, C. & Font, V. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM. The International Journal on Mathematics Education*, 20, 3-31.
- Godino, J., Bencomo, D., Font, V. y Wilhelmi, M. R. (2006). Análisis y valoración de la idoneidad didáctica de procesos de estudio de las matemáticas. *Paradigma*, XXVII (2), 221-252.
- Hill, H., Ball, D. & Schilling, S (2008). Unpacking "pedagogical content knowledge": Conceptualizing and measuring teachers' topic-specific knowledge of student. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39(4), 372-400.
- Pochulu, M. (Comp.). (2018). *La Modelización Matemática: Marco de referencia y aplicaciones*. Villa María, Argentina: GIDED – UNVM. Disponible en <http://gided.unvm.edu.ar/index.php/book/la-modelizacion-en-matematica-marco-de-referencia-y-aplicaciones/>.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.

6. MATERIALES Y MÉTODOS

6.1. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

La metodología propuesta es de tipo cualitativa e interpretativa y se encuadra en el enfoque socio-crítico (Carr y Kemmis¹, 1988). Situamos la investigación en el campo etnográfico, dado que pretendemos comprender los acontecimientos tal y como los interpretan los sujetos, a través de la inmersión en su pensamiento y práctica, y de campo pues obtendremos los datos en el lugar de trabajo de los sujetos investigados. No planteamos hipótesis, dado que estamos 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 Proyecto se organiza atendiendo a las siguientes etapas.

Primera etapa: Diagnóstico del punto de partida

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

Tercera etapa: Implementación en escuelas medias – Autoconfrontación

Precisamos los instrumentos y las actividades de investigación en función de los objetivos en el apartado siguiente.

6.1.1. Instrumentos y actividades de investigación

Para atender al Objetivo 1 se trabajará en la Primera etapa del siguiente modo (denotamos Ei-Aj a la actividad j-ésima de la etapa i-ésima)

- ◆ E1-A1: analizar el material disponible para los docentes y la normativa vigente
- ◆ E1-A2: diseñar, fundamentar y aplicar a los docentes de media involucrados en el estudio, una encuesta semi-estructurada. Con ella se recabarán datos de lo que los docentes interpretan sobre las normativas ministeriales y lo que hacen en consonancia.
- ◆ E1-A3: Acopiar documentación de estudiantes de nivel medio.

Se solicitará a los docentes que acompañen sus respuestas con una carpeta de materiales de sus estudiantes en la que muestren

¹ Carr W y Kemmis S. (1988). *Teoría crítica de la enseñanza*. España: Martínez Roca.

producciones que entiendan que expresan adecuación respecto de la normativa.

Para atender al Objetivo 2, se propone

- ◆ E1-A4: Analizar los datos recabados en las actividades 1, 2 y 3.

Para atender al Objetivo 3, se propone:

- ◆ E2-A1: Diseñar un dispositivo de formación y acompañamiento a los docentes en función de los resultados de la etapa anterior.
- ◆ E2-A2: Acompañar a los docentes en la planificación de la enseñanza bajo la perspectiva curricular.

Se espera que los docentes implementen en el nivel medio la planificación desarrollada y recaben datos.

En la medida de lo posible se promoverá la video-filmación de clases u observación y, de no ser factible, la recuperación del trabajo de los estudiantes y la minuta de la clase elaborada por el docente.

- ◆ E3-A1: Selección de material (episodios, en caso de contar con video-grabación) para realizar una autoconfrontación (que se describe a continuación) con los docentes.
- ◆ E3-A2: Entrevistas a docente bajo la modalidad de autoconfrontación.
- ◆ E3-A3: Análisis de datos.

Describimos brevemente la metodología de autoconfrontación propuesta. 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 Clot², 2007). El método, denominado de autoconfrontación, procura hacer un análisis conjunto entre el investigador y los sujetos analizados. Tiene

² 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.

como meta el desarrollo del conjunto de los sujetos y como punto de partida que solo los sujetos pueden imponer cambios duraderos en su trabajo profesional. El método consta de las siguientes fases:

- *observar a los sujetos* (se debe lograr subvertir la observación de modo que los sujetos no se sientan observados, sino que ellos mismos pasen a ser observadores de su trabajo. Finaliza la etapa en cuanto los sujetos se dan cuenta de que deben documentar su trabajo para sostener sus discusiones);
- *selección de sujetos, documentación de su trabajo y entrevista posterior de autoconfrontación directa* (se deben seleccionar voluntarios, se acuerda la parte a documentar y esto se lleva a cabo. Terminado este proceso se convoca a los sujetos para una entrevista que debe ser video-grabada. El investigador selecciona episodios del trabajo documentado de los sujetos y serán la base sobre la cual se discutirá. El rol del investigador es, mediante sus intervenciones, favorecer o generar la autoconfrontación, es decir provoca la discusión con la finalidad de que los sujetos identifiquen y expliquen discrepancias o contradicciones sobre lo analizado. El investigador debe lograr que el asunto en discusión sea el apropiado (evitando cuestiones personales) y cuando advierte que alguno de los sujetos está por claudicar su defensa, interviene para sostener las discrepancias. La característica de-la auto confrontación directa es que cada uno de los sujetos está solo con el investigador.
- *Extensión del trabajo al grupo completo*
Esta es una fase clave en la que se presentan los episodios más significativos de la video-grabación de las entrevistas de la fase 2, en acuerdo con los participantes directamente involucrados. El objetivo aquí es que el grupo completo se adueñe del trabajo de sus compañeros, se enriquezcan las discrepancias y se resignifiquen los desacuerdos surgidos. El investigador debe lograr revivir las discusiones.

PRIMERA ETAPA

Resultados y Discuciones

PRIMERA ETAPA

La primera etapa del trabajo, según consta en la metodología es el *diagnóstico del punto de partida*. Los objetivos previstos para esta primera etapa se han alcanzado. Se informa a continuación el trabajo realizado en el período abarcado. Se presenta en vínculo con los objetivos correspondientes al período, y a las actividades de investigación que son incluidos a continuación para facilitar la lectura.

Objetivo 1: *Describir el posicionamiento respecto de la enseñanza, el aprendizaje y la Matemática vigente en la región de Ñeembucú.*

Actividades de investigación

- Análisis del material disponible para los docentes y la normativa vigente.
- Diseño y aplicación de una encuesta semi-estructurada a los docentes participantes.
- Acopio de documentación de materiales que los docentes diseñan o adaptan para la enseñanza.

Objetivo 2: *Contrastar el posicionamiento con la perspectiva de docentes en ejercicio.*

Actividad de investigación

- Análisis de los datos recabados en las actividades recién mencionadas.

7.1. RESPECTO DEL OBJETIVO 1

Se trabajó con el análisis de los textos que provee el Ministerio de Educación y Ciencias, tanto para los docentes como para estudiantes y planes de formación del nivel secundario y de profesores.

En esta primera etapa, se realizó un análisis global de dichos materiales que permite poner en diálogo la perspectiva de formación propuesta desde el Estado, con lo que los docentes en ejercicio advierten (objetivo 2).

Resulta de interés analizar el programa de estudio que se plantea para Matemática del nivel secundario, así como el plan de formación de profesores. Esto permite entender globalmente cómo se concibe la formación del profesor de modo que sea capaz de proponer una

enseñanza que se encuadre con la perspectiva estatal, tanto declarada en el plan de estudios como en los materiales vigentes.

Las siguientes secciones dan cuenta de algunas cuestiones centrales que los análisis permiten advertir.

7.1.1. Sobre los materiales que provee el Estado

7.1.1.1. Materiales para docentes

Los materiales para el docente están previstos 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 consideraron los textos de los Cursos 1º, 2º y 3º Educación Media Plan Común, Matemática. Guía didáctica para docente (MEC, 2016a; MEC, 2016b y MEC 2016c). 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 se podrá disponer 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. Éste 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 retoma esta cuestión en lo subsiguiente. De este modo, encontramos que cada libro contiene la introducción de la Ministra, 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 fue mencionado. 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; MEC 2016b, p. 10 y MEC 2016c, 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 toma un tema conceptual de Matemática, e incluye elementos importantes para el docente y el trabajo en clase. 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 metodológico general como específica de Educación Matemática. Por ejemplo, se brindan orientaciones para el trabajo cooperativo, para el trabajo interdisciplinario, la reflexión metacognitiva, etc.

A partir de allí se encuentra una serie de actividades complementarias que se presentan resueltas. En cada una, se explicita el objetivo que se persigue, materiales necesarios y un desarrollo posible.

Se brindan al docente orientaciones valiosas y sumamente diversas y amplias, sobre distintas temáticas: técnicas de aprendizaje, estrategias de enseñanza, uso de tecnología, tipos de organización de la clase, evaluación, rol del docente, etc. Entre ellas figura una presentación de índole teórico-metodológica sobre el enfoque *Aprendizaje Basado en Problemas* (ABP) y otra sobre la *Resolución de Problemas*. Desde la Educación Matemática, el ABP se asocia con la Resolución de Problemas, también llamada *Escuela Anglosajona*, cuyo origen se reconoce en la obra de Polya (1965).

El texto ofrece mucha información para el docente, lo que lo transforma en un material con alto potencial. Por otra parte, requiere de parte del docente la disposición para estudiar o revisitar (según sea el caso) 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 Retana (2011), Morales Morgado (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; MEC, 2016b, p. 48; MEC 2016c, 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 (1965) propuso como una posible modelización del proceso de resolver problemas. Sin embargo, no se mencionan otras características centrales de esa línea como son: 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, Isla Zuvialde, Marino y Real, 2009). Por otra parte, entre las consideraciones didácticas que deberían reforzarse en los docentes es la no explicitación previa de tales pasos (ni de las heurísticas) para que no sean entendidos como un procedimiento a seguir que resulta exitoso para el estudiante. En el apartado teórico del texto del 2º Curso (MEC, 2016b), se plantea la conceptualización del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en un apartado y en otro la Resolución de Problemas. 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. 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 interpreta que el enfoque es la Resolución de Problemas y no el ABP dado que, en los materiales se encuentra una única mención al planteo de problemas en MEC, 2016a, p. 17.

- *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 cuentan con orientaciones).*

Se mencionan, a este respecto:

- o La organización en unidades centradas en temas matemáticos
- o Planteo de objetivos referidos a contenidos conceptuales matemáticos
- o El trabajo en grupos que se sugiere para los estudiantes
- o No resulta claro que las consignas desarrolladas resulten problema para los estudiantes
- o Las actividades complementarias resueltas señalan sólo un camino de resolución y no hay énfasis en la adquisición de estrategias heurísticas.

Como puede verse en Pochulu y Rodríguez (2012), el enfoque de Resolución de Problemas 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 enfrenta el estudiante deben provocarle un bloqueo inicial, a partir del cual desplegará sus estrategias, primeramente, y la reflexión metacognitiva posteriormente, y a respuesta de consignas específicas que el docente le plantee. Es imprescindible que: el estudiante no sepa cómo resolver la consigna al momento de abordar la resolución (bloqueo), que no esté guiada (itemizada) señalando pasos que conducen a la resolución y 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 se pretende realzar estas cuestiones.

Por otra parte, se encuentra que el material:

- o Declara el interés de integración y articulación con otras áreas, la interdisciplina (por ejemplo, MEC 2016b, p. 14 y p.20),
- o Fomenta la búsqueda de información sobre la construcción de objetos tangibles

- Promueve la reflexión metacognitiva
- Se 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, y clases tradicionales, enmarcadas en otra teoría o articular con el ABP, por ejemplo, resultan elementos clave del desarrollo profesional docente.

- *No resulta claro si los enunciados presentados resultarían problema (en el sentido de la Resolución de Problemas) 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 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 no siempre su “consigna resulta 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 tenga ductilidad para comprender si no están 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) de 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. 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, graficador, internet, power point -por ejemplo- pero con un uso que, desde la Educación Matemática, sería considerado poco provechoso para el estudiante.

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. Se indica cada paso a seguir (p. 31)
- Completar una tabla de valores con logaritmos (p. 14)
- Etc.

Por otra parte, 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 ingenio, 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, autor que 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 un docente experto en el campo de la 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, no se sabe qué

es lo que en realidad ocurre en las aulas.

Quedó planteado dentro de este proyecto comprender, para describir: qué entienden los docentes del material que se les ofrece para orientar su labor, qué llega al aula y cómo gestionan las clases. También fue importante esclarecer cuál es el concepto de problema que manejan los docentes y si conocen el enfoque de Resolución de Problemas.

Para encontrar posibles respuestas a estas preguntas se diseñó y aplicó una encuesta a los docentes participantes. Se dan precisiones sobre esto en el apartado 7.1.2.

7.1.1.2. Materiales para estudiantes

Se consideraron los textos de los Cursos 1º, 2º y 3º Educación Media Plan Común, Matemática. Texto para el estudiante (MEC, 2016d; MEC, 2016e y MEC, 2016f). Todos presentan una misma estructura, organización y enfoque, de modo que el análisis en este apartado se circunscribe, mayoritariamente, al material correspondiente al Curso 1º. Dada la analogía entre los materiales, esto permitirá 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, éstas están resueltas y en otros se les propone a los estudiantes. También se indica cuando deben trabajar en grupo, interactuar con pares o reflexionar sobre alguna resolución.

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

- *Sobre las consignas resueltas*

Mayoritariamente este tipo de consignas se presentan en contexto extra-matemático (por ejemplo: MEC, 2016d, p.16; MEC, 2016e, p. 10 y MEC, 2016f, 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 la consigna sin ver la resolución.
- La presencia de la denominación de las etapas sugiere que las mismas tienen el 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.

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*
Esas consignas, 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.
- *Detalles matemáticos*
 - Hay gráficos continuos que debieran ser discretos (tanto por el objeto en sí, como sucesiones, como por el

- contexto de la consigna).
 - Se presentan errores como “ $\sqrt{x^2} = x$ ”, las funciones se presentan solo con expresiones (sin incluir dominio y codominio, elementos que permitirían disponer de una terna, tal como el concepto requiere). Se promueve que a partir de los primeros elementos de una sucesión se “verifique” un límite dado, etc.
- *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, muchas similares entre sí), 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 el 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.

7.1.1.3. Programas de estudio del nivel secundario

Los programas de estudio están elaborados bajo la perspectiva teórica de la Resolución de Problemas, las etapas de la resolución y la intención de que los alumnos adquieran las estrategias para enfrentar una

situación problemática. No obstante, la organización de los mismos es alrededor de contenidos, es decir, bajo una perspectiva clásica.

7.1.1.4. Programa de formación de profesores de matemática

Se analizó el programa de formación docente de matemática propuesto por el Ministerio de Educación y Ciencias. Sobre el mismo se observó, en primer lugar, que data del 2008, lo que nos indica que los docentes participantes de este proyecto no se formaron bajo esos lineamientos. No resulta necesario señalar características, dado que no se puede contar con una formación inicial de los docentes que asegure las competencias profesionales requeridas para seguir el planteo estatal actual. Se deberá estudiar, en cada caso, si los docentes han recibido actualizaciones o estudio autónomo que les permita comprender la propuesta y disponer de herramientas para adaptar materiales.

7.1.2. Sobre la encuesta a docentes

Se contactaron docentes referentes de los colegios con mayor matrícula de la ciudad de Pilar, y los colegios cabecera de todos los distritos del departamento de Ñeembucú. A partir de ese contacto, y tras consultar interés y disponibilidad en participar del proyecto, se seleccionaron 24 de ellos elegidos por la alta valoración del trabajo que están desempeñando actualmente. De este modo quedó conformado el equipo con 24 docentes del área de Matemática del Nivel Medio de las instituciones situadas en las capitales distritales del departamento de Ñeembucú.

7.1.2.1. Sobre el diseño de la encuesta

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

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

- La primera parte, el encabezado, explicita la naturaleza del instrumento y su finalidad. Se incluye el pedido de datos personales.
- En la segunda parte, se abordó lo relacionado al material para docentes. En este apartado se indagó sobre el conocimiento del material destinado a los profesores, tanto en cuanto al contenido

teórico, perspectiva didáctica en la que se enmarca, como a su uso práctico.

- En la tercera parte, se indagó sobre la perspectiva y valoración del docente sobre el material para los estudiantes; sobre su uso en el aula. Interesó, además, en caso de ser utilizado, conocer con qué finalidad.
- En la cuarta parte, se recabaron datos de cómo considera el docente algún tipo de vínculo entre ambos materiales.
- En la quinta parte, se abordó 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.
Se ofreció un espacio para que el docente pudiera agregar elementos que considere relevantes tener en cuenta para cumplir con lo propuesto por el MEC.

El instrumento fue cargado 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.

El cuestionario puede verse en el Anexo 11 .

7.1.2.2. Sobre la aplicación de la encuesta

Se recabaron las 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.

7.1.2.3. Sobre los resultados de la encuesta

- *Sobre la titulación de los docentes*
En primera instancia se pudo comprobar de todos los docentes poseen un título docente que les otorga el perfil correspondiente para enseñar Matemática en el Nivel Medio, además todos están enseñando en al menos uno de los cursos de dicho nivel. Dos docentes son licenciados en ciencias físicas y matemáticas, cinco son licenciados en matemática, uno es profesor de ciencias básicas con énfasis en física y los doce restantes son profesores de matemática.
Dictan clases en cursos de primero a tercero, según la siguiente

distribución.



- *Sobre los materiales para docentes*

A partir de las diferentes respuestas, tanto de esta sección de la encuesta como de la cuarta en la que se pregunta por el vínculo entre este material y el de los estudiantes, 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.

- 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.
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.
- 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.
- 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”, “Si, pero falta más, no es suficiente”, “Es un poco complejo el desarrollo de algunas lecciones de cada curso”, etc. Se esperaba conocer si el material del docente le brindaba, al mismo, herramientas prácticas para su trabajo profesional.

- Respecto de la pregunta que indagó 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, efectivamente, el uso dado. Por ejemplo “desarrollo de clase. Resolución de problemas” o “como material de apoyo”, “desarrollo de las actividades” o “teoría-práctica”.
- 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”.

Este último ítem hizo suponer 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 éste y no sobre el que es de los estudiantes*. Para sostener esta afirmación, se detallan los siguientes puntos.

- 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 C 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 trabajo”, “faltaría mayor cohesión didáctica”, “excelente”...)

Los 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, habrá que seguir ahondando para saber si han respondido con referencia al material indicado y si lo que sigue refiere a él o al del estudiante. 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 o algo), 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 -OMAPA-, 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.

La valoración de lo que los docentes reconocen valioso para que sus estudiantes aprendan incluye 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 (1965). Se mencionan al respecto, algunos rasgos:

- 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.
 - No han advertido el aporte teórico de la línea de Educación Matemática “Resolución de Problemas” del material para el docente.
 - 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.)
- El no reconocimiento de los materiales y la distancia en enfoque que hay entre ellos

7.1.3. Sobre otros materiales que los docentes utilizan

Respecto de este aspecto, no hubo agregados por parte de los docentes. Mencionaron que, a lo sumo, utilizan alguna actividad aislada.

7.2. RESPECTO DEL OBJETIVO 2

Este objetivo resulta clave dado que deja de manifiesto la relación entre lo que el MEC propone y la perspectiva que los docentes participantes tienen. Fue necesario para poder diseñar el dispositivo de trabajo que se implementó con el grupo de profesores.

Cabe aclarar que lo que se exprese aquí no tiene pretensión de generalidad dado que los datos provienen del grupo seleccionado. Sin embargo, permitirá contar con información para el establecimiento de alguna hipótesis que, por supuesto, debería ser corroborada o refutada en investigaciones posteriores.

Como se mencionó en el apartado 7.1.1.1., 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, o adaptado teniendo en cuenta

retoques, ajustes algunos de los cuales han sido mencionadas en 7.1.1.2.

Un primer 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), 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 (apartado 7.1.2.3.), encontramos 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 -como se infiere del análisis actual del plan de formación, y por lo tanto es previsible lo mismo en los planes de formación previos (7.1.1.4.)- 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 dista 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. Queda por ver qué agregan, cambian, cuáles son las fuentes de las que toman material, etc.

A partir de esta síntesis, se concluye que hay una doble brecha: por un lado, *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.

Esto permitió tener grados de claridad en el diseño del dispositivo a aplicar con los docentes participantes.

SEGUNDA ETAPA

Resultados y Discuciones

SEGUNDA ETAPA

La segunda etapa del trabajo abordó el diseño e implementación del dispositivo de desarrollo profesional para el trabajo con el grupo de docentes.

Se responde al siguiente objetivo mediante las actividades de investigación indicadas.

Objetivo 3: *Avanzar en la identificación, delimitación y formulación de desafíos y tensiones que produce la modificación de prácticas de enseñanza a partir de la comprensión del posicionamiento didáctico que impera expresado implícita o explícitamente en normativa o materiales vigentes.*

Actividades de investigación

- Diseñar un dispositivo de formación y acompañamiento a los docentes en función de los resultados de la etapa anterior.
- Acompañar a los docentes en la planificación de la enseñanza bajo la perspectiva curricular.

Se espera que los docentes implementen en el nivel medio la planificación desarrollada y recaben datos. En la medida de lo posible se promoverá la video-filmación de clases u observación y, de no ser factible, la recuperación del trabajo de los estudiantes y la minuta de la clase elaborada por el docente.

7.3. RESPECTO DEL OBJETIVO 3

Conocido el punto de partida ministerial, y de los docentes del equipo, se diseñó el dispositivo didáctico.

Para ello, en primer lugar, se identificó una necesidad de actualización del equipo docente respecto al conocimiento didáctico del contenido matemático (Escudero *et al.*, 2012). Este es uno de los tipos de conocimiento propuesto por el modelo de conocimiento especializado del profesor de Matemática, conocido por su sigla, en inglés, MTSK de los autores señalados. 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 consideraron como parte del marco teórico, los 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.

Específicamente para el diseño del dispositivo de formación, consideramos el modelo de planos de la formación docente (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.

7.3.1. Diseño del dispositivo didáctico

El diseño del dispositivo tuvo la siguiente planificación, que fue aprobada por el Instituto de Formación Docente (IFD). El mismo fue el encargado de otorgar las certificaciones.

Se presenta a continuación la presentación realizada ante el Nivel de Formación Docente del Centro Regional de Educación “Mcal. Francisco Solano López” de la ciudad de Pilar, con el formato solicitado.

CURSO DE CAPACITACIÓN

“CICLO DE DESARROLLO PROFESIONAL: **PERSPECTIVAS Y DESAFÍOS EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN EL NIVEL MEDIO**”

1. DATOS DE LA INSTITUCIÓN

Instituto de Formación Docente

2. JUSTIFICACIÓN DEL CURSO

El presente proyecto pretende desarrollar una propuesta de actualización para los docentes de la educación media de la disciplina de matemáticas, en cuya ejecución se trabajará el proceso de planificación de proceso de enseñanza aprendizaje, empleando los materiales bibliográficos propuestos, tanto para docentes y alumnos, el Ministerio de Educación y Ciencias.

La población beneficiaria son los docentes en ejercicio del nivel medio de los colegios de cabecera de los diez y seis distritos del departamento de Ñeembucú.

Este proceso de formación se proyecta en tres módulos, el **Módulo 1:** *Cuestiones teóricas y metodológicas en Educación Matemática*, el **Módulo 2:** *Diseño de secuencias didácticas* y un el **Módulo 3:** *Implementación y análisis de secuencias didácticas. Socialización de la experiencia*; durante el desarrollo de estos módulos, el docente en actividad enriquecerá sus conocimientos sobre el campo de la Educación Matemática, puesto que la actualización teórica y metodológica en la educación matemática, permitirá al docente tener una perspectiva clara sobre los insumos propuestos para los educadores y educandos, este hecho incidirá en su praxis en el aula, cuyo resultado se traducirá en un proceso aprendizaje más eficiente y eficaz e de las matemáticas.

Además, se propiciará la reflexión necesaria sobre la práctica docente, propiciando la autoevaluación permanente como cultura en el quehacer educativo en general, y en particular, en esta disciplina.

3. FUNDAMENTACIÓN DEL CURSO

Se constituye en un fuerte principio desde el Nivel de Formación Docente del Centro Regional de Educación “Mariscal Francisco Solano López” de

Pilar la necesidad del paso de una cultura del aislamiento a una cultura colaborativa, basada en el trabajo conjunto y la reflexión colectiva, aspectos destacados y valorados desde la investigación y publicaciones recientes para propuestas de desarrollo profesional de docentes de matemática.

Se considera que un trabajo colaborativo puede contribuir a mayores competencias en la práctica docente de los profesores, puesto que se comparten y objetivan conocimientos prácticos, de oficio, teóricos o metodológicos en un plano horizontal entre colegas en ejercicio. En este sentido, el trabajo colaborativo es considerado un medio dinámico para la mejora de las prácticas educativas de los profesores, donde la reflexión sobre sus experiencias personales ocupa un lugar fundamental al constituirse en un ámbito y espacio de reelaboración, uso y aplicación de teorías didácticas.

Naturalmente, hablar de trabajo colaborativo entre docentes remite a cierto posicionamiento acerca de la práctica profesional, la cual se inscribe en una lógica que supone la capacitación, pero no se agota en ella. En consecuencia, esta propuesta considera al trabajo colaborativo como un modelo principalmente autorregulado, más bien autónomo, cuya intención es rescatar de manera sustantiva los saberes de la práctica, pero no en soledad, sino, desde los múltiples intercambios entre colegas.

Por otra parte, esta propuesta promueve el reconocimiento profesional docente a partir de considerar su conocimiento práctico sosteniendo que es necesario recuperarlo, legitimarlo, darle voz y autoridad epistemológica, al reconocerlo en diálogo con aportes teóricos. De este modo, se favorece la construcción colectiva de decisiones didáctico-matemáticas fundamentadas. A su vez, se puede recuperar el "conocimiento de oficio" de los profesores; esto es, ese tipo de conocimiento práctico, que aparece como resultado de la interacción permanente entre la formación académica del docente y las situaciones cotidianas de su práctica profesional.

En cuanto a lo anteriormente expuesto, Davini (1995) sostiene que el desarrollo de una pedagogía centrada en el estudio de las prácticas docentes y en el ejercicio de la acción reflexiva puede ser un camino para que los profesores ejerzan un control racional de las situaciones del aula y que, consecuentemente, puedan definirse claramente los fines y elegir los medios correspondientes más apropiados. También Schön (1998) afirma que la reflexión en la acción constituye una forma legítima

de conocimiento profesional, puesto que el docente reflexiona sobre el fenómeno que tiene adelante y sobre las comprensiones iniciales que han estado implícitas en su conducta.

Referencias

Davini, M. C. (1995). *La formación docente en cuestión: política y pedagogía*. México: Paidós Mexicana.

Schön, D. (1998). *El profesional reflexivo – Cómo piensan los profesionales cuando actúan*. Barcelona, España: Paidós.

4. PROPÓSITOS GENERALES

Se considera de suma importancia la función del IFD que atañe al desarrollo profesional de los docentes de matemática en ejercicio. Esto tiene mayor impacto, aún, cuando las propuestas de desarrollo profesional se conciben situadas en las instituciones donde los profesores se desempeñan y en los cursos reales que tienen a su cargo. En este sentido, los propósitos de este Ciclo de Encuentros son:

- Promover el intercambio y la reflexión sobre la enseñanza de la matemática en el nivel entre docentes en ejercicio
- Favorecer la conformación de equipos de trabajo entre docentes
- Ofrecer actualización teórica y metodológica del campo de la Educación Matemática
- Propiciar el trabajo reflexivo sobre los materiales que el Ministerio brinda a los docentes y estudiantes del nivel medio
- Ofrecer espacios de acompañamiento a los docentes en su trabajo profesional

5. REQUISITOS DE ADMISIÓN

- Contar con Título habilitante del Área de Matemática.
- Ser docente en servicio activo.

REQUISITOS DE EGRESO DEL CURSO

- Participación en las tareas propuestas.
- Diseño y fundamentación de una secuencia didáctica a ser implementada en algún curso a cargo del docente.
- Análisis de la implementación.
- Participación en una instancia de socialización de las experiencias vivenciadas.

Se requiere el 70 % de los mismos para la aprobación del curso.

6. OPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LOS MÓDULOS PARA LA FORMACIÓN OPTATIVA

Módulo	Justificación
<p>Módulo 1: <i>Cuestiones teóricas y metodológicas en Educación Matemática</i></p> <p>40 horas Virtual</p>	<p>Este primer módulo 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.</p> <p>Se considera necesario compartir con los docentes puntos de partida, sobre la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, pretendidos por el Ministerio para el nivel secundario. Para ello, es necesario trabajar en dos ejes. Uno de ellos pretende enriquecer el conocimiento sobre la diversidad de enfoques teóricos en Educación Matemática, de modo de advertir diferencias, similitudes y evitar posibles confusiones.</p> <p>El otro eje es de índole metodológico. Se pone el foco 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.</p> <p>Se trabaja con los materiales que el Ministerio ofrece y con los que los propios docentes, eventualmente agreguen.</p>
<p>Módulo 2: <i>Diseño de secuencias didácticas</i></p> <p>40 horas Virtual</p>	<p>Este módulo ofrece un espacio de acompañamiento a los docentes en su tarea de diseñar una secuencia didáctica a ser implementada.</p> <p>El docente usualmente realiza su tarea profesional de manera solitaria. Se promovió aquí un trabajo de a pares de modo de comenzar a generar lazos académicos y equipos entre los profesores de la región.</p> <p>Se problematizó y reflexionará 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.</p> <p>Se prevé la discusión sobre datos a ser recabados de modo de, posteriormente, poder analizar lo sucedido.</p>
<p>Módulo 3: <i>Implementación y análisis de secuencias didácticas. Socialización de la experiencia</i></p> <p>40 horas Virtual</p>	<p>El análisis de la secuencia implementada por parte de cada docente es, sin dudas, una meta valiosa dado que exige el uso de teoría articulada con las evidencias extraídas de los datos recabados durante las clases. Se promueve la reflexión sobre la propia práctica de modo de disponer de elementos que le permitan ajustar, enriquecer, adaptar,... las propuestas para posteriores implementaciones. Dado que se propone acompañar a los docentes en esta práctica, son ellos quienes se espera que incorporen esta herramienta que les brinda autonomía para tomar decisiones fundamentadas, implementar y evaluar sus propias prácticas.</p> <p>Como cierre del ciclo se propondrá un espacio para que cada equipo de docentes socialice sus experiencias y el recorrido transitado ante colegas.</p>

7. PLANTEL DOCENTE

El equipo de investigación.

8. HORARIO DE CLASE

Módulo 1: <i>Cuestiones teóricas y metodológicas en Educación Matemática</i>	Desde el lunes 15 al sábado 27 de febrero
Módulo 2: <i>Diseño de secuencias didácticas</i>	Desde el lunes 1 de marzo hasta el viernes 16 de abril
Módulo 3: <i>Implementación y análisis de secuencias didácticas. Socialización de la experiencia.</i>	Desde el 19 de abril hasta el 28 de mayo

El curso se desarrolló en modalidad virtual, por medio de la plataforma del ND – CREP. Asimismo, se mantuvieron encuentros sincrónicos que fueron grabados y cargados en la misma plataforma.

9. PRACTICA EDUCATIVA

Las prácticas educativas fueron ejecutadas en las instituciones donde se desempeñen los participantes.

10. ORIENTACIÓN METODOLÓGICA DEL CURSO

Módulo	Detalles metodológicos
Módulo 1: <i>Cuestiones teóricas y metodológicas en Educación Matemática</i>	Se abrirán espacios de intercambio y reflexión alrededor del análisis de casos. Los mismos se seleccionarán en función de los intereses y recorridos de los docentes asistentes. Pueden incluirse: videos de clases disponibles en youtube, distintos materiales (libros del MEC, otros utilizados en otras regiones, etc.), planificaciones existentes, etc. Se ofrecerán videos y textos de Educación Matemática en la medida que sean necesarios para los docentes. En la medida de lo posible, se iniciará el trabajo de análisis de algún elemento didáctico (guía de trabajos, ejercicios, evaluaciones, etc.) utilizado por los docentes asistentes.

<p>Módulo 2: <i>Diseño de secuencias didácticas</i></p>	<p>Este módulo tendrá una modalidad de trabajo de taller. El equipo docente a cargo acompañará a las duplas de profesores en la tarea de diseño de una secuencia. Se acordarán pautas para el diseño de la secuencia, el contenido matemático a trabajar, de acuerdo a los cronogramas y planificación de cada docente, se pautarán entregas parciales y se organizarán encuentros de discusión.</p>
<p>Módulo 3: <i>Implementación y análisis de secuencias didácticas. Socialización de la experiencia</i></p>	<p>Se ofrecerán pautas para el trabajo con los datos, acopio de materiales y análisis. Esto se realizará a partir de videos, textos y trabajo conjunto posterior. Para el análisis de las secuencias se considera apropiado mantener encuentros luego de haber intercambiado avances por vías digitales. Previo a la socialización de las experiencias, se ofrecerá a los docentes que lo requieran pautas para las presentaciones, así como acompañamiento en el armado de aquello que será expuesto.</p>

Contenidos

Elementos metodológicos y teóricos de Educación Matemática

Sobre las consignas y tareas

Potencial matemático y actividad matemática del alumno

Acuerdos académicos

Elementos teóricos de Educación Matemática

Resolución de Problemas, Escuela Anglosajona o Problem

Solving

Modelización Matemática

Teoría de Situaciones Didácticas

Comparaciones entre las teorías

Planificación de clases de Matemática

Puntos de partida: un cambio de enfoque

Sobre la enseñanza de la matemática no presencial

Doble uso de las TIC

Sobre las clases virtuales

La totalidad del material se encuentra disponible en

<https://nfdcrep.org/course/view.php?id=113>.

7.3.2. Implementación del dispositivo didáctico

El dispositivo didáctico se implementó íntegramente en modalidad virtual con encuentros asincrónicos y sincrónicos.

Los encuentros asincrónicos se realizaron a través del aula virtual <https://nfdcrep.org/course/view.php?id=113> en donde las temáticas de cada módulo se presentaron a través de una introducción, selección de material bibliográfico específico, videos explicativos a cargo de los docentes del curso, un espacio de entrega de tareas, devoluciones individuales y colectivas, y un foro de intercambios (en el que se proponía un debate dinámico en el que cada intervención tomara en consideración lo que otro participante haya escrito). La propuesta de trabajo fue semanal.

Una vez finalizada la semana de trabajo con la modalidad descrita se mantuvo un encuentro sincrónico. El encuentro permitió retomar las voces de los participantes en relación a preguntas específicas alrededor de lo trabajado de manera asincrónica: las dificultades encontradas en el desarrollo de las tareas, en la interpretación de la bibliografía, de las retroalimentaciones, etc. Los encuentros fueron realizados vía Meet y grabados.

Para el módulo 2 se les ofreció a los participantes dos alternativas:

- a) continuar con la modalidad instalada en el módulo 1, que sigue la estructura antes descrita; o
- b) llevar a cabo una clase a través de Whatsapp.

La totalidad de los participantes en el encuentro sincrónico del día 13/03/2021 optó por la opción b). De este modo se desarrolló una clase por whatsapp que se extendió durante el periodo del 17/03 al 26/03, con un cierre sincrónico el día 27/03. El propósito perseguido fue enriquecer decisiones didácticas y enfoques a partir de la interacción y aporte de los docentes participantes, promoviendo un análisis crítico y reflexivo sobre tales decisiones.

La dinámica de trabajo en el grupo de whatsapp inició con el siguiente video <https://youtu.be/5rQ5jcQ8CbE> en el que se presentó la propuesta de trabajo, organización, los objetivos perseguidos, las consignas y pautas para trabajar las consignas. En esa clase virtual, via whatsapp se organizó la interacción entre los participantes y se incluyó un trabajo de retroalimentación a desarrollos presentados por colegas. A modo de ejemplo detallamos a continuación los objetivos de la propuesta y el tipo de consignas dadas.

Objetivos de la propuesta	Foco de las consignas
<ul style="list-style-type: none"> • Reflexionar sobre el sentido de la enseñanza de un tema matemático en la escuela • Identificar posicionamientos expresados por el MEC • Fundamentar opiniones según pautas de la comunidad académica 	<p>La consigna 1 puso el foco en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tener en claro por qué es importante que nuestros estudiantes aprendan el tema elegido • Identificar roles del profesor y del alumno que el MEC establece (y hemos advertido de la importancia de que estén en sintonía) • Identificar cuestiones matemáticas valiosas de ser aprendidas <p>La consigna 2 tuvo como foco:</p> <ul style="list-style-type: none"> • las retroalimentaciones entre colegas.

La devolución del trabajo realizado fue a través del grupo de whatsapp que puede verse en el siguiente link <https://youtu.be/acxPS2A05rg>. Además de ello en el encuentro sincrónico del día 27/03/2021 se retomaron cuestiones de la devolución y de la vivencia de la clase por whatsapp, de los contenidos abordados, y una invitación a reflexionar sobre las clases virtuales.

El trabajo posterior siguió la modalidad instalada en el módulo 1.

Los siguientes links remiten a la totalidad de los videos de los encuentros sincrónicos correspondientes a los tópicos desarrollados en los módulos 1 y 2.

- Primer encuentro sincrónico (24/02/2021):
https://drive.google.com/file/d/1Oztu--7_3bBtgDibkdvmbecU9wbJEoxb/view
- Segundo encuentro sincrónico (27/02/2021):
<https://drive.google.com/file/d/1pKDXAr9TIsBnva1nr0MjseRYA-MYleaD/view>
- Tercer encuentro sincrónico (06/03/2021):
<https://drive.google.com/file/d/18MUJH6AmXFFxwP8wV194na-dqxI0SvQS2/view>

- Cuarto encuentro sincrónico (13/03/2021):
<https://drive.google.com/file/d/1Jc3-JUBYMQS4ldv5GGYclk1sGyhwX9xF/view?ts=6159ed79>
- Quinto encuentro sincrónico (27/03/2021):
https://drive.google.com/file/d/1nOhrZrBbjS_Rc9jUbloAjiO78cG5cLb9/view
- Sexto encuentro sincrónico (10/04/2021):
https://drive.google.com/file/d/197_Fx91GQMrQV6joAQn5jcpA7YPjCW-/view

7.3.3. Acompañamiento a los docentes en tareas de planificación de la enseñanza

Siguiendo la modalidad de trabajo instalada, se les propuso a los participantes un acompañamiento en tareas de planificación de la enseñanza que incluyó mantener intercambios de los avances de manera asincrónica y encuentros sincrónicos, si acaso se requerían.

Se mantuvo un seguimiento personalizado a cada equipo, respetando dificultades personales, de salud, familiares, institucionales, etc. atravesadas a causa de la pandemia.

El acompañamiento fue por whatsapp y llamadas telefónicas, lo que permitió mantener cercanía con los participantes y se tuvo total flexibilidad en acomodar los tiempos a las realidades de cada integrante.

TERCERA ETAPA

Resultados y Discuciones

TERCERA ETAPA

La tercera etapa del trabajo aborda el trabajo de auto-confrontación, análisis de datos y socialización de toda la investigación.

Se responde al objetivo mediante las actividades de investigación indicadas a continuación.

Objetivo 3: *Avanzar en la identificación, delimitación y formulación de desafíos y tensiones que produce la modificación de prácticas de enseñanza a partir de la comprensión del posicionamiento didáctico que impera expresado implícita o explícitamente en normativa o materiales vigentes.*

Actividades de investigación

- Selección de material (episodios, en caso de contar con video-grabación) para realizar una auto-confrontación (que se describe a continuación) con los docentes.
- Entrevistar docentes bajo la modalidad de auto-confrontación.
- Analizar datos.

7.4. RESPECTO DE LA MODALIDAD DE AUTO CONFRONTACIÓN

7.4.1. Sobre la auto-confrontación

Para las entrevistas de auto-confrontación, describimos 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 auto-confrontación. El rol, como investigadores, es, mediante intervenciones, favorecer o generar la auto-confrontación, es decir, provocar la discusión con la finalidad de que los docentes identifiquen y expliquen discrepancias o contradicciones sobre lo analizado.

7.4.1.1. Selección de episodios y diseño del protocolo de las entrevistas de auto-confrontación

Una vez lograda la implementación, se contó con el insumo del equipo consistente de: la planificación inicial y el video de la implementación. A partir de allí, se analizó el material, en busca de la identificación de episodios alrededor de los cuales diseñar las entrevistas.

7.4.1.2. Entrevistas de auto-confrontación

Las preguntas de la entrevista están orientadas a obtener información acerca de cómo el docente gestiona en la clase la RP y su reflexión sobre el grado de adecuación a las normativas que el MEC declara. Asimismo, esperamos que los docentes identifiquen, a partir de las intervenciones y preguntas, fortalezas y debilidades del diseño y ejecución del plan en la sala de clase.

La primera parte consta de preguntas que pretenden recoger los sentimientos experimentados por los docentes en el curso virtual, la planificación y en la clase.

La segunda parte plantea ver qué es lo que rescatan de lo que el MEC les pide, como profesores, y ver si incorporaron conocimientos a partir de los materiales y el cuidado que habría que tener para usarlos, si se quiere enmarcar la clase en RP.

La tercera parte es para lograr que los profesores contrasten lo que dice la teoría/RP/MEC y “lo que propusieron y gestionaron en el aula”.

Finalmente, se deja abierto a que mencionen dificultades/oportunidades y comentarios en general.

Al cierre de la entrevista se elaboró una minuta de la misma.

A continuación, a modo de ejemplo, transcribimos una de las entrevistas

ENTREVISTA

Aquí se incluyen datos de docentes, curso, institución, que omitimos por cuestión de proteger la identidad.

Presentación

Como saben, esta charla la estamos realizando dentro del Marco del Ciclo de Desarrollo Profesional: Perspectiva y Desafíos en la Enseñanza de la Matemática en la Educación Matemática.

Ante todo, queremos que se queden tranquilas que todo quedará en anonimato y no será usado para evaluar su trabajo, sino para poder nosotros evaluar la propuesta e intentar que ustedes se lleven un aporte.

Les haremos algunas preguntas, que eventualmente derivarían a otras para comprender las respuestas que brindan en cuanto a la experiencia. Tendremos cuatro momentos, **uno inicial** para ver cómo se sintieron en este Ciclo, **otro** para conversar sobre el MEC, una **tercera parte** para que nos puedan contar detalles de la planificación y la gestión de la clase y **por último** les dejaremos comentarnos libremente lo que quieran, y ver qué dificultades/oportunidades reconocen que han tenido a lo largo del Ciclo.

Desde les agradecemos que hayan accedido a esta entrevista. Si no les molesta, deseamos grabar la conversación.

PRIMERA PARTE (Objetivo: Conocer sobre sus sentimientos en cuanto a las actividades del Ciclo: Curso virtual, la planificación y la implementación)

Sobre cómo se sintieron a lo largo del Ciclo

1. ¿Cómo se sintieron con las actividades propuestas durante el **curso virtual**, con la **planificación** y con la **implementación**?

SEGUNDA PARTE (Objetivo: Conocer sobre sus ideas sobre lo que el MEC pide).

Sobre lo que el Ministerio espera de los docentes

<i>La pregunta tal como la haremos</i>	<i>Lo que queremos lograr</i>
2. Por cómo presentaron el plan, mencionando una competencia, capacidades, sub-capacidades e indicadores, entendemos que intentaron ajustarse a lo que el MEC les solicita como docentes, ¿cierto?	<i>Chequear que efectivamente, intentaron ajustarse a lo que pide el MEC</i>
3. ¿Qué es lo que uds. entienden que el MEC les pide , como docentes a la hora de enseñar matemática?	<i>Entender cuál es el mensaje del MEC que entienden que "deben seguir" Acá probablemente mencionen que deben enseñar capacidades, a resolver problemas, etc... cosas "del</i>

	discurso” de los materiales del MEC
4. Cuando mencionen la RP, preguntamos ¿Podrían explicarnos a qué se refiere el MEC con “enseñar a resolver problemas” / “enseñar la resolución de problemas” / trabajar bajo la RP?	Ver qué es lo que entienden de RP
5. En el Curso Virtual trabajamos cuestiones sobre la RP y sobre “los materiales del MEC”. Les preguntamos si hay alguna consideración que tener en cuenta para trabajar con los materiales del MEC intentando estar dentro del enfoque de RP	Saber si se dieron cuenta que el material tiene inconsistencias entre “lo discursivo” – “las actividades”

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 el trabajo que planificaron 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	
<i>La pregunta tal como la haremos</i>	<i>Lo que queremos lograr</i>
<p>Ustedes propusieron una competencia, una capacidad y una sub-capacidad. Las recordamos (las leemos)</p> <p>COMPETENCIA: “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”</p> <p>CAPACIDAD: Formula y resuelve problemas referidos a situaciones de la vida real en los que se utilicen funciones trigonométricas y/o relaciones entre las mismas en el triángulo rectángulo.</p> <p>SUB CAPACIDAD: Resuelve problemas referidos a situaciones de la vida real en los que se utilicen sistema de medidas angulares</p>	<p>Ver si consideran que sí/no/parcialmente trabajaron con “problemas referidos a la vida real” donde aparecen sistemas de medidas de ángulos</p>

6. ¿Consideran que los estudiantes han alcanzado/ abordado la sub-capacidad?	
<p>Esquemáticamente la clase de ustedes tuvo estos momentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ver un video sobre trigonometría - Resolver una actividad - Responder preguntas <p>7. ¿podrían explicarnos a qué apuntaba cada parte?</p>	Es para que exteriorice la función-objetivo de cada sección.
8. ¿Podrían explicitar cómo entienden que realizar estos momentos de la clase le permite al alumno desarrollar la sub-capacidad “Resuelve problemas referidos a situaciones de la vida real en los que se utilicen sistema de medidas angulares”?	Tratar de que se den cuenta de que no hay relación entre lo que proponen y la sub-capacidad
<p>9. ¿Por qué les parece emplearon la resolución de problemas en la clase? ¿Consideran que la actividad es un problema?</p> <p>En un triángulo ABC la suma de las medidas de A y B es de 81° sexagesimales y la suma de las medidas B y C en el sistema radian es $\frac{3}{4}\pi$ rad. Halla la diferencia de los ángulos internos C y A. Preguntas Guías.</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿De qué habla el problema? ¿Cuáles son los datos? ¿Cuál es la incógnita? <p>Una vez analizados los trabajos de algunos alumnos, la docente realiza algunas preguntas: La situación presentada, ¿tiene alguna relación con el contenido anterior? ¿Qué estrategias realizaron para llegar a la solución? ¿Qué dificultades tuvieron en el desarrollo del planteamiento? La situación presentada, ¿está acorde al contexto presentado? ¿Qué apreciación tienen después de realizar el trabajo? ¿Cómo se sintieron al realizar el trabajo?</p>	Es para hacerles reflexionar sobre las características de la RP en relación con su propuesta.
10. ¿Cómo sería la gestión de la clase “ideal” enmarcada en RP?	Ver qué reconocen de la teoría

11. ¿Cómo resultó el desarrollo/la gestión de la clase “real” ?	Que nos cuenten qué pasó, cómo la vieron
--	--

CUARTA PARTE (Objetivo: ver si identifican alguna dificultad/oportunidad y que sumen lo que deseen).

<i>La pregunta tal como la haremos</i>	<i>Lo que queremos lograr</i>
12. Para terminar queremos saber si identifican alguna dificultad/oportunidad para el trabajo en el curso virtual por la plataforma, los encuentros sincrónicos, la planificación, la gestión de la clase y esta entrevista	Ver qué identifican
13. Comentarios que nos quieran sumar	

Las entrevistas de auto-confrontación se llevaron adelante entre dos personas del equipo, decisión que se debió a no querer exponer ante un grupo mayor al equipo que aceptó ser entrevistado.

Se desarrollaron en un excelente clima de apertura a la reflexión y se advirtieron avances en relación al desarrollo profesional, en el sentido esperado, del reconocimiento de cuestiones a seguir avanzado.

Algunos de los resultados obtenidos se presentan en Rodríguez, Enciso y Lezcano (en prensa).

CONCLUSIONES

Como hemos mencionado a lo largo de este informe, los textos que el MEC ofrece expresan un posicionamiento teórico, en lo discursivo, enmarcado en la Resolución de Problemas y en el desarrollo de capacidades vinculadas a la resolución y planteo de problemas, pero a la vez la organización del material y las actividades se encuentran enmarcadas en el Modelo Normativo. Esta disparidad es compleja de ser dirigida por los docentes en ejercicio. Ellos, por su parte, han planteado acuerdo con el enfoque, valorando el propósito formativo para los estudiantes. Sin embargo, se ven agobiados por la exigencia en la cobertura de contenidos conceptuales lo que se contrapone con el enfoque. Pero, además, han logrado advertir que deberían hacerse cargo del diseño de *problemas*, a raíz de que el material no los provee, y también requerirían adecuar la planificación y la gestión de la clase para lograr coherencia. En los hechos, es altamente probable que la realidad en las escuelas de la región, hoy en día, esté alejada del enfoque teórico de Resolución de Problemas.

Cabe resaltar la alta valoración que el grupo de profesores ha manifestado respecto de varias cuestiones que vivenciaron a lo largo del trabajo conjunto. Entre ellas mencionamos: el trabajo en equipo con otros colegas en ejercicio, la coherencia percibida entre los enfoques teóricos que permiten sostener la gestión del Ciclo de Formación y el análisis de una gestión pertinente en el nivel medio, el seguimiento personalizado en tareas de planificación y sobre todo lo situado de la propuesta de desarrollo profesional. Esto significa dar lugar a que cada docente diseñe e implemente la enseñanza de la matemática, en los temas que debe abordar según su cronograma y para el contexto real en el que trabaja.

Han destacado la importancia de adquirir herramientas que promueven autonomía en el docente para la toma de decisiones para el aula, así como la actualización en Educación Matemática que les permite interpretar con más soltura perspectivas teóricas.

Las dificultades en la implementación de los docentes se debieron centralmente a la conectividad y falta de disponibilidad de dispositivos de los estudiantes. Tuvieron que acomodarse exclusivamente al uso de Whatsapp y a los tiempos factibles.

Por otra parte, las entrevistas de autoconfrontación permitieron a los docentes reflexionar sobre su propuesta, de una manera íntegra, y a la vez abrieron un espacio para la identificación de facilitadores y obstaculizadores para su desempeño profesional.

Entre los desafíos que cabe resaltar, el regreso a la presencialidad es visto como una oportunidad para la implementación de la Resolución de Problemas, más allá de las dificultades señaladas. Continuar el trabajo en equipo, con colegas y avanzar en el desarrollo profesional respecto al doble uso de TIC son otros desafíos que han quedado planteados.

Respecto de las tensiones que advierten los docentes, mencionamos la cantidad de contenidos a dictar en disparidad con el enfoque de Resolución de Problemas y la necesidad de diseñar consignas (dado que los materiales no son útiles en este sentido) en tensión con la gran cantidad de horas de clases que tienen a su cargo.

Finalmente, y a modo de perspectivas, queremos señalar que el trabajo en este Proyecto y los resultados alcanzados dejan un punto de partida valioso para realizar transferencias de conocimiento que contribuyan a la mejora de la educación matemática regional.

Es un desafío futuro, diseñar acciones de desarrollo profesional docente sin perder el acompañamiento en el aula y fortalecer la autonomía del profesor con herramientas teóricas y metodológicas que ofrece la Educación Matemática.

Sugerimos que sería recomendable revisar los textos de Matemática ministeriales y probablemente resulte muy provechoso revisar la formación inicial de profesores de matemática.

El gran desafío que queda planteado es avanzar en la conformación de equipos de investigación en Educación Matemática que puedan ir abordando la diversidad de problemáticas que se podrían identificar al proponerse estudiar aspectos relativos a la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática en el nivel medio, en Paraguay.

9. CONTRIBUCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

9.1. PRODUCCIÓN: ARTÍCULOS Y PRESENTACIONES A CONGRESOS

Se incluyen en el anexo 11.2.

Artículos científicos

- Rodríguez, M., Enciso, V. y Lezcano, A. (en prensa). Desarrollo profesional de docentes de matemática de Paraguay en relación con perspectivas didácticas ministeriales, *RECUS, Revista Electrónica, Cooperación, Universidad, Sociedad*. Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Ecuador.
- 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 Unión Matemática Argentina*.
- 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 Unión Matemática Argentina*.

Presentaciones a congresos

- *Posicionamientos estatales sobre la enseñanza de la matemática en Paraguay y perspectivas docentes en contraste* (Adilio Lezcano, Vilma Enciso y Mabel Rodríguez), presentado a la Reunión de Educación Matemática, de la Unión Matemática Argentina, Virtuma2021, julio de 2021. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=Rn50qB33AHq>.
- *Planificación docente en relación con la propuesta paraguaya en el área de matemática* (Vilma Enciso, Adilio Lezcano y Mabel Rodríguez), presentado a la Reunión de Educación Matemática, de la Unión Matemática Argentina, Virtuma2021, julio de 2021. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=pTxHfGtGeM>.

Material didáctico para la formación de profesores de matemática

Herramientas didácticas para planificar la enseñanza de la matemática. Material para docentes de matemática de nivel medio. Mabel Rodríguez (Comp.), Equipo de trabajo: Vilma Enciso, Víctor González, Adilio Lezcano y Marcel Pochulu.

9.2. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO EN DISTINTOS ÁMBITOS

9.2.1. Firma de convenio entre la Facultad de Ciencias, Tecnologías y Artes (FCTA) y la Dirección Departamental de Educación de

Ñeembucú (DDEÑ), 4 de agosto de 2020

La Facultad de Ciencias Tecnologías y Artes y la Dirección Departamental de Educación del Ñeembucú firmaron el convenio de cooperación institucional; la primera representada por el decano, el Dr. Ever Villalba Benítez y la segunda por el Msc. José Osvaldo Veloso.

Mediante dicho acuerdo, pondrán en práctica un programa de cooperación institucional, destinada a promover y realizar acciones conjuntas en materia de investigación, docencia, planificación de propuestas pedagógicas y difusión en temas de mutuo interés.

La ejecución del proyecto "Prácticas de enseñanza de la Matemática en el nivel medio, bajo la perspectiva de la Modelización Matemática" PINV 18-1350, adjudicado por el CONACYT y otros proyectos de investigación ya desarrollados desde la FCTA formarán parte del trabajo de cooperación entre ambas instituciones.

El evento fue transmitido en vivo por la fan page de la institución y Radio Universidad 100.7 FM.

Link: <https://www.facebook.com/CTA.UNP/posts/3347048041982273>.

9.2.2. Presentación a docentes referentes de cada distrito del departamento de Ñeembucú, 8 de setiembre de 2020

Se desarrolló la presentación a los docentes del área de matemática del nivel medio del proyecto PINV18-1350.

En la ocasión se realizó un conversatorio con los profesores sobre las expectativas y las experiencias que tienen con la enseñanza de la Matemática.

Esta propuesta investigativa, que lleva adelante la Universidad Nacional de Pilar conjuntamente con la Universidad Nacional de General Sarmiento y cofinanciado por el CONACYT, pretende trabajar sobre la enseñanza de la matemática y el desarrollo profesional del docente, a los efectos de poder construir un modelo de trabajo como aporte para la Educación Matemática.

Link: <https://www.facebook.com/CTA.UNP/posts/3453147611372315>.

9.2.3. Presentación al Consejo Departamental de Educación de Ñeembucú, 8 de octubre de 2020

El proyecto "Prácticas de enseñanza de la matemática en el nivel medio, bajo la perspectiva de la Modelización Matemática" PINV 18-1350, adjudicado por el CONACYT fue presentado al Consejo Departamental de Educación.

Esta presentación permitió dar a conocer el proyecto al Gobierno Departamental, a los gremios docentes y a los representantes de los directores de colegios de enseñanza media. Contó con la cobertura de los medios locales de radio y televisión, como así también de los espacios de comunicación de los medios institucionales.

Link: <https://www.facebook.com/CTA.UNP/videos/271345784025663>.

9.2.4. Presentación del proyecto a través de medio nacional, 31 de octubre de 2020

Se presentó el proyecto en el programa "Educación una apuesta al Futuro", emitido por la AM 1080, Radio Monumental.

La presentación del proyecto estuvo a cargo de la investigadora principal del proyecto, en representación de la UNGS, la investigadora Mabel Rodríguez y los docentes investigadores por la UNP, Francisco Jiménez, Marcela Torres, Vilma Enciso y Adilio Lezcano.

Link: <https://www.facebook.com/CTA.UNP/posts/3610965475590527>.

9.2.5. Participación en mesa temática en seminario web, 5 de noviembre de 2020

Dentro del Encuentro de Divulgación Científica en la 8° Jornada Anual de Investigación se desarrolló un Seminario WEB: "Mesa Temática: Educación Matemática". En ella, los investigadores principales y en formación del proyecto presentaron ponencias relacionadas con los objetivos del proyecto.

- *"Una perspectiva del campo de la Educación Matemática"* estuvo a cargo de la Dra. Mabel Rodríguez, del Dr. Marcel Pochulu y del Espec. Víctor Hugo González.
- *"Proceso de enseñanza y aprendizaje de Matemática en la virtualidad"*, a cargo de la Msc. Vilma Enciso.
- *"Bases epistemológicas de la enseñanza matemática en el 3 ciclo de la EEB"*, a cargo del Lic. Adilio Lezcano.

El mismo fue transmitido por Facebook Live de la Facultad de Ciencias, Tecnologías y Artes y contó con la participación de docentes en ejercicio y en formación en el área de Matemática.

Link: <https://www.facebook.com/CTA.UNP/videos/375299736858197>.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barreiro, P. M. (2015). *Fases de integración de nuevas tecnologías en la formación de profesores de Matemática*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional del Comahue, Neuquén.
- Charnay, R. (1994). Aprender (por medio de) la resolución de problemas. En C. Parra e I. Saiz (Eds.), *Didáctica de las matemáticas. Aportes y reflexiones* (1.a ed., pp. 51-64). Paidós.
- Colombano, V.; Isla Zuvalde, D.; Marino, T.; Real, M.; (2009). El problema de diseñar problemas. *Actas de la XXXII Reunión de Educación Matemática*, Universidad Nacional de Mar del Plata. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/326161138_El_problema_de_diseñar_problemas [accessed Dec 30 2020].
- Davini, M. (1995). *La formación docente en cuestión. Políticas y pedagogías*. Bs. As.: Paidós.
- García Retana, J. A. (2011). Modelo educativo basado en competencias: importancia y necesidad. *Revista. Actualidades investigativas en Educación*. 11, (3), 1-24.
- Ministerio de Educación y Cultura - Paraguay. (2009). *Valoración de los Aprendizajes para la promoción de estudiantes de la Educación Medio*. Asunción: 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.
- Ministerio de Educación y Cultura - Paraguay. (2016a). *Guía didáctica para docente. Matemática. 1° curso*. MEC. https://mec.gov.py/cms_v2/adjuntos/13209.
- Ministerio de Educación y Cultura - Paraguay. (2016b). *Guía didáctica para docente. Matemática. 2° curso*. MEC. https://www.mec.gov.py/cms_v2/adjuntos/13210.
- Ministerio de Educación y Cultura - Paraguay. (2016c). *Guía didáctica para docente. Matemática. 3° curso*. MEC. https://mec.gov.py/cms_v2/adjuntos/13211.
- Ministerio de Educación y Cultura - Paraguay. (2016d). *Texto para el estudiante. Matemática. 1° curso*. MEC. https://www.mec.gov.py/cms_v2/adjuntos/13206.
- Ministerio de Educación y Cultura - Paraguay. (2016e). *Texto para el estudiante. Matemática. 2° curso*. MEC.

- https://www.mec.gov.py/cms_v2/adjuntos/13207.
- Ministerio de Educación y Cultura - Paraguay. (2016f). *Texto para el estudiante. Matemática. 3° curso.* MEC.
https://www.mec.gov.py/cms_v2/adjuntos/13208.
- Morales Morgado, 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* (Castellano ed.). J. C. Sáez.
- Pochulu, M. (Comp.). (2018). *La Modelización Matemática: Marco de referencia y aplicaciones*. Villa María, Argentina: GIDED - UNVM. ISBN 978-987-42-7317-8. Disponible en <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*. Buenos Aires: Ediciones UNGS y EDUVIM.
- Polya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas*. Trillas, México. [Versión en español de la obra *How to solve it* publicada por Princeton University Press en 1945].
- 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*. Los Polvorines: Ediciones UNGS.

11.1. IMÁGENES DE LAS ACTIVIDADES DE DIFUSIÓN MENCIONADAS EN 9.2.

Firma del convenio entre la Dirección Departamental de Educación de Ñeembucú y la Facultad de Ciencias, Tecnologías y Artes de la Universidad Nacional de Pilar (4 de agosto de 2020)





Presentación del proyecto a docentes (8 de setiembre de 2020)


Facultad de Ciencias, Tecnologías y Artes - UNP
 8 de septiembre

En la jornada matutina de hoy, en el marco de la ejecución del proyecto denominado "PRÁCTICAS DE ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN EL NIVEL MEDIO BAJO LA PERSPECTIVA DE LA MODELIZACIÓN MATEMÁTICA", se desarrolló la presentación a los docentes del área de matemática del nivel medio del proyecto PINV18-1350.

En la ocasión se realizó un conversatorio con los profesores sobre las expectativas y las experiencias que tienen con la enseñanza Matemática.

Esta propuesta investigativa, que lleva adelante la Universidad Nacional de Pilar(UNP) , conjuntamente con la Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS) y cofinanciado por el CONACYT; pretende trabajar una teoría de la Educación Matemática, a los efectos de poder construir un modelo de trabajo como aporte para la educación matemática.



Presentación del proyecto ante el Consejo Departamental de Educación (8 de octubre de 2020)

Preguntas iniciales

- ¿Qué relación hay entre la propuesta del Ministerio sobre el aprendizaje matemático, vinculado a la Modelización Matemática, que debería ser alcanzado por estudiantes de nivel medio, lo que docentes reconocen, lo que llevan a cabo en las aulas y los resultados que obtienen?
- ¿Cuáles son los desafíos y tensiones que los docentes vivencian al tener que modificar sus prácticas para adecuarlas a las normativas y enfoques vigentes?
- ¿Qué tipo de experiencias de desarrollo profesional favorece una adecuación de las prácticas docentes a las normativas vigentes?

PRÁCTICAS DE ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN EL NIVEL MEDIO BAJO LA PERSPECTIVA DE LA MODELIZACIÓN

Facultad de Ciencias, Tecnologías y Artes - UNP ha transmitido en directo.
8 de octubre a las 10:27

Prácticas de Enseñanza de la Matemática en el Nivel Medio bajo la Perspectiva de la Modelización Matemática.

0:13 / 35:13

PRÁCTICAS DE ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN EL NIVEL MEDIO BAJO LA PERSPECTIVA DE LA MODELIZACIÓN

Presentación del proyecto en medio nacional (31 de octubre de 2020)



Participación en mesa temática en seminario web (5 de noviembre de 2020)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PILAR
FCTA
FACULTAD DE CIENCIAS, TECNOLOGÍAS Y ARTES

Encuentro de Divulgación Científica
8va. Edición
Jornada Anual
de Investigación
Octubre 2020

SEMINARIO WEB
Educación Matemática

Temas:
Una perspectiva del campo de la Educación Matemática
- Dra. Mabel Rodríguez
- Dr. Marcel Pochulu
- Msc. Victor Hugo González

Proceso de Enseñanza y Aprendizaje de Matemática en la virtualidad
- Msc Vilma Enciso

Base epistemológicas de la enseñanza matemática en el ciclo de la E.E.B.
- Lic. Adilio Lezcano

Jueves 05 de Noviembre
19:00 hs

GRATUITO
CON CERTIFICACIÓN

f LIVE
Transmisión En Vivo
Facultad de Ciencias, Tecnologías y Artes - UNP

Apoya: **INVESTIGARE**

Encuesta aplicada a docentes (disponible on line en <https://forms.gle/pb3tsF6oDtF2NFKK7>)



Investigación PINV18-1350

"PRÁCTICAS DE ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN EL NIVEL MEDIO, BAJO LA PERSPECTIVA DE LA MODELIZACIÓN MATEMÁTICA".

Estimados colegas

Los contactamos para solicitar su colaboración para avanzar en un trabajo conjunto, sobre el que aquí detallamos, que da continuidad a lo conversado en el encuentro sincrónico que mantuvimos tiempo atrás.

Quienes acceden a este cuestionario son los 26 colegas de las instituciones situadas en las capitales distritales del departamento de Ñeembucú que fueron seleccionados por la alta valoración del trabajo que están desempeñando actualmente como educadores en el área de matemáticas en el nivel medio.

El trabajo está a cargo de un equipo integrado por investigadores de la Universidad Nacional de General Sarmiento y la Universidad Nacional de Pilar, y está cofinanciada por el CONACYT. El objetivo general plantea un estudio en el área de Matemática del nivel de la Enseñanza Media de las Instituciones Educativas del Ñeembucú.

Necesitamos de su colaboración para conocer en detalle, a partir de su experiencia en terreno, aspectos de los materiales que el Ministerio provee, tanto para docentes como para estudiantes.

Por este motivo, recurrimos a usted, y le solicitamos que por favor complete el siguiente cuestionario lo más detalladamente posible. Su colaboración es clave para contar con datos que serán de suma importancia para avanzar en el proyecto. En breve nos estaremos comunicando para contarles cómo sigue el trabajo conjunto.

¡Desde ya agradecemos su colaboración y participación en este trabajo!



Investigación PINV18-1350

*Obligatorio

Datos

Estos datos que nos proveas serán utilizados de manera confidencial con la reserva correspondiente.

Nombre y Apellido. *

Tu respuesta

Institución en la que presta servicio. *

Tu respuesta

El título que lo/la habilita para la enseñanza de la Matemática en el nivel. *

Tu respuesta

Señale el /los curso/s en que te desempeñas. *

1° de la Media.

2° de la Media.

3° de la Media.

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.



Investigación PINV18-1350

*Obligatorio

Sobre el contenido (teórico y práctico)

En este espacio le solicitamos que nos pueda dar su perspectiva sobre el/los material/es que provee el MEC

¿Conoce el contenido teórico (enfoque sobre la enseñanza de la Matemática propuesta, cuestiones metodológicas sugeridas, autores mencionados, por ejemplo)? *

Tu respuesta

¿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.? *

Tu respuesta

El material propuesto por el MEC, ¿promueve el trabajo con "problemas"? *

Tu respuesta

¿Le resulta cómodo/útil la organización del material? *

Tu respuesta

Atrás

Siguiente

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. Notificar uso inadecuado - Términos del Servicio



Investigación PINV18-1350

*Obligatorio

PARTE A: SOBRE EL MATERIAL PARA DOCENTES

¿Le han proporcionado el material para el docente propuesto por el MEC para Matemática? *

Sí

No

Atrás

Siguiente



Investigación PINV18-1350

*Obligatorio

Sobre el uso del material

¿Utiliza el material para el docente propuesto por el MEC para la enseñanza de las Matemáticas? *

Sí
 No

Nunca envía contraseñas o través de Formularios de Google. [Utilizar sus Ingresado](#) - [Términos del Servicio](#) - [Política de Privacidad](#)



Investigación PINV18-1350

*Obligatorio

Su respuesta fue afirmativa.

¿De qué forma qué utiliza el material para el docente que el MEC propone? *

Tu respuesta

¿Cuándo utiliza el material para el docente que el MEC propone? *

Tu respuesta

¿Para qué utiliza el material para el docente que el MEC propone? *

Tu respuesta

¿Qué contenidos del material para el docente emplea o consulta? *

Tu respuesta

¿Considera Ud. que sus clases están enmarcadas en los lineamientos que el material oomunios? *

Tu respuesta



Investigación PINV18-1350

*Obligatorio

PARTE B: SOBRE EL MATERIAL PARA ALUMNOS

¿Conoce el material que distribuye el MEC para estudiantes del área de Matemáticas y sus Tecnologías?

- Sí
- No

Los estudiantes cuentan con el material propuesto por el MEC *

- Sí
- No

Sus alumnos, ¿emplean el material del estudiante propuesto por el MEC para el desarrollo de las actividades en el aula? *

- Sí
- No

¿Le resulta útil/cómoda/práctica la organización del material para los estudiantes? *

- Sí
- No

Atrás

Siguiente



Investigación PINV18-1350

*Obligatorio

PARTE C: SOBRE LA ARTICULACIÓN ENTRE LOS MATERIALES PARA DOCENTES Y ESTUDIANTES

¿Cómo evalúa Ud. la relación entre: material para el docente - material para el estudiante? *

Tu respuesta

¿Considera coherente la propuesta de los materiales del MEC con la Resolución de Problemas? *

Tu respuesta

¿Considera que los aprendizajes que se evalúan son los que el material promueve enseñar? *

Tu respuesta

Atrás
Siguinte

Nunca envía contraseñas e través de Formularios de Google.

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. [Notificar uso inadecuado](#) - [Términos del Servicio](#) - [Política de Privacidad](#)

Google Formularios



Universidad Nacional
de General San Martín



Investigación PINV18-1350

*Obligatorio

PARTE D: SOBRE SUS PROPIAS CLASES

Sobre la planificación previa

¿Qué es lo que Ud. considera más valioso que sus estudiantes aprendan de Matemáticas? *

Tu respuesta

¿Qué aprendizajes pretende lograr en sus estudiantes? *

Tu respuesta

¿Qué materiales emplea para la planificación de sus clases? *

Tu respuesta

¿Planifica considerando el trabajo con problemas para sus clases? *

Sí

No

Atrás

Siguiente

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.



Investigación PINV18-1350

Obligatorio

Sobre la gestión de la clase

¿Cuál es la modalidad de trabajo en clase que propone a sus estudiantes? *

Tu respuesta

¿Qué materiales y/o recursos emplea durante el desarrollo de sus clases? *

Tu respuesta

¿Utiliza en clase el material para los estudiantes? *

Sí

No

[Atrás](#) [Siguinte](#)

Nunca envía contraseñas a través de Formularios de Google.
 Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. [Notificar uso inadecuado](#) - [Términos del Servicio](#) - [Política de Privacidad](#)

Google Formularios



Investigación PINV18-1350

Obligatorio

Planificación con resolución de problemas.

¿Qué características considera que debe cumplir una actividad para ser considerada un problema? *

Tu respuesta

¿En qué momento del proceso de enseñanza los emplea? *

Tu respuesta

[Atrás](#) [Siguinte](#)

Nunca envía contraseñas a través de Formularios de Google.
 Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. [Notificar uso inadecuado](#) - [Términos del Servicio](#) - [Política de Privacidad](#)

Google Formularios



PRACIENCIA
Proyecto Nacional para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología

Universidad Nacional
de General Sarmiento



FCTA
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

Feeei
FACULTAD DE EDUCACIÓN

Investigación PINV18-1350

Obligatorio

Sobre evaluación de aprendizajes

¿Cómo evalúa los aprendizajes de sus estudiantes? *

Tu respuesta

Este espacio está destinado a que nos des algunas consideraciones u observaciones, que crees importante agregar, si es que no fue abordado en el cuestionario.

Tu respuesta

Atrás

Siguiente

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. [Usar con precaución](#) · [Términos del Servicio](#) · [Política de Privacidad](#)

Google Formularios



PRACIENCIA
Proyecto Nacional para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología

Universidad Nacional
de General Sarmiento



FCTA
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

Feeei
FACULTAD DE EDUCACIÓN

Investigación PINV18-1350

Obligatorio

Uso de materiales para estudiantes

El material provisto para los estudiantes, ¿para qué lo usa? *

Tu respuesta

¿Los estudiantes deciden si utilizarlo o no? *

Sí

No

Atrás

Siguiente

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. [Usar con precaución](#) · [Términos del Servicio](#) · [Política de Privacidad](#)

Google Formularios



Investigación PINV18-1350

¡Muchas gracias!

¡Tu aporte es muy valioso!

Atrás

Enviar

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. [Notificar uso inadecuado](#) - [Términos del Servicio](#) - [Política de Privacidad](#)

Google Formularios

11.2. PRODUCCIÓN CIENTÍFICA MENCIONADA EN 9.1

Rodríguez, M., Enciso, V. y Lezcano, A. (en prensa). Desarrollo profesional de docentes de matemática de Paraguay en relación con perspectivas didácticas ministeriales, *RECUS, Revista Electrónica, Cooperación, Universidad, Sociedad*. Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Ecuador.



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"¹
 "Ylma Enciso"²
 "Adilio Lezcano"³

Resumen

Exploramos acciones de desarrollo profesional tendientes a acercar a docentes de matemática de nivel medio, de la región de Itapúa, Paraguay, a las perspectivas didácticas establecidas por el Ministerio de Educación y Ciencias del país. Para ello, en primera instancia seleccionamos libros de texto para docentes y para estudiantes, que el análisis provee precisamente a ojo docente e investigador. Sin análisis reveló disparidades al interior de los textos en cuanto al posicionamiento teórico declarado (la Resolución de Problemas) que no coincide con las propuestas de actividades (tradicional), entre otros elementos. A partir de allí, trabajamos con un grupo de docentes de la región para fortalecer un conocimiento especializado, particularmente el didáctico. Los aplicamos una encuesta que nos permitió conocer el punto de partida en el que se encuentran los docentes profesionales que han implementado de manera verbal. En ese 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 permitieran pronunciarse, sobre la implementación, a partir de allí, del mismo un recordatorio para fortalecer la planificación de propuestas de enseñanza que se distancian del modelo tradicional, acorde a la Resolución de Problemas.

Abstract

We explore professional development actions aimed at getting closer middle-level mathematics teachers from the Itapúa region, Paraguay, to didactic perspectives established by the Ministry of Education and Sciences. To do this, we began analyzing the textbooks for teachers and students, which the survey provides free of charge and whose scope is national. The 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 the teacher's professional development starts that was implemented verbally. 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 ultimately aim to strengthen the planning task of teachers proposals that distance themselves from the traditional model, approaching Problem Solving.

Palabras clave/Keywords

desarrollo profesional docente teacher professional development, conocimientos especializados del profesor de matemática/mathematics teacher's specialized knowledge, enseñanza de la matemática en Paraguay/teaching mathematics in Paraguay.

*Dirección para correspondencia: mauricio@recus.unpm.edu.ec
 Artículo recibido el XX-XX-XXXX. Artículo aceptado el XX-XX-XXXX. Artículo publicado el XX-XX-XXXX
 Conflictos de intereses no declarados.
 Fundado 2018 Unidad de Cooperación Universitaria de la Universidad Técnica de Manabí, Ecuador

¹Universidad Técnica de General Saracho, Investigadora didáctica, docente, categoría 1, Instituto del Desarrollo Humano, Las Palabras, Buenos Aires, Argentina, mauricio@recus.unpm.edu.ec, 34-4466-7621, <http://orcid.org/0009-0802-6122-2072>
²Universidad Nacional de Pilar, Docente Investigador, Facultad de Ciencias, Tecnología y Arte, Pilar, Itapúa, Paraguay, ylmaenciso@unp.edu.py, 59377313164, <http://orcid.org/0009-0802-6250-2209>
³Universidad Nacional de Pilar, Docente Investigador, Facultad de Ciencias, Tecnología y Arte, Pilar, Itapúa, Paraguay, adiliolezcano@unp.edu.py, 1089773110163, <http://orcid.org/0009-0802-6250-2262>

REVISTA RECUS, PUBLICACIÓN ARBITRADA CIENTÍFICA, ESCRITA, CONTINUADA, INTERDISCIPLINARIA
<http://doi.org/10.26907/2254-8071.VOL.13.NÚM. 5.2018>
 2

1. Introducción

A partir de la Actualización Curricular del Bachillerato Científico de la Educación Media Superior a cargo en Paraguay en 2014 (MEC, 2014), en el currículo de Matemática de ese nivel se postula, para los estudiantes, el logro de competencias didácticas. Es así que en diferentes materiales producidos por el Ministerio de Educación y Ciencias (MEC), figuran manifestaciones de competencias que vinculan contenidos matemáticos específicos de cada año escolar, la resolución de problemas y la modificación de situaciones de la vida real. A modo de ejemplo, en un texto de 9^o año para docentes se menciona como competencia específica de la disciplina "Formar y resolver situaciones problemáticas que involucran la aplicación de conceptos, operaciones, nociones y propiedades matemáticas del Álgebra, la Trigonometría, la Geometría Analítica y Cálculo, aplicadas a la modificación de situaciones de la vida real" (MEC, 2014a, p.9).

A partir de este tipo de enunciados, se advierte la importancia primordial de comprender qué es el enfoque subyacente a los documentos y materiales curriculares, entendido desde la Educación Matemática identificada a la perspectiva didáctica pretendida, y se podrá poner en diálogo con el desarrollo profesional de los docentes en espacios de desarrollo de nociones e actitudes con herramientas didácticas para interpretar la norma que el MEC establece y sus propias decisiones apropiadas para planificar y ponerlas en acción en el aula real.

Dado el punto de vista de la Educación Matemática, los términos Resolución de Problemas y Modificación Matemática admiten distintos significados según los autores o posicionamientos que se consideran. Según cuáles de ellos se usaran, los casos que deben interpretarse no pueden ser de tipo tradicional, entendidos estos en el sentido del modelo narrativo que presenta Chassay (1994). Asimismo, el status de los docentes de competencias también sugiere que el punto de clave del aula no puede permanecer en ese modelo. Esos se debe a que, para el desarrollo de competencias se requiere en el aula el desarrollo en la toma de decisiones (López Otero, 2016), entregando al que tiene en clase tradiciones.

El siguiente artículo pretende explicar en los tres artículos que el equipo autorial del artículo. Para tal fin, se consultó en Educación Matemática de la Resolución de Problemas (RP) y la Modificación Matemática (MM), y otros, una caracterización del tipo de clase que resultó adecuada para su trabajo planteado en sus perspectivas.

Distintos autores trabajan en Modificación Matemática (Diaz, González, Nagata, Soto, 2005; Poldos, 2018; Buitrago y Hein, 1999; Benazzi, 2002; Fabris & Rodríguez, 2005; Barquero, 2009; Cotroneo, Endrey, Margot & Mesa, 2008, entre otros) y problematización como que comparten ciertos puntos en común, a saber: Proponer, se parte de una situación (texto o intra-matemática) que será modificada luego de un proceso que conlleva búsqueda de información, toma de decisiones sobre variables a considerar y determinar lo que lleva a una modificación de la situación, el punto matemático en el (modelo matemático), el trabajo al interior del modelo y el análisis de factibilidad de la situación matemática planteada, respecto de la situación inicial. Se establece diversas relaciones con el uso de las nuevas tecnologías, tipo de materiales que pueden ser origen o generador como el desarrollo, el rol del docente, formas de evaluación y seguimiento, etc. Siempre se resalta que, al considerar esta perspectiva se busca de matemática, quien debe estar al frente de la modificación de un estudiante bajo la guía y orientación del docente.

Desarrollo profesional de docentes de matemática de Paraguay en relación con perspectivas didácticas ministeriales
 Rodríguez, Alicia; Enciso, Ylma

En algunos textos, se menciona la MM referenciado al trabajo que los estudiantes hacen a partir de un modelo matemático dado. Es decir, se le presenta a los estudiantes el proceso recibe nombrado ya iniciado. Es una interpretación que está vigente la que, desde nuestro perspectiva, debería el sentido formativo pretendido.

Además bien, la Modificación Matemática como línea dentro del campo de la Educación Matemática involucra desde la última intersección mencionada está relacionada con la de Resolución de Problemas (Rodríguez, 2018), aunque son diferentes. Como puede verse en Poldos & 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 de práctica, por ende 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, los conceptos que refieren el estudiante deben presentarse al momento inicial, a partir del cual dispóngase estrategias didácticas para abordarlas. Esta condición—al menos—se debe para que la actividad pueda constituirse problema para el sujeto. El docente genera, cuando lo considere apropiado, un momento posterior a la resolución de problemas, de reflexión metacognitiva, mediante preguntas específicas que plantea al estudiante. Es así, es imprescindible que el estudiante no sepa cómo resolver la totalidad del modelo de la situación (Bishop), que no está dado, lo indica los pasos que conlleva a la resolución. Asimismo, es clave que el estudiante no sepa que entendió conceptual matemático sobre el caso particular. El trabajo que esta línea plantea involucra no individual, pero las estrategias que se van adquiriendo van presentando, la reflexión metacognitiva también, y, además, con contenidos matemáticos en una perspectiva técnica. Para ampliar detalles sobre este punto, puede verse Poldos & Rodríguez (2012).

Cabe señalar estas interpretaciones al término Resolución de Problemas, diferentes de la mencionada. Por un lado, una de ellas, que desde nuestra perspectiva también debería el sentido formativo, es trabajar con problemas de aplicación de contenidos previamente enseñados. Docentes mencionados en el modelo narrativo, también mencionan que, al tomar la perspectiva dada en su enseñanza, los dos problemas. Entre actividades están pensadas para aplicar el contenido explicado y datos de la contextualización dada, el sentido de Polya. Se suelen mostrar contenidos dados en lenguaje natural, e in contexto contextualización, pero se genera luego el análisis que, además, debe estarmente que la matemática que debe poner en juego.

Otro aspecto posible es de cuando se accede a Resolución de Problemas con la Teoría de Situaciones Didácticas que propugna entre en Brousseau, con Poldos & Rodríguez (2012). Considera la RP desde una perspectiva también sustentativa al aprendizaje. Bajo este enfoque, se diseñan problemas (los textos analizados en los textos) que involucran habilidades y situaciones (fundamentales) para que emerge un conocimiento matemático. El hecho de los problemas surge una línea, el modo de trabajo en clase (contingente grupo) y el punto de él del docente del estudiante como presencia. Detalles sobre este enfoque pueden verse en el texto mencionado o un contenido como en el primer desarrollo, debido Polya, se encuentra en Rodríguez (2018).

Un vínculo entre la RP matemática donde Polya y la MM está el siguiente: El planteo de una situación de la vida real para modelarla, requiere cumplir un problema, pero el sujeto, sin embargo, no debe reflexionar necesariamente respecto a una situación que debe ser modificada.



Respecto del tipo de clases, mencionamos lo siguiente. Si se recibe la RP o la IMI como aplicaciones, las clases pueden ser de tipo tradicional, (modelo autoritario, Charney, 1994). En cualquiera de las tres opciones, que respondan a posicionamientos constructivistas, no se altera esencialmente este tipo de clases. En su lugar y a que el estudiante quien debe manejar la resolución de los problemas, estas decisiones sobre qué contenidos matemáticos poner en juego, cómo comunicarlos, etc. Además, el docente también puede plantear objetivos en consonancia con su perspectiva curricular y diseñar estrategias a modo que atiendan el enfoque didáctico. Los espacios propuestos a realizarlos tampoco están exhaustivos.

Dada el momento que los términos Resolución de Problemas y Mediación Matemática admiten distintos significados, matices y relaciones, queda de manifiesto que los referendarios cuestionan que lugares referencias a ellos debieran ser necesariamente y en conjunto de los docentes en comprensión, con el significado que el Estado haya pretendido. Esto obliga a los docentes no sólo a conocer el posicionamiento didáctico, sino también obligar a disponer de herramientas de tipo metodológico para plantear sus prácticas de enseñanza en consonancia con los conocimientos didácticos del enfoque que se promueva.

La formación de profesores en Paraguay, así como en otros países de Latinoamérica, se contempla, en la mayoría de los casos, una preparación inicial, es decir, que los docentes se desarrollan con actividad en la enseñanza de la Matemática los enfoques de tipo constructivistas. Desde que se impusieron la necesidad de alcanzar estándares y la organización curricular y la formación inicial de profesores, responde a una filosofía. Al plantearse un cambio sustancial, como lo es pasar de una enseñanza centrada en contenidos a trabajo bajo la Resolución de Problemas, muchos 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 provienen gratuitamente todo el país, para cada año escolar. Sin embargo, no hubo un acompañamiento a la hora 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 manejo ajuste de los materiales a cada institución y contexto de las distintas regiones del país. Si a esto le sumamos que el artículo 10 de la Ley General de Educación Nº 1264 reconoce como principio de la educación a la autonomía pedagógica, nos encontramos hoy en día con una enorme dificultad de prácticas de enseñanza en las aulas del país. Algunos docentes emplean diferentes metodologías de enseñanza, no se clarifica la perspectiva teórica de los docentes, no se clarifica cómo se realizó la formación inicial ni instancia de desarrollo curricular, etc. Y desconocen las competencias que el docente adquiere o no en la clase de Matemática. Eso produce, a su vez, una gran dificultad de implementar en términos de aprendizaje alcanzados por los estudiantes.

En Paraguay se se conocen investigaciones que estudian la práctica del docente en el área de Matemática si se trata de que se plantea abordar la problemática del desarrollo profesional en docentes en general, lo cuenta, en cambio, una investigación que trata sobre el rendimiento, los factores que inciden en el aprendizaje, aspectos pedagógicos y los docentes que inciden en la investigación.

Este es una perspectiva y con el propósito de lograr entender de las prácticas de enseñanza de la Matemática en el nivel medio que impide en algunos momentos de los estudiantes de colegios públicos y privados.

Desarrollo profesional de docentes de matemática de nivel medio de Paraguay en relación con perspectivas didáctico-metodológicas
Rodríguez, Dacilo, Luciano

subvención del Departamento de Fomento, planteamos el trabajo que a continuación detallamos y que desarrollamos en este artículo.

Los objetivos generales de la educación media del MEC plantan en la Actualización Curricular (MEC, 2014), incluyen, entre otros, que los estudiantes "Construyan 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.19) "Capacitados metodológicamente para la resolución de problemas del entorno y la integración del conocimiento" (p.17). Por ello, se debe diseñar las competencias pretendidas para el grado de la educación media. Ahora bien, para lograr esto se debe generar espacios de desarrollo profesional para acompañar a los docentes en general a ajustar su propuesta según las nuevas normativas. Esta necesidad, surge a la falta de propuestas de desarrollo profesional que contemplan la periodicidad de la formación de docentes, de idiosincrasias, expectativas, etc. No nivel a jugar la importancia de desarrollar una investigación cuyo objetivo es explorar acciones de desarrollo profesional tendientes a acercar a los docentes la perspectiva didáctica planteada por el MEC.

La muestra de investigación específica referida a desarrollo profesional de docentes de matemática de nivel medio en Paraguay, nos hacen plantear la investigación de tipo exploratoria. Para ello, más allá de la elección teórica mencionada anteriormente que consideramos parte del marco teórico de referencia, es necesario tener presente que nos permite abordar la problemática del desarrollo profesional docente. Para ello, entre las múltiples investigaciones que focalizan la formación docente, investigadores del campo de la Educación Matemática (Bae, Lakeland & Mowbray, 2001; Bae, Tamara & Phelps, 2009) han tratado como punto de partida, resultados que surgen que no son tan aplicables a la muestra de esta ciudad y han guiado su propuesta a docentes del área. En este trabajo consideramos el modelo de conocimiento del profesor de Matemática (Buckley et al., 2012), conocido por su sigla, en inglés, MTCK. En él se presenta el conocimiento didáctico del contenido y el conocimiento matemático, apoyados por competencias de los docentes sobre la matemática, el aprendizaje y la enseñanza. Asimismo, para el marco teórico, los tres componentes en los que se presenta el conocimiento didáctico del contenido: a) conocimiento de las características de aprendizaje de los matemáticos (niveles de aprendizaje, las fortalezas y dificultades asociadas al aprendizaje, las formas de interacción asociadas a su aprendizaje, las intenciones y expectativas de los estudiantes), b) conocimiento de la naturaleza de la matemática (teoría de matemática, recursos matemáticos y virtuales de matemática, las estrategias, técnicas y técnicas para la enseñanza) y c) conocimiento de los estándares de aprendizaje de la matemática (competencias de aprendizaje en su nivel específico, nivel de desarrollo conceptual o procedimental esperado en el determinado momento escolar, secuencias o temas anteriores y posteriores). En esta última se elige la normativa curricular que guía el MEC.

Para diseñar y fundamentar las categorías específicas de desarrollo profesional asumidas durante el trabajo que presentamos de referencia a tal efecto.

En la siguiente sección indicamos decisiones y aspectos metodológicos del trabajo.



2. Materiales y Métodos

El objetivo de la investigación es explorar acciones de desarrollo profesional tendientes a acercar a los docentes a las perspectivas didáctico-metodológicas por el MEC. La metodología propuesta es de tipo cualitativo e interpretativo y se enmarca en el enfoque socio-cultivo (Cae & Kanani, 1988). Siendo la investigación en el campo etnográfico, dado que pretendemos comprender los acontecimientos tal y como los interpretan los sujetos, a través de la inmersión en su pensamiento y prácticas, y el campo por el desarrollo de los datos y el lugar de trabajo de los sujetos investigados. No planteamos hipótesis, dado que estamos ante un problema de investigación que posee desarrollo por el contexto de trabajo particular en el que se sitúa, por lo que el tipo de trabajo tendrá carácter exploratorio.

Entendamos entonces el trabajo en las siguientes etapas que presentamos detallando las actividades de investigación realizadas.

Fase 1: Diagnóstico del punto de partida

Analizar de los libros de texto para los docentes y para los estudiantes que distribuye el MEC para comprender la perspectiva teórica subyacente.

Obtención de un grupo de docentes para el trabajo de desarrollo profesional.

Clasificar, fundamentar y aplicar, a los docentes de muestra involucrados en el estudio, una encuesta semi-estructurada para evaluar áreas de lo que intentamos hacer de manera y materiales metodológicos.

Fase 2: Trabajo de campo con docentes dispuestos de formación

Clasificar de un dispositivo de formación y acompañamiento a los docentes, a fin de analizar de los resultados de la etapa anterior.

Implementación del dispositivo de formación.

Acompañamiento a los docentes en la planificación de la matemática bajo la perspectiva curricular y la implementación y registro en sus aulas.

Fase 3: Análisis de datos

Obtención de material para realizar una autoevaluación (que se discute a continuación) con los docentes.

Entrevistas a docentes bajo la modalidad de autoevaluación (realizada a través de un cuestionario de autoevaluación, a cargo de la muestra).

Describimos brevemente detalles técnicos, de tipo metodológico que utilizamos para las instancias de desarrollo profesional docente y a continuación para las entrevistas de autoevaluación.

Para el diseño del dispositivo de formación, entendamos el modelo de planes de la formación docente (Rodríguez et al., 2015) en el que se plantea una estructura básica, inicial, que plantea el tipo de tareas que realiza un docente cuando enseña y que describen del siguiente modo:

En su primer plano y con el fin puesto en su enseñanza, el docente se plantea metas de aprendizaje, las que realiza atendidas por su posicionamiento sobre la enseñanza, aprendizaje y matemática y a partir de él, plantea clases, dicta instrucciones, gestiona la clase y reflexiona sobre todo el proceso. La Figura 1 muestra, experimentalmente, cómo se ejecuta.



Figura 1. Momento de trabajo del docente, del plano 1 del modelo de planes

Fuente: Rodríguez et al., 2015, p.88
La misma estructura se da en una instancia de desarrollo profesional, cuando se docente especialista trata a su vez la formación de docentes en general, más que el plano en otro (Figura 2). Esto se debe a que, en lugar de tener en cuenta a los estudiantes lo que se espera de ellos, se tiene en mente a docentes y trabajo que está a su vez a tener que cumplir. Como se mencionó antes, formamos a los docentes para que ellos amplíen aprendizajes para enseñar matemática, desde, por ejemplo, en (PI, IMI, gestión, PM) y (PI de la figura anterior). Esto nos obliga a diseñar un nuevo procedimiento de formación (PI, IMI, etc).

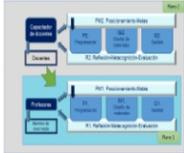


Figura 2. Momento de trabajo del especialista, iniciado en cuanto al plano 1

Fuente: Elaboración propia

Para las entrevistas de autoevaluación, describimos brevemente la metodología utilizada. La misma es una adaptación de un modelo de análisis propuesto de los resultados profesionales que ha sido utilizado en distintas etapas, tanto laborales como educativas (Fernández & Cist, 2007). Tiene como punto de partida asumir que sólo los sujetos pueden mejorar cambios dentro de su trabajo profesional, y como meta, se desarrolla. Consiste en seleccionar documental, en este caso de la implementación de las clases, a modo de ejemplos que evidencian la formación de programas específicos que forman parte del proceso de las entrevistas de autoevaluación. Nuestro rol, como investigadores, es mediante intervenciones, fomentar a generar la autoevaluación, es decir, promover la reflexión con la finalidad de que los docentes identifiquen y expliquen discrepancias o contradicciones sobre la enseñanza.

Detallamos estas acciones de tipo metodológico.

2.1. Sobre el análisis de las tareas matemáticas

Accedimos a los textos para estudiantes y para docentes que están disponibles en línea (MEC, 2014a; MEC, 2014b; MEC, 2016; MEC, 2016).

Rodríguez, Dacilo, Luciano



Resumen importante
La tecnología de innovación de problemas...
Figura 4: Orientación sobre TIC...
Figura 5: Tarea que presenta la SP...

En el... Como síntesis de este análisis global, en primer lugar, queremos...
Figura 6: Orientación sobre TIC...
Figura 7: Tarea que presenta la SP...

Figura 8: Orientación sobre TIC...
Figura 9: Tarea que presenta la SP...

Figura 10: Orientación sobre TIC...
Figura 11: Tarea que presenta la SP...

Figura 12: Orientación sobre TIC...
Figura 13: Tarea que presenta la SP...

Figura 14: Orientación sobre TIC...
Figura 15: Tarea que presenta la SP...

Diagrama profesional de desarrollo de actividades de la etapa de Pasaporte en relación con perspectiva didáctica interactiva

el estudiante debe escuchar, recibir, entender y el final, aplicar...
Figura 16: Orientación sobre TIC...
Figura 17: Tarea que presenta la SP...

propuesta que el MEC pretendía transmitir al docente de la...
Figura 18: Orientación sobre TIC...
Figura 19: Tarea que presenta la SP...

Como síntesis de este análisis observamos que los materiales...
Figura 20: Orientación sobre TIC...
Figura 21: Tarea que presenta la SP...

En esta se observan respuestas que nos dan información de...
Figura 22: Orientación sobre TIC...
Figura 23: Tarea que presenta la SP...

Figura 24: Orientación sobre TIC...
Figura 25: Tarea que presenta la SP...

Figura 26: Orientación sobre TIC...
Figura 27: Tarea que presenta la SP...

Diagrama profesional de desarrollo de actividades de Pasaporte en relación con perspectiva didáctica interactiva



divida en partes iguales entre quienes opinan que resuelve problemas, clares y pertinentes, y quienes opinan que pone fallos, es ineficiente y poco relacionado con la realidad. Para la mayoría, la organización del material es útil, sin embargo, no suficiente. Algunos manifiestan que deben complementarse uno o varios materiales.

• Sobre los materiales para estudiantes

El material diseñado a los docentes permite por el MEC, en consulta por la totalidad de los docentes y líderes que orientan los cursos con el mismo, cumplir por sus respuestas, y si los docentes opinan que son útiles en el aula. La organización del material, especialmente, en los espacios de aula y en su lugar, no corresponde al nivel de los docentes (por lo que), al implementarse en el aula, no se están diseñando.

• Sobre el trabajo del docente en el aula

Para la planificación de los cursos, los docentes emplean libros de Organización Matemática, materiales de internet, fichas varias, cuadernillos de la Organización Matemática de apoyo a Profesores y Alumnos, adaptaciones del nivel y contenidos de los cursos. Una planificación de clases completa, es problema de los docentes, el trabajo son problemas. Al respecto, existen los problemas con el uso del razonamiento, una situación que se presenta en la vida cotidiana de los estudiantes, en decir, plantea la dificultad de las situaciones presentadas como problemas de aprendizaje, además que en algunos casos el trabajo es entendido en la totalidad y el nivel de aprendizaje.

En cuanto a la gestión de aula, las modalidades de trabajo presentadas a los estudiantes en los cursos de aula, son individuales y grupal. Se promueve la participación y cooperación. Se utilizan fichas de trabajo prácticas y se emplean en clase los libros para el estudio del MEC, pautas y fajas. El material para el estudiante proviene por el MEC, el empleo para analizar el tema propuesto, reflexionar aprendizajes, como guía de trabajo y complementos.

Los docentes resuelven valores para que sus estudiantes aprendan contenidos matemáticos como resolución de problemas, desarrollo del sentido crítico, aplicación de conceptos, razonamiento lógico, etc. Se afirma que si los docentes pretenden que sus estudiantes aprendan. Sin embargo, estos términos parecieran estar expresados en la conceptualización que se maneja en el campo de la Educación Matemática. De ahí, se infiere que un significado del uso cotidiano, en el razonamiento de tareas y metodologías que los docentes, especialmente, dan herramientas específicas para el trabajo en el aula, etc.

Se infiere que los docentes no interpretan la expresión Resolución de Problemas o el estudio de problemas con el significado que se promueve desde el enfoque teórico del material para docentes basado en Polya (1980). Asimismo, el respecto, algunos evidencian el no identificación de las cuestiones teóricas del material del docente. Los docentes declaran trabajar bajo la resolución de problemas. Sin embargo, se afirma que el material del docente no trabaja con problemas, en el sentido de Polya ni el desarrollo del agente teórico de la línea de Educación Matemática "Resolución de Problemas" del material para el docente. Si la necesidad que los docentes enfrentan que una actividad debe cumplir para considerarse un problema de aula de lo que el enfoque teórico (de Polya, por ejemplo) "Tener más de dos dificultades", "tener incógnitas", "estar en relación con la realidad contextual...", "tener, incógnitas", etc. c) El no reconocimiento de los materiales y la distancia

en enfoque que hay entre ellos y el interior del de los docentes (en el posicionamiento ideológico) en las actividades.

3.2. Sobre el dispositivo de formación

Sintetizamos un punto de partida sobre el que diagramamos el dispositivo, que surge de comprender la relación entre lo que el MEC propone y la perspectiva que los docentes perciben.

Como hemos mencionado, el material para docentes tiene un alto potencial, pero también podría resultar difícil de utilizar si el docente desconoce contenidos teóricos y metodológicos del campo de la Educación Matemática.

El material de los estudiantes, por su parte, es bastante más diseñado con un modelo tradicional de enseñanza y en clases de este tipo (modelo

normativo), podría ser útil.

Un problema que advierten es que ambos materiales (de los docentes y el de estudiantes) no se encuentran en consonancia. Mientras que el de docentes, declarativamente propone el trabajo centrado en la Resolución de Problemas (entendida según Polya), a la vez que la organización y actividades se refieren a resolver el de estudiantes propone actividades basadas en el modelo tradicional de enseñanza, en muchos casos, hasta aplicar un mismo procedimiento. Las actividades que están presentadas como "problemas" no resultan claras por lo que, estas resultan y la aplicación que los estudiantes realizan de ellas, no es la que se espera, como se argumenta, a continuación.

Si se pone atención a la respuesta a la encuesta que encuestamos los docentes, encontramos un segundo problema que se evidencia expresando los docentes no reconocen, o no disponen, del material específico para ellos y desconocen contenidos de Educación Matemática que en el se expresan. Consideran que el material de los estudiantes es material para docentes. Por lo tanto, no cuentan con la información que el MEC les quiere brindar para su enseñanza, más allá de las particularidades del texto y la distancia que se podría promover sobre el impacto en el acceso al planteamiento que está presente en el. Asimismo, se advierte de las respuestas a la encuesta, que no los resalta. Señalan las confusiones teóricas y metodológicas de Educación Matemática. Por ejemplo, desconocen el concepto de problema, como constructo teórico, el tipo de respuestas esperadas cuando se pregunta por modalidad de enseñanza, formas de evaluación o formas de trabajo en el aula.

Se considera que los docentes acceden al material de los estudiantes como se propio material, al buscarlo en el curso y preparar en sus, especialmente cuando enseñando la enseñanza de un modo tradicional. Esto se debe por un lado a que es lo que el docente percibe. Pero, por otro lado, a lo haber recibido formación didáctica específica para la enseñanza de la matemática en Bolivia (Díaz, 1995) que las técnicas empleadas replican los pedidos los docentes, cuando operan matemáticas, mediante formación tradicional por lo que se reduce a enseñar del mismo modo.

Tal y como se afirma de que, especialmente, la enseñanza de la matemática desde el enfoque de Resolución de Problemas es de tipo normativo. Por lo tanto, resulta, esencial a abordar de problemáticas que se vive cuando cada docente complementa al material con su propio

A partir de esta síntesis, se concluye que hay tres hechos en el material del docente (en lo declarativo y conceptual) y actividades), entre otros materiales (docentes y estudiantes) por otro, entre materiales y docentes específicamente respecto al reconocimiento de lo que el Estado propone para su aula docente.

A continuación, diseñamos docentes, enfoques y ajuste que realicen para el espacio de formación, en función de los aspectos de los docentes.

A causa de la pandemia, diseñamos el dispositivo didáctico para ser diseñado a saber en modalidad virtual, con materiales dependientes en Aula Virtual (ver Figura 7) y apoyo de materiales. Planificamos el trabajo en un modelo de aula.

Módulo 1. Contiene teorías y metodologías en Educación Matemática (los anexos en febrero de 2021)

Módulo 2. Diseño de enseñanza didáctica (para los materiales de aula)

Módulo 3. Implementación y análisis de enseñanza didáctica. Socialización de la experiencia (modalidad de aula fuera de línea).

Consideramos un rol, junto, para acompañar a

centrales.

El módulo 1 está pensado como punto de partida para promover la interacción con los docentes, cumplir teóricas, experiencias profesionales, valores y darle lugar a sus aprendizajes y valores. En este espacio invitamos a los docentes que quieren clases de sus respuestas a la encuesta.

Comparamos con los docentes punto de partida, sobre la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, presentada por el Ministerio, nivel declarativo, en el nivel normativo. Por otro, trabajamos en el día. Con un año de reflexión teórica que el conocimiento sobre la diversidad de enfoques teóricos en Educación Matemática, y a partir de este conocimiento instrumentamos de modo que advierte diferencias.



Figura 6. Clase virtual Fuente: Educación por

estudiantes y en el aula. El docente puede trabajar los posicionamientos y roles (PM) del modelo de planes. El otro es de los roles metodológicos. Facilitamos en condiciones que avanzamos a través de actividades teóricas y en correspondencia que desde la perspectiva de enseñanza y desarrollo de contenidos para poder fundamentar a la vez que analizar la teoría, en términos de lo que la comunidad científica espera. Aquí avanzamos la planificación, diseño de actividades, gestión de la clase y la reflexión posterior (PI, MI, OI y RI).

Trabajamos con los materiales del MEC, pero permitimos hacer análisis de los mismos, usando herramientas teóricas.

El módulo 2 fue un espacio de acompañamiento a los docentes en su tarea de diseñar una enseñanza didáctica que luego implementen. Los



Figura 7. Clase por video Fuente: Educación por

de los docentes, la profesiones por diseñar con los profesores sobre la enseñanza mediante un recurso. La Figura 7 muestra el nivel virtual en el que se presenta esta forma de gestión de los cursos.

El docente solamente realiza a tarea profesional de su área. Hemos promovido un trabajo de a parte, comenzando a generar las actividades y equipos entre los profesores de la región. No hemos dado a los profesores una perspectiva profesional y reflexiva sobre la enseñanza de la matemática, el rol del docente en el aula y a partir de ahí, promovimos entre el espacio de formación de los docentes, un rol de apoyo profesional de su área, en un rol de apoyo profesional de su área, en un rol de apoyo profesional de su área.

En el módulo 3, luego de la implementación de los cursos, los docentes en la práctica sobre la propia práctica, a partir de la práctica de apoyo profesional de su área, en un rol de apoyo profesional de su área.

Como parte del ciclo propusimos un espacio para que cada equipo de docentes socialice sus experiencias, el recurso teóricas y ofrecen una evaluación del mismo.

Los contenidos de Educación Matemática, teóricos, metodológicos y generales sobre trabajo matemático. Entre los contenidos metodológicos trabajados, incluyen tipos de contextos, criterios para su relación, posicionamiento sobre la actividad matemática que realizan el estudiante y planificación de clases (basados en material de referencia, material de apoyo de los docentes, Rodríguez, 2016). La tarea que avanzamos desde el enfoque de Resolución de Problemas, de la Teoría de Situaciones Didácticas y el constructo entre autores (Rodríguez, 2016). Después del trabajo académico, avanzamos contenidos de los análisis y fundamentaciones, uso de normas APA y escritura académica.

La implementación de la propuesta se enmarca en el modelo de planes de la formación (Rodríguez et al., 2019) dado que cada espacio construido responde a algunas de las tareas que en el se realizan como constructivo del trabajo docente en clase de matemática, como hemos señalado.

Antes del ciclo un total de 17 docentes, quienes tuvieron una buena participación en las tareas asignadas de lectura y producción. En Bolivia, Lucero y Rodríguez (2020) incluyen análisis sobre las prácticas profesionales docentes y el grado de relación con la perspectiva del MEC. Considerar que la totalidad de docentes involucrados fue registrada en video y comparada con los docentes través del aula virtual.



- Colombano, V., Iba Zuvialde, D., Marino, T., Real, M., (2009). El problema de diseñar problemas. *Actas de la XXXI Reunión de Educación Matemática*. Universidad Nacional de Mar del Plata. https://www.researchgate.net/publication/326161138_El_problema_de_diseñar_problemas.
- Crotatie, C., Estelley, C., Margat, I. y Mana, M. (2008). Experiencia de modelización en sala con orientación en Economía y Gestión de las organizaciones. En: R. Alarín y M. Pochula (comp), *Experiencias, propuestas y reflexiones para la clase de Matemática* (pp. 305-318), EDUVM.
- Davini, M. (1995). *La formación docente en cuestión. Políticas y pedagogías*. Paidós.
- Díaz, A. L., González, M., Negrete, C., & Seo, G. (2020). Una experiencia de modelización en una clase de matemática para las ciencias naturales. *Revista De Educación Matemática*, 33(1), 11-22. <https://revistas.uno.edu.ar/index.php/REM/articulo/view/28175>
- Enciso, V., Lezcano, A. y Rodríguez, M. (en prensa). Plificación 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. Susa, E. Aparicio y F. M. Rodríguez (Eds.), *Memoria de la 13ª Escuela de Inverno de Matemática Educativa* (pp. 35-42). México, D.F.: Cinvestav.
- Fabetti, 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 Clo, I. (2007). Instrumentos de investigación. Entrevistas en autoconfrontación: un método en la clínica de la actividad. *Revista Labor*, 17(1), 15-19.
- García Retana, J. A. (2011). Modelo educativo basado en competencias: importancia y necesidad. *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 Gómez, E. (2016). En torno al concepto de competencia: un análisis de fuentes. *Profesional*. Revista de Curriculum y Formación de Profesorado, 20(1), 311-322. Universidad de Granada. <https://www.realyd.org/pdf/06756745576016.pdf>.
- Ministerio de Educación y Cultura - Paraguay. (2014). *Actualización Curricular del Bachillerato Científico de la Educación Media - Plan Común: Matemática y sus Tecnologías*. Asunción: MEC.
- Ministerio de Educación y Cultura - Paraguay. (2016a). *Guía didáctica para docente. Matemática. 1º curso*. MEC. https://mec.gov.py/tema_v2/adjuntos/13209.
- Ministerio de Educación y Cultura - Paraguay. (2016b). *Guía didáctica para docente. Matemática. 2º curso*. MEC. https://www.mec.gov.py/tema_v2/adjuntos/13210.
- Ministerio de Educación y Cultura - Paraguay. (2016c). *Guía didáctica para docente. Matemática. 3º curso*. MEC. https://mec.gov.py/tema_v2/adjuntos/13211.
- Ministerio de Educación y Cultura - Paraguay. (2016d). *Texto para el estudiante. Matemática. 1º curso*. MEC. https://www.mec.gov.py/tema_v2/adjuntos/13206.
- Ministerio de Educación y Cultura - Paraguay. (2016e). *Texto para el estudiante. Matemática. 2º curso*. MEC. https://www.mec.gov.py/tema_v2/adjuntos/13208.
- Ministerio de Educación y Cultura - Paraguay. (2016f). *Texto para el estudiante. Matemática. 3º curso*. MEC. https://www.mec.gov.py/tema_v2/adjuntos/13207.
- Ministerio de Educación y Cultura - Paraguay. (2016g). *Texto para el estudiante. Matemática. 3º curso*. MEC. https://www.mec.gov.py/tema_v2/adjuntos/13207.
- Morales Morgado, 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*. J. C. Sáez, Pochula, M. (Comp.) (2018). *La Modelización Matemática: Marco de referencia y aplicaciones*. GIDED - UNVM. <http://gided.unvm.edu.ar/index.php/book/la-modelizacion-en-matematica-marco-de-referencia-y-aplicaciones/>
- Pochula, M. y Rodríguez, M. (comp). (2012). *Educación Matemática. Aportes a la Formación docente desde distintas enfoques teóricos*. Ediciones UNDS y EDUVM. <https://ediciones.uno.edu.ar/wp-content/uploads/2019/03/9789876301169-completo.pdf>.
- Polya, G. (1989). *Cómo plantear y resolver problemas*. Editorial Trilce. <https://cienciasmatematicas.files.wordpress.com/2012/09/ciomas-resolver.pdf>.
- Rodríguez, M. (2018, 2 junio). *Resolución de Problemas y Teoría de Situaciones Didácticas en abalago* [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=FPZLd_1FE3w&list=PL3wskr41a.
- Rodríguez (coord). (2016). Barreiro, F., Leonán, P., Marino, T., Pochula, M. y Rodríguez, M. *Perspectivas metodológicas en la enseñanza y en la investigación en Educación Matemática*. Ediciones UNDS. <https://ediciones.uno.edu.ar/wp-content/uploads/2019/03/9789876302852-completo.pdf>.
- Rodríguez, M., Pochula, M., y Fierro, M. (2019). Modelo de planes de formación docente para abordar distintos roles del profesor de matemática. *Revista Electrónica De Investigación De Metodologías Emergentes En El Desarrollo De Las STEM*, 1(1), 84-103. <http://www.revistas.unp.edu.ar/index.php/riedi/article/view/995>.

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" (PINTV 18-1350).

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

Diseño profesional de docentes de matemática de nivel medio de Paraguay en relación con perspectivas didácticas universitarias
Rodríguez, Enciso, Lezcano



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 Unión Matemática Argentina*.

Posicionamientos estatales sobre la enseñanza de la matemática en Paraguay y perspectivas docentes en contraste

(¹)Adilio Lezcano – (²)Vilma Enciso – (³)Mabel Rodríguez

(¹)(²)Universidad Nacional del Pilar – (³)Universidad Nacional de General Sarmiento

(¹)adiliolezcano@gmail.com – (²)vilma_enciso@yahoo.com.ar – (³)mrodri@campus.ungs.edu.ar

Resumen

Presentamos un estudio de materiales de Matemática que el Ministerio de Educación y Ciencias de Paraguay distribuye a docentes y estudiantes de nivel secundario. El mismo nos permite comprender los posicionamientos teóricos subyacentes y declarados para la formación matemática en ese nivel. Por otra parte, trabajamos con un grupo de profesores en ejercicio de la Región de Ñeembucú, Paraguay. Indagamos su perspectiva respecto de los materiales y de su enfoque de la enseñanza. De este modo pudimos contrastar lo que los libros de texto para docentes expresan, respecto de los libros para estudiantes, lo que comprenden los docentes sobre cada uno y las teorías subyacentes. En términos del conocimiento didáctico del contenido, tenemos elementos que nos dan un punto de partida para fortalecer a los docentes en su desarrollo profesional, en relación al uso de materiales ministeriales.

Palabras clave: conocimiento didáctico del contenido – materiales ministeriales y perspectivas de docentes de matemática – matemática de nivel medio

Introducción

El Ministerio de Educación y Ciencias (MEC) de Paraguay, a raíz de la Actualización Curricular del Bachillerato Científico de la Educación Media de 2014, ha distribuido libros de texto para docentes y otros para estudiantes en el área de Matemática para la escolaridad secundaria. Sin embargo, no es usual encontrar capacitaciones u otro tipo de acompañamiento para los docentes en ejercicio en relación con

lineamientos metodológicos y didácticos que normativamente se promueven a través de ellos. Si estos fueran explícitos, se debería contar con que los docentes conocen las teorías de Educación Matemática que son aludidas en los materiales, o acceden a ellas y las comprenden autónomamente. Pero, si fueran implícitos, la complejidad y la exigencia para el docente sería aún mayor pues deberían, en primera instancia, esclarecer los posicionamientos teóricos que subyacen a los materiales, para luego analizar cómo ajustar sus propuestas de enseñanza a lo que el MEC espera. En cualquier caso, el conocimiento didáctico-matemático que se necesita poner en juego es complejo y actualizado.

Compartimos en esta presentación parte de un trabajo de investigación que está en curso, en la que nos proponemos contrastar el posicionamiento respecto de la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática que expresan los materiales ministeriales, respecto de la perspectiva de docentes en ejercicio en la región de Ñeembucú, Pilar, Paraguay.

Sobre el estado del arte y marco teórico

El estado del arte que hemos realizado, y que no desarrollamos aquí por una cuestión de espacio, incluye modelos teóricos que organizan los tipos de conocimientos que un profesor debe manejar. En particular, consideramos el modelo del conocimiento especializado del profesor de Matemática, conocido por su sigla –en inglés- MTSK (Escudero *et al.*, 2012). Está conformado por dos tipos de conocimiento -permeados por las concepciones sobre la matemática, el aprendizaje y la enseñanza de la matemática: *el matemático* y *el didáctico del contenido*. Cada uno de ellos se subdivide en tres componentes. Las correspondientes al conocimiento didáctico del contenido forman parte del marco teórico y, siempre asociadas a un contenido matemático, son: 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 las matemáticas (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).

Aspectos metodológicos y desarrollo

La metodología implementada es de tipo cualitativa, interpretativa. Hemos accedido a los materiales que el MEC distribuye, de manera gratuita, a docentes y estudiantes de todo el país y realizamos un análisis para interpretar posicionamientos implícitos o explícitos de Educación Matemática que promueven, por lo que se sumarán elementos teóricos, necesarios para tal interpretación. Otra etapa del trabajo fue con docentes referentes de los colegios con mayor matrícula de Pilar, y los que son cabecera de todos los distritos del departamento de Ñeembucú. Trabajamos con veinticuatro de ellos elegidos por la alta valoración de su desempeño. Diseñamos una encuesta que respondieron veintidós de ellos y que contrastamos con el análisis de los materiales.

Sobre los materiales para el docente, consideramos los textos de los Cursos 1º, 2º y 3º Educación Media Plan Común, Matemática; Guía didáctica para docentes. Todos presentan una misma estructura y organización. Cada uno contiene una introducción, un cuadro con contenidos y capacidades por unidad y, luego del desarrollo de cada unidad, apartados teóricos y didácticos. 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) y le sigue una competencia específica de la disciplina. Por ejemplo: “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 toma un tema conceptual de Matemática, e incluye elementos importantes para el docente y el trabajo en clase. Asimismo, se incluyen apartados que abordan alguna cuestión tanto metodológica, general, como específica de Educación Matemática (orientaciones para el trabajo cooperativo, para el trabajo interdisciplinario, la reflexión metacognitiva, etc.). A partir de allí, se presentan resueltas actividades. En cada una, se explicita el objetivo que se persigue, materiales necesarios y un desarrollo posible. Se brindan orientaciones valiosas, diversas y amplias sobre distintas temáticas: técnicas de aprendizaje, estrategias de enseñanza, uso de tecnología, tipos de organización de la clase, evaluación, rol del docente, etc. Entre ellas figura una presentación de índole teórico-metodológica sobre el enfoque Aprendizaje Basado en Problemas y otra sobre la Resolución

de Problemas (Polya, 1989) las que, desde la Educación Matemática están emparentadas. Brindaremos más detalles en la presentación, pero como síntesis resaltamos que es un material con potencial, pero para reconocerlo y utilizarlo adecuadamente se requiere mucha experticia en Educación Matemática.

Los materiales para estudiantes, también comparten estructura (MEC, 2016b). Incluyen consignas resueltas en contextos extra-matemáticos, algunas siguiendo las fases de Polya (1989). Sin embargo, mayoritariamente son consignas que se usarían en clases enmarcadas en del modelo normativo (Charnay, 1994), aunque declarativamente se menciona el trabajo con problemas. Puede verse esto en el siguiente ejemplo.

<p>Capacidades</p> <p>Formula y resuelve problemas a situaciones de la vida impliquen el cálculo de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Distancia entre dos puntos • Punto medio de un segmento • Pendiente y ángulo de inclinación • Paralelismo y perpendicularidad de rectas. 	<p>Analizamos la siguiente situación</p> <p>Un taxista acuerda con un cliente cobrar € 4 por bajada de bandera y € 260 por cada cuadrado recorrida. Sabiendo que el precio que se debe pagar está dado en función al número x de cuadrados recorridos, ¿cuál es la función que representa esta situación?</p> <p>La distancia entre dos puntos es la raíz cuadrada de la diferencia de sus abscisas al cuadrado más la diferencia de sus ordenadas al cuadrado.</p> <p>EJEMPLO: Determinamos la distancia entre los puntos A</p>	<p>Actividades de fijación</p> <p>a. Gráfico los siguientes puntos. En una clase de triángulos se forman el perímetro y el área de cada uno.</p> <p>1) A (-1, 4), B (2, 2), C (-5, -5) 2) M (1, 1), N (3, 6); L (4, -5)</p>
<p>Lo que expresa el libro</p>	<p>Ejemplos que figuran resueltos</p>	<p>Consigna que queda de tarea</p>

Ampliaremos en la presentación otros aspectos del material de estudiantes. Como síntesis, es un material útil en un modelo tradicional de enseñanza. Para enmarcarse en la Resolución de Problemas deberían ser rediseñados los enunciados y su uso.

La encuesta administrada a docentes (que puede verse en <https://forms.gle/pb3tsF6oDtF2NFKK7>) nos permite conocer su perspectiva sobre ambos materiales, el uso dado a cada uno y su enfoque personal sobre la enseñanza de la matemática.

Mencionamos muy brevemente que los docentes consideran valioso que los estudiantes: aprendan a resolver problemas, desarrollen el sentido crítico, razonamiento lógico, etc. Los veintidós docentes declaran trabajar bajo la Resolución de Problemas y usar el libro del estudiante, sin embargo, este no presenta problemas y hay faltas de concordancia

con partes del libro del docente. A su vez, resulta difuso delimitar qué consideran que es un *problema* y cómo se debería trabajar en clase, según este enfoque.

A modo de cierre

El análisis descripto brevemente permite concluir que los docentes requieren fortalecer el conocimiento didáctico del contenido, de modo de poder ajustar y diseñar procesos de enseñanza acordes a lineamientos preestablecidos; lo que conlleva profundizar en la vinculación entre el conocimiento de la enseñanza de la matemática y el conocimiento de los estándares de aprendizaje, dos de los subdominios del conocimiento didáctico del contenido del MTSK. A partir de estos resultados diseñamos un dispositivo de desarrollo profesional que actualmente estamos llevando adelante con el grupo de profesores alcanzados por este estudio.

Reconocimiento

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).

Bibliografía

- 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* (pp. 35-42). México, D.F.: Cinvestav.
- Charnay, R. (1994). Aprender (por medio de) la resolución de problemas. En C. Parra e I. Saiz (Eds.), *Didáctica de las matemáticas. Aportes y reflexiones* (pp. 51-64). Paidós.
- Ministerio de Educación y Cultura - Paraguay. (2016a). *Guía didáctica para docente. Matemática. 1° curso.* MEC.
https://mec.gov.py/cms_v2/adjuntos/13209.
- Ministerio de Educación y Cultura - Paraguay. (2016b). *Texto para el estudiante. Matemática. 1° curso.* MEC.
https://www.mec.gov.py/cms_v2/adjuntos/13206.
- Polya, G. (1989). *Cómo plantear y resolver problemas* (2.ª ed.). Editorial Trillas.
<https://cienciaymatematicas.files.wordpress.com/2012/09/como-resolver.pdf>.

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 Unión Matemática Argentina*.

Planificación docente en relación con la propuesta paraguaya en el área de matemática

⁽¹⁾Vilma Enciso - ⁽²⁾Adilio Lezcano - ⁽³⁾Mabel Rodríguez
⁽⁴⁾Universidad Nacional del Pilar - ⁽⁵⁾Universidad Nacional de General Sarmiento
⁽⁶⁾vilma_enciso@yahoo.com.ar - ⁽⁷⁾mrodriguez@unp.com.ar
⁽⁸⁾mrodriguez@unp.com.ar

Resumen

En este trabajo abordamos un estudio sobre el uso de la resolución de problemas en clases de matemática en instituciones educativas de enseñanza media de Neembucú de la República del Paraguay. El Ministerio de Educación y Ciencias (MEC), adoptó la Resolución de Problemas (RP) como una estrategia para la enseñanza de la Matemática, y también como objetivo de aprendizaje. Nos interesa conocer en qué medida docentes en ejercicio implementan la resolución de problemas en clases de matemática de nivel medio, y cuando es el caso, de qué modo. El diseño de la investigación es descriptivo con un enfoque cualitativo.

Palabras clave: resolución de problemas - propuesta estatal de matemática - escolaridad media - planes de clase.

Introducción

El órgano rector de la educación en el Paraguay es el MEC. En un programa de estudio para la enseñanza de la matemática, declara su intención de trabajar la RP. Con la intención de impactar en las aulas de nivel medio, ha pensado textos, tanto para docentes como para estudiantes, que se han distribuido gratuitamente a lo largo del país. Los docentes en ejercicio, suman como punto de partida que estos materiales responden a la perspectiva de esta línea y les ofrecerán orientación y guía para implementarla en sus clases. Los docentes, como ejecutores del programa, se proponen orientar sus acciones planificadas bajo esta perspectiva, a los efectos de quedar en sintonía con lo que el MEC demanda. No obstante, se requiere la comprensión del enfoque, el manejo de los materiales recibidos y la certeza de que estos efectivamente son un instrumento útil para enseñar matemática mediante RP. Si nos ubicamos en el campo de la Educación Matemática, sabemos que la expresión *Resolución de Problemas* admite diversos significados, según la perspectiva que se asuma. Por este motivo, y con la pretensión de favorecer el desarrollo profesional docente, consideramos necesario esclarecer con qué significado el MEC propone el uso de la RP en clase, cómo están diseñados los materiales, qué es lo que los docentes comprenden sobre la propuesta y cómo diseñan sus planes de clase para dar respuesta a lo asumido por el ministerio. Entre todos los asuntos de interés, en este trabajo nos centramos en *describir la relación entre los planes de clase que proponen profesores en ejercicio y el posicionamiento ministerial en cuanto a la RP*.

Sobre el estado del arte y marco teórico

El estado del arte desarrollado, que no incluimos aquí por cuestión de espacio, nos llevó a abordar en la literatura conceptualizaciones sobre la *Resolución de Problemas*, de modo de poder analizar los materiales ministeriales y los planes de clase de los docentes. Entre los modelos nos nos encontramos con tres centralmente diferentes que sintetizamos aquí. En el primero, se utilizan los *problemas como medio para mostrar aplicabilidad de conceptos o técnicas previamente aprendidos*. Lo encontramos en clases que se pueden enmarcar en el modelo normativo (Charney, 1994) o tradicional. En el mismo se ubican los *problemas para motivar a los estudiantes*. Otro uso son los *problemas para desarrollar conceptos de tipo conceptual*. Este uso se propone, por ejemplo, en *Tercer de Simposio Didáctico* (ver Pocharán y Rodríguez, 2015). Finalmente, el uso para *desarrollar estrategias de resolución de problemas*. Aquí el énfasis se da en el aprendizaje de un *saber-hacer*, y la Escuela Anglojonesa (Polya, 1985) es la que estudia esta postura. Estas distinciones son un punto de partida para

analizar el posicionamiento ministerial y el marco teórico de este estudio es el enfoque que allí se asuma. A partir de lo declarado en los materiales para docentes (MEC, 2016a)¹ el posicionamiento es el último mencionado, de modo que, a partir de aquí, el marco teórico de la investigación y la RP se estudian desde esta perspectiva. Con el marco teórico establecido, precisamos como objetivo de la investigación que aquí reportamos: *describir la relación entre el posicionamiento del MEC respecto a la RP y los planes de clase de docentes en ejercicio en la región mencionada*.

Aspecto metodológico y desarrollo

La investigación es descriptiva y está organizada en los siguientes dos etapas:

Primera etapa: trabajamos con los materiales previstos por el MEC para estudiantes y docentes con la finalidad de conocer la perspectiva teórica asumida.

Segunda etapa: analizamos planes de clase diseñados por un grupo de docentes que trabajan en los colegios de las cabeceras distritales del Neembucú. Seleccionamos 24 de ellos por ser parte de las instituciones referentes de las comunidades que nos compartaron sus planes de clase.

Respecto del análisis de los materiales ministeriales, concluimos que discursivamente se ubica en la RP. Esto se interpepa a partir de la presencia en los tres textos de apartados teóricos con elementos teóricos de RP (MEC, 2016a, p.47; MEC, 2016b, p. 48). Sin embargo, encontramos inconsistencias al interior de los textos, en las actividades y organización de los libros. Ampliamos en la presente y en la subsiguiente.

Comparamos parte del análisis de un plan de clase de un docente que se propone trabajar en su clase de matemática bajo la RP, correspondiente al 1° año de la escolaridad media. Cabe señalar que los dimos libertad a los docentes para establecer sus planes, solo enfatizamos en que planificarán al menos una clase que fuera a implementar con los planes sean realistas. El plan recibido lleva por título "Ecuaciones de la recta", establece trabajar la capacidad "Resolver planteamientos matemáticos que involucren la utilización de ecuaciones de la recta" y suma indicadores de logro. Observamos que, desde el inicio, el plan se corresponde a la RP dado que: facilita en contenidos conceptuales, el estudiante conoce qué debe aplicar y su hay objetivos, al capacidades referidas al aprendizaje de estrategias de resolución de problemas. El plan sigue con una presentación del docente de tipos de ecuaciones que representa rectas y desarrolla los formatos:

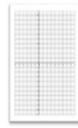
$$y = mx + b, y - y_1 = m(x - x_1), \frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}, \frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1 \text{ y } ax + by + c = 0.$$

Luego, ofrece ejemplos, actividades para aplicar lo visto y finalmente una consigna en contexto extramatemático en la que se pautan los pasos a seguir para resolverla, alejándolo de lo que se espera de un problema. Al enunciar la propuesta dentro del desarrollo de contenidos específicos, indicamos al estudiante a qué teoría recurrir o inhibe la posibilidad de mostrar lo que Polya ha modelado en cuanto a las etapas: *comprender el problema y concebir un plan*. El siguiente es un ejemplo de este último.

Planteamiento 2
 Si un artículo se ofrece a la venta al precio "Y" por unidad, siendo "X" la cantidad comprada o vendida en el mercado, la relación entre los dos cantidades está dada por $2x + y = 10$. Determine primeramente la ecuación.
 Determine la ecuación que $y = 2x + 10$, de valores asignados en la siguiente tabla a la x , hallar los valores de y .
 Observe que el precio "Y" es cantidad denominada "Y" pueden ser negativos.
 $x = 2, 1, 0, -1, -2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20$
 $Y = 2x + 10$

2	1	0	-1	-2	3	4	5
10	8	6	4	2	16	14	12

 Poner los resultados en el Plano Cartesiano



¹Corresponde al 1° año, los demás materiales son similares y no incluimos referencias explícitas por cuestión de espacio.

Y luego pregunta: Observando la Tabla de valores, ¿qué ocurre con el costo 'y' en la medida que cambia el valor de la demanda 'x'?

Por otro lado, resaltamos que los libros, tanto del docente como del estudiante, no resultan en concordancia con RP. Veamos el siguiente ejemplo.

<p>La utilización de la computadora</p> <p>Proponemos la utilización de la computadora para graficar la función $y = -4x - 5$, en la misma consignamos los pasos que seguir:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 En una hoja de cálculo, copiamos la siguiente tabla con sus correspondientes fórmulas 2 Escribimos bajo la letra Y la fórmula que graficará de la siguiente manera $y = -4x - 5$ donde x representa la celda que contiene los valores de X. 	<p>4. Distingo los enunciados que corresponden a una recta y explico a mi grupo en que forma está escrita cada una</p> <p>$0, y = 3x - 7$ $10 \text{ km} = 4x - 7 = 0$ $10 \frac{1}{2} = \frac{1}{2} x + 1$ $5 = \frac{1}{2} x - \frac{1}{2} = 7$</p> <p>5. Determino la ecuación de la recta que pasa por (-2, -2) y es paralela a otra recta de pendiente $m = \frac{1}{2}$</p> <p>Libro del alumno (MEC, 2016b, p. 116 y 118)</p>
<p>Orientaciones importantes</p> <p>La tecnología y la resolución de problemas</p> <p>El uso de la tecnología en la educación matemática y en especial en la resolución de problemas es actualmente un factor importante para mejorar la comunicación y permitir la interacción de los estudiantes en el proceso de aprendizaje, porque les resulta muy fácil el manejo y la operación. También es importante el uso de software o programas educativos sobre diferentes temas si es necesario desarrollar una cultura tecnológica entre docente y estudiante.</p> <p>Libro del docente (MEC, 2016a, p. 31)</p>	<p>Observamos en estas orientaciones sobre la tecnología, el énfasis en la resolución de problemas que, en la página 47, se explica.</p>  <p>Libro del docente (MEC, 2016a, p. 47)</p>

Mientras en la página 47 se presenta la RP, y las orientaciones sobre tecnología son apropiadas, la propuesta “la utilización de la computadora” de la página 31 y las actividades de páginas 116 y 118 no queda en consonancia. Esto pone a los docentes en una compleja situación: para que sus planes de clase se acerquen a la RP deberían distar sustantivamente de los ejemplos recibidos, mientras que, proponer planes en sintonía con lo normativo, los dista de la RP.

A futuro queda el desafío de avanzar en el desarrollo profesional docente, de modo de brindar herramientas para que distingan y propongan planes de clase cuya fundamentación sea sólida en términos del enfoque de Educación Matemática asumido.

Reconocimiento

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).

Bibliografía

- Charnay, R. (1994). Aprender (por medio de) la resolución de problemas. En C. Parra e I. Saiz (Eds.), *Didáctica de las matemáticas. Aportes y reflexiones* (pp. 51-64). Paidós.
- Ministerio de Educación y Cultura - Paraguay. (2016a). *Guía didáctica para docente. Matemática. 1º curso*. MEC. https://mec.gov.py/cms_v2/adjuntos/13209.
- Ministerio de Educación y Cultura - Paraguay. (2016b). *Texto para el estudiante. Matemática. 1º curso*. MEC. https://www.mec.gov.py/cms_v2/adjuntos/13206.
- Pochulu, M. y Rodríguez, M. (comps.). (2015). *Educación Matemática. Aportes a la formación docente desde distintos enfoques teóricos*. Editorial de la UNGS y Eduvin.
- Polya, G. (1989). *Cómo plantear y resolver problemas* (2.ª ed.). Editorial Trillas. <https://cienciaymatematicas.files.wordpress.com/2012/09/como-resolver.pdf>

HERRAMIENTAS DIDÁCTICAS PARA PLANIFICAR LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA

MATERIAL PARA DOCENTES DE MATEMÁTICA DE NIVEL MEDIO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PILAR
Ciudad de Pilar - Ñeembucú
2021

Rodríguez, M.

Herramientas didácticas para planificar la enseñanza de la matemática.
1ed. - Paraguay- Universidad Nacional de Pilar;
Pilar - Paraguay, 2021. 44 p.; 15x21 cm

ISBN:

1. Educación Matemática 2. Metodologías de la enseñanza de la matemática 3. Planificación de la enseñanza de la matemática.

Tirada:

500 ejemplares

Arte de tapa:

Cristián Pérez

Diseño y diagramación:

Sebastián Escobar

Universidad Nacional de Pilar

Facultad de Ciencias, Tecnologías y Artes

Campus Universitario - Barrio Ytororõ

Pilar, Paraguay

Web: www.cta.unp.edu.py

Mail: fctaunp@gmail.com

Facebook: [cta.unp](https://www.facebook.com/cta.unp)

Twitter: [@fcta_unp](https://twitter.com/fcta_unp)



Este material es resultado de la ejecución del proyecto PINV 18 - 1350 “Herramientas didácticas para planificar la enseñanza de la matemática”, cofinanciado por el CONACYT, a través del Programa Paraguayo para el desarrollo de la Ciencia y Tecnología - PROCIENCIA, con recursos del Fondo para la Excelencia de la Educación e Investigación FEEII.

Universidad Nacional de Pilar

Víctor Ríos Ojeda, Rector

Adolfo Villasboa Romañach, Vicerrector

Facultad de Ciencias, Tecnologías y Artes

Ever Federico Villalba Benítez, Decano

Elida Duarte Sánchez, Vice Decana

Investigadora Principal

Mabel Rodríguez

Equipo de Investigación

Vilma Enciso

Víctor González

Adilio Lezcano

Marcel Pochulu

Marcela Torres

Francisco Giménez

José Veloso

INDICE

Prólogo.....	97
Introducción.....	99
1. Primera parte: elementos metodológicos y teóricos de Educación matemática.....	111
1.1. Elementos metodológicos para la enseñanza de la Matemática.....	102
1.1.1. Sobre las consignas y tareas.....	103
1.1.2. Potencial matemático y actividad matemática del alumno.....	103
1.1.3. Acuerdos académicos.....	104
1.2. Elementos teóricos de Educación Matemática.....	105
1.2.1. Consideraciones generales para apropiarse de las teorías.....	105
1.2.2. Resolución de Problemas, Escuela Anglosajona o Problem Solving.....	106
1.2.3. Modelización Matemática.....	108
1.2.4. Teoría de Situaciones Didácticas.....	109
1.2.5. Comparaciones entre las teorías.....	110
2. Segunda parte: sobre la planificación de clases de Matemática.....	111
2.1. Puntos de partida: un cambio de enfoque.....	112
2.2. Sobre la enseñanza de la matemática no presencial.....	114
2.2.1. Doble uso de las TIC.....	114
2.2.2. Sobre las clases virtuales.....	115
2.2.3. Errores comunes al pensar en clases virtuales.....	115
2.2.4. ¿Qué cuidados tener en las clases virtuales en tiempos de cuarentena?.....	116
2.2.5. Lo que toda planificación de clases tiene.....	117
2.3 Sobre la evaluación.....	119
3. Consideraciones teóricas sobre la formación docente.....	123
3.1. Bases en las que se sustenta la formación docente.....	124
A modo de cierre.....	127
Materiales bibliográficos.....	129

PROLOGO

La educación es una actividad intencional que se desarrolla a través de dos dimensiones: por un lado, la enseñanza y por otro, el aprendizaje. En el contexto de un sistema educativo, es una práctica institucionalizada sustentada en una política pública con roles claramente diferenciados entre el docente y el alumno, donde el primero tiene la responsabilidad de enseñar seleccionando estrategias pedagógico-didácticas y el segundo de aprender en el sentido de apropiarse del conocimiento curricular. Si bien existe una delimitación entre enseñar y aprender, cuando analizamos las prácticas educativas de los docentes, nos adherimos a la teoría que sostiene que no podemos separar la enseñanza del aprendizaje admitiendo que existen factores extracurriculares que condicionan lo que el alumno puede aprender y respecto de la enseñanza, aquellas que están vinculadas con la cultura docente (García, 2013).

En relación con la educación matemática en estos últimos tiempos en el nivel fundamental (escolar básica y media), los docentes de matemática se encuentran con nuevas exigencias que son planteadas desde el sistema educativo, como estrategias innovadoras que deben adoptar, para desarrollar la enseñanza (Mora, 2003). Estas exigencias implican conocimiento disciplinar del contenido de la matemática como ciencia, pero también aprendizaje de estrategias didácticas para un buen desempeño en el aula. Es decir, las formaciones científica, didáctica y metodológica de los docentes de matemática están consideradas como aspectos fundamentales de su quehacer en la búsqueda de la calidad de la enseñanza de la educación matemática.

Este material que lleva por título "Herramientas Didácticas para Planificar la Enseñanza de la Matemática" pretende responder a la búsqueda de la calidad de la enseñanza de la educación matemática del nivel medio en el sistema educativo paraguayo. En este contexto, se reconoce -como afirmáramos- que la enseñanza es una actividad intencionada que se desarrolla con base en teorías científico-pedagógicas, elementos metodológicos y herramientas didácticas. Siempre que se consideren estos aspectos de la enseñanza, aumentan las probabilidades que se obtengan mejores resultados de aprendizaje de los estudiantes. Por eso, se afirma que -en gran medida- la calidad del aprendizaje está condicionada por la calidad de la enseñanza. Y este material como propuesta didáctica reúne los aspectos mencionados de la enseñanza para los profesores de matemática del nivel medio.

El material se elaboró planteando dos ejes: a) facilitar herramientas teórico-conceptuales y metodológicas que posibiliten al docente de nivel medio de matemática diseñar su planificación de enseñanza, y; b) cumplir con los criterios exigidos por el Ministerio de Educación y Ciencias en cuanto a las condiciones establecidas para planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática en aula.

La propuesta para planificar la enseñanza de la matemática que contiene este material, representa un recurso innovador como herramienta didáctica para los docentes del área porque combina la lectura del contenido del (texto) con la incursión en el ámbito tecnológico (audio) y (video).

Francisco J. Giménez D.

Referencias bibliográficas

- Mora, C. D. (2003). Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. *Revista de Pedagogía*, 24(70), 181-272.
http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922003000200002&lng=es&tlng=es.
- García, O. (2013). La práctica social en educación superior. En G. Weinberg, *Políticas educativas en filosofía* (pp. 107-120). Buenos Aires: Biblos.

INTRODUCCION

El presente material pretende dar herramientas a los docentes que enseñan matemática en el nivel medio en Paraguay. Se espera, consecuentemente, impactar en la mejora de la calidad de los aprendizajes de esta disciplina, en estudiantes de este nivel. Esta dinámica, que pareciera de causa-efecto, no es tal, dado que está sujeta a condiciones de orden interno y externo de las subjetividades que intervienen tanto en el proceso de enseñanza como en el de aprendizaje. Uno de los intervinientes clave en este proceso es el docente y es el destinatario principal de este material.

Su rol es clave en el aula y pretendemos fortalecer su conocimiento especializado con aportes teóricos y metodológicos del campo de la Educación Matemática.

Este material tiene como punto de partida el trabajo propuesto en un dispositivo de formación de docentes en ejercicio del Departamento de Ñeembucú. El mismo fue implementado dentro del marco del proyecto de investigación Prácticas de la Enseñanza de las Matemáticas en el Nivel Medio bajo la Perspectiva de la Modelización Matemática, financiado por la Universidad Nacional del Pilar y cofinanciado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de Paraguay. Sus integrantes fueron: Mabel Alicia Rodríguez, Marcel David Pochulu y Víctor Hugo González de la Universidad Nacional de General Sarmiento; y Adilio Gabriel Lezcano, Vilma Elizabeth Enciso, Francisco Javier Giménez, José Osvaldo Veloso y Marcela del Pilar Torres de la Universidad Nacional de Pilar.

El docente encontrará en su lectura tres partes: en una primera parte, elementos metodológicos y teóricos de Educación Matemática que le permitirá nutrirse de las herramientas necesarias para analizar y valorar prácticas, textos, actividades y mejorar propuestas. En una segunda parte se aborda la planificación de la clase de Matemática, dando al profesor activo y en formación elementos para diseñar y gestionar la clase, atendiendo al encuadre que sugiere el enfoque de Educación Matemática propuesto por el ente rector de la educación paraguaya. Por último, se presentan elementos teóricos que permiten fundamentar la propuesta desarrollada en este material, pensada para la formación docente, y que sirve de eslabón para aquellos docentes que además de enseñar en el nivel medio están interesados (o lo estén a futuro) en estar a cargo de instancias de formación docente y/o desarrollo profesional.

El material está disponible en papel y en internet y ha sido diseñado de manera interactiva. Es decir, encontrarán texto para leer, y también acceso a videos, artículos y libros mediante links, para quienes lo utilicen desde una computadora o Tablet y mediante códigos QR para escanear, si acaso lo utilizan desde su versión impresa. Consideramos que este formato no solo permite enriquecer la lectura por la multiplicidad de accesos, sino que lo convierte en un recurso ágil y flexible.

Nos interesa enfatizar la importancia de que los docentes tengan la ocasión de continuar ampliando los conocimientos especializados accediendo a materiales vigentes y que provienen de resultados de investigaciones del campo de la Educación Matemática. Como profesionales, fortalecer su autonomía para la toma de decisiones es un asunto crucial. Esperamos haber contribuido a ello con este material y que, al finalizar este recorrido se encuentren fortalecidos para su labor y hayan profundizado conocimientos respecto del posicionamiento que asume el Ministerio de Educación.

1° PRIMERA PARTE

1. Elementos metodológicos y teóricos de Educación Matemática

Esta primera parte del material está organizada en dos ejes que entendemos son sumamente útiles para pensar la enseñanza de la matemática. Uno de ellos es de índole metodológico y otro, teórico.

En el eje metodológico, focalizamos en cuestiones que atraviesan a distintos contenidos matemáticos y son imprescindibles para diseñar propuestas de enseñanza. También sumamos herramientas para fundamentar las propuestas y para evaluar nuestra propia práctica docente. Esto último es parte de la tarea de un docente reflexivo quien se proponga trascender impresiones o percepciones sobre su propio quehacer profesional.

En el eje teórico nos proponemos enriquecer el conocimiento sobre la diversidad de enfoques vigentes en Educación Matemática hoy en día. A partir de este conocimiento, será posible advertir diferencias o similitudes entre teorías, comprender la perspectiva que el Ministerio señala en documentos curriculares, relacionarlo con nuestras propias creencias, posicionamientos y metas, entre otras cuestiones.

1.1.Elementos metodológicos para la enseñanza de la Matemática

Aunque podríamos considerar otros elementos metodológicos, consideramos que los siguientes son los primeros que colaborarán a enriquecer la tarea docente.

Para pensar la clase de matemática, en primer lugar, tengamos en cuenta que nuestra propuesta didáctica debe ser resultado de un proceso de estudio, análisis y decisiones que nos llevan a proponer un curso de acción, una propuesta de trabajo, que debe apoyar y orientar el proceso de aprendizaje de nuestros alumnos.

Es importante que tengamos en cuenta los siguientes asuntos centrales:

- Poner atención a la **redacción de consignas** y contemplar la inclusión de consignas no solo matemáticas, sino metacognitivas. Esto permitirá incrementar su **potencial matemático**.

- Considerar diseñar **consignas** que estén pensadas en un cierto **contexto** y para que los y las estudiantes logren un determinado **objetivo**. Abordamos esto con el concepto de **tarea**.
- Identificar la **actividad matemática** que realizarán los y las estudiantes ante nuestra propuesta didáctica de modo que resulte significativa y valiosa para ellos.

Abordamos estas temáticas en la siguiente sección.

1.1.1. Sobre las consignas y tareas

Les ofrecemos un video en el que se encuentra una clasificación entre consignas, criterios para su redacción y el concepto de tareas.



ESCANEA EL CODIGO



<https://youtu.be/NnKNqFs9LgM>

1.1.2. Potencial matemático y actividad matemática del alumno.

Para abordar estos conceptos clave, sugerimos el siguiente video.



ESCANEA EL CODIGO



<https://www.youtube.com/watch?v=use0p6E4k30>

Para lectura, sugerimos los capítulos 2 y 3 del texto *Perspectivas metodológicas en la enseñanza y en la investigación en educación matemática*, al que se puede acceder desde el siguiente link.



<https://ediciones.ungs.edu.ar/wp-content/uploads/2019/03/9789876302852-completo.pdf>

Observación 1: Una mirada a los materiales del MEC

Invitamos aquí a revisar las consignas del material para alumnos y/o para docentes que ofrece el MEC atendiendo a los criterios para redactar consignas que han sido mencionados en el texto y en el video. Vale la pena pensar cómo se podría enriquecer la actividad matemática del alumno, ajustando sus formulaciones.

1.1.3.Acuerdos académicos

Aquí es importante que se lleven:

- la estructura que debe tener todo análisis y fundamentación (de distintos documentos)
 - la importancia del uso de las normas APA al realizar escritos académicos.
- El video presenta estas cuestiones.



<https://youtu.be/7tpLiCsOsoQ>

Estas ideas se desarrollan en el capítulo 1 del texto Perspectivas metodológicas en la enseñanza y en la investigación en educación matemática, al que se puede acceder desde el siguiente link.



<https://ediciones.ungs.edu.ar/wp-content/uploads/2019/03/9789876302852-completo.pdf>

En el video y en el texto se mencionan las normas APA. Aquí encontrarán la 7ma versión <https://normas-apa.org/> que consideraremos en la escritura académica. También dejamos a continuación el dato de un sitio web donde, cargando la información de aquello que necesitamos referenciar, se genera la referencia presentada en las normas APA. Se pueden registrar gratuitamente y podrán acceder a todas las referencias que hayan cargado, iniciando sesión desde cualquier dispositivo: <https://www.scribbr.es/>.

1.2.Elementos teóricos de Educación Matemática

1.2.1.Consideraciones generales para apropiarse de las teorías

Nos parece importante primeramente hacer dos comentarios: uno que se refiere a qué consideraciones tener en cuenta cuando lean o estudien alguna línea teórica de Educación Matemática. El otro, expresa algunas consideraciones a tener en cuenta cuando leemos textos del campo de la Educación.

Comentario 1: Cada línea de Educación Matemática tiene aportes y autores que la constituyen y enriquecen y a la vez hay términos teóricos que, en esa teoría, adquieren un significado preciso. Es decir: cuando estén leyendo una teoría y en ella se defina un término (aunque el vocablo sea "conocido para ustedes"), tendrán que concebirlo con el significado que la teoría impone y no con el significado que encontrarían en un diccionario.

Por ejemplo: si en una teoría se define el concepto problema, siempre que estemos leyendo aportes enmarcados en dicha teoría, tendremos que interpretar ese término con el significado de la definición. Si otra teoría le asigna al mismo vocablo (problema, en este ejemplo) otro significado, cuando leamos aportes de esta otra teoría, debemos estar atentos a considerar el significado que han planteado. Asimismo, podría ocurrir que en algún enfoque teórico,

el término no se defina. En este último caso, sí debemos interpretar su significado como usualmente hacemos, con lo que el diccionario exprese. También tengamos presente empezar a asociar autores a líneas teóricas. Eso nos facilitará entender desde qué enfoque nos comunican ideas, aportes, cuando leamos un texto.

Comentario 2: al leer un texto de Educación sería importante tener en cuenta:

- Poder contar brevemente de qué se trata, la idea, la temática, lo central.
- Identificar si define conceptos (o da características de ellos, si los caracteriza). En tal caso, tendríamos que poder explicar la definición, así como dar ejemplos diferentes a los dados, si los hubo.
- Poner en diálogo (relacionar, articular, diferenciar...) el texto leído con otros
- Por último, valorar, dar una opinión.

Estas sugerencias nos permitirán ir teniendo control sobre la comprensión de lo que leemos.

Como para tener una primera aproximación a las líneas de Educación Matemática vigentes hoy en día, sugerimos el siguiente video.



ESCANEA EL CODIGO



<https://youtu.be/WIFUHC4C8Cg>

De todas las líneas allí mencionadas, este material incluye presentaciones de: Resolución de Problemas, Modelización Matemática y Teoría de Situaciones Didácticas.

Nos adentramos ahora en la Resolución de Problemas.

1.2.2 Resolución de Problemas, Escuela Anglosajona o Problem Solving.

Este enfoque está presente en los libros del docente que el MEC pone a disposición, y es muy mencionado en documentos curriculares. Consideramos que vale la pena empezar por aquí.

Les proponemos abordar cada uno de los siguientes materiales audiovisuales.

El siguiente video describe las características centrales de esta línea.



ESCANEA EL CODIGO



<https://www.youtube.com/watch?v=8lZ0qQGII2w&feature=youtu.be>

Para complementar, sugerimos la lectura del capítulo 6 del libro Educación Matemática. Aportes a la formación docente desde distintos enfoques teóricos, al que se puede acceder desde el siguiente link.



ESCANEA EL CODIGO



<https://ediciones.ungs.edu.ar/wp-content/uploads/2019/03/9789876301169-completo.pdf>

Les proponemos que lean el siguiente análisis a priori de problemas, como una antesala a imaginar la planificación de clases bajo este enfoque.



ESCANEA EL CODIGO



https://www.researchgate.net/profile/Mabel-Rodriguez-2/publication/346474455_GAMAS_DE_PROBLEMAS_MATEMATICOS_ANALISIS_A_PRIORI/links/6085f8fa881fa114b42b0ecb/GAMAS-DE-PROBLEMAS-MATEMATICOS-ANALISIS-A-PRIORI.pdf

Observación 2: Una mirada a los materiales del MEC

Los invitamos ahora a leer de la *Guía didáctica para docente* (de cualquiera de los años) del MEC la parte que figura como *El método heurístico en la resolución de problemas, según George Polya*. Reconocerán que ese documento ministerial presenta el enfoque de Resolución de Problemas.

Ahora bien, consideremos las actividades de alguno de los libros del MEC para estudiantes. Les sugerimos que analicen con detenimiento, volviendo a la teoría, a las características mencionadas, al foco, etc...si las mismas podrían considerarse problema, con el significado que otorga a este término, este enfoque.

A continuación, nos adentramos en la línea de Modelización Matemática.

1.2.3. Modelización Matemática

Sobre Modelización Matemática hay distintos posicionamientos. Esclarecemos esta situación en el capítulo 1 del libro:



[https://www.researchgate.net/profile/Marcel-](https://www.researchgate.net/profile/Marcel-Pochulu/publication/323995028_La_Modelizacion_Matematica_Marco_de_referencia_y_aplicaciones/links/5ad49cf1458515c60f5451b8/La-Modelizacion-Matematica-Marco-de-referencia-y-aplicaciones.pdf?_sg%5B0%5D=P8b4aJoczdfgChYAwgYBvCgozPBr49jwmSI3FOuEMQeCG5h0WRp5jkiVleyZSaXVTMOswciFEKejFD-ciySbwA.VoBqbru9zGUvzJgJhVG4qtGb7F4kl4xZVSqR3WXWjvWSUN1wOUzSjKOkQFfx_WYzam26ks-nxAloQhdHFUpvug&_sg%5B1%5D=CYXfEXD1gK7QdA8wqWxHjdb17umHuFQntkwwF_drVbj_nPCQAIJnmDU3jur2qIshcASy4u5qtOXOfKdZTSpO4TQwIAwLuKHq4kVXIPIfAuw93.VoBqbru9zGUvzJgJhVG4qtGb7F4kl4xZVSqR3WXWjvWSUN1wOUzSjKOkQFfx_WYzam26ks-nxAloQhdHFUpvug&_iepl=)

[Pochulu/publication/323995028_La_Modelizacion_Matematica_Marco_de_referencia_y_aplicaciones/links/5ad49cf1458515c60f5451b8/La-Modelizacion-Matematica-Marco-de-referencia-y-aplicaciones.pdf?_sg%5B0%5D=P8b4aJoczdfgChYAwgYBvCgozPBr49jwmSI3FOuEMQeCG5h0WRp5jkiVleyZSaXVTMOswciFEKejFD-ciySbwA.VoBqbru9zGUvzJgJhVG4qtGb7F4kl4xZVSqR3WXWjvWSUN1wOUzSjKOkQFfx_WYzam26ks-nxAloQhdHFUpvug&_sg%5B1%5D=CYXfEXD1gK7QdA8wqWxHjdb17umHuFQntkwwF_drVbj_nPCQAIJnmDU3jur2qIshcASy4u5qtOXOfKdZTSpO4TQwIAwLuKHq4kVXIPIfAuw93.VoBqbru9zGUvzJgJhVG4qtGb7F4kl4xZVSqR3WXWjvWSUN1wOUzSjKOkQFfx_WYzam26ks-nxAloQhdHFUpvug&_iepl=](https://www.researchgate.net/profile/Marcel-Pochulu/publication/323995028_La_Modelizacion_Matematica_Marco_de_referencia_y_aplicaciones/links/5ad49cf1458515c60f5451b8/La-Modelizacion-Matematica-Marco-de-referencia-y-aplicaciones.pdf?_sg%5B0%5D=P8b4aJoczdfgChYAwgYBvCgozPBr49jwmSI3FOuEMQeCG5h0WRp5jkiVleyZSaXVTMOswciFEKejFD-ciySbwA.VoBqbru9zGUvzJgJhVG4qtGb7F4kl4xZVSqR3WXWjvWSUN1wOUzSjKOkQFfx_WYzam26ks-nxAloQhdHFUpvug&_sg%5B1%5D=CYXfEXD1gK7QdA8wqWxHjdb17umHuFQntkwwF_drVbj_nPCQAIJnmDU3jur2qIshcASy4u5qtOXOfKdZTSpO4TQwIAwLuKHq4kVXIPIfAuw93.VoBqbru9zGUvzJgJhVG4qtGb7F4kl4xZVSqR3WXWjvWSUN1wOUzSjKOkQFfx_WYzam26ks-nxAloQhdHFUpvug&_iepl=)

Aunque hay mucho desarrollo en este enfoque, consideramos prudente no avanzar más, dado que preferimos enfatizar en las cuestiones hoy en día propuestas por el MEC. Sin embargo, decidimos incluirla pues ha sido mencionada en algunas oportunidades y queremos aclarar la perspectiva para evitar confusiones.

En la sección 1.2.5 retomamos algunos aspectos para ponerlos en contraste con la Resolución de Problemas.

Una teoría que suele confundirse con la Resolución de Problemas es la que presentamos a continuación.

1.2.4. Teoría de Situaciones Didácticas

Hemos decidido presentar este enfoque en este material debido a que los materiales del MEC para docentes incluyen, en las referencias bibliográficas, autores cuyos aportes se enmarcan en esta teoría. Por este motivo y para que no sean confundidas, es que proponemos conocer, en primer lugar, aspectos centrales que la constituyen, para luego, compararla con la Resolución de Problemas.

Les proponemos abordar cada uno de los siguientes materiales audiovisuales.

El siguiente video presenta el enfoque.



<https://youtu.be/N-D2llyyRZ5E>

En el capítulo 1 del libro Educación Matemática. Aportes a la formación docente desde distintos enfoques teóricos, se encuentra presentada la teoría. Se puede acceder desde el siguiente link.



<https://ediciones.ungs.edu.ar/wp-content/uploads/2019/03/9789876301169-completo.pdf>

Para aquellos que quieran ampliar, o leer material del propio creador de la línea, les dejamos este texto traducido al español.



ESCANEA EL CODIGO



https://nfdcrep.org/pluginfile.php/7236/mod_folder/content/0/TSD-Fundamentos%20y%20m%C3%A9todos%20de%20la%20did%C3%A1ctica%20de%20las%20matem%C3%A1ticas%20281%29.pdf?forcedownload=1

Finalmente entendemos que podemos favorecer la distinción entre ellas, esclareciendo algunas diferencias. Hacemos esto en la siguiente sección.

1.2.5.Comparaciones entre las teorías

Para identificar diferencias o similitudes entre Teoría de Situaciones Didácticas y Resolución de Problemas, les proponemos el siguiente video.



ESCANEA EL CODIGO



https://www.youtube.com/watch?v=FXRLd_ljH3o

Para diferencias entre Resolución de Problemas y Modelización Matemática, sugerimos ver el video siguiente.



ESCANEA EL CODIGO



<https://youtu.be/1PX1WC3WjQI?t=8458>

2° SEGUNDA PARTE

2. Sobre la planificación de clases de Matemática

A partir de ahora, vamos a estar trabajando sobre la **planificación de clases de Matemática**. Queremos compartir algunos **puntos de partida** y sistematizar aquí **cuestiones a considerar para la enseñanza de la matemática "no-presencial"**.

2.1.Puntos de partida: un cambio de enfoque

Estamos proponiendo algunas consideraciones que nos permiten reflexionar sobre cómo pensar en el diseño de la enseñanza de la Matemática y que aplican más allá de si nuestro curso es presencial, virtual o semi-presencial. La pandemia provocó, incluso, otras alternativas. Mencionaremos, también, en qué se diferencia dar clase en tiempos de pandemia de dar clases virtuales.

Muchas veces, al aproximarnos a la Educación Matemática por primera vez, uno piensa que en ella encontraremos respuestas a preguntas del tipo: "¿cómo enseño tal tema?", o "¿cuál es la mejor forma de empezar a trabajar con tal tema?", "¿qué tengo que hacer si mis alumnos y alumnas hacen tal cosa...?", etc. Para pensar si podría ser posible que el campo de la Educación Matemática responda este tipo de preguntas, bastaría imaginar que, si así fuera, habría respuestas universales, potentes como para que cualquier estudiante aprenda matemática ante una misma propuesta didáctica. Basta reflexionar un momento sobre esto para concluir que no sería razonable. Es irremplazable la labor docente y es inherente a ella la constante toma de decisiones: cómo enseño tal contenido, en qué orden me convendría presentar tales temas, cómo adapto mi propuesta a las particularidades de este curso, etc. son decisiones que, como profesores y profesoras venimos tomando constantemente.

La Educación Matemática ofrece herramientas poderosas para que cada docente se fortalezca en la toma de decisiones para la planificación de la enseñanza. Para ello resulta muy valioso considerar al menos dos puntos de partida. Planteamos cada uno, y explicitamos su importancia.

Punto de partida 1: *Identificar lo que queremos que el estudiante aprenda, en lugar de pensar lo que queremos exponer/presentar/explicar en la clase.*

Este punto de partida es clave porque nos permite **invertir la forma de pensar** usual y organiza la planificación de las clases en:

- Paso 1: identificar características del contexto en el que se trabajará.
- Paso 2: proponer metas (de aprendizaje de los y las estudiantes).
- Paso 3: delinear un posible camino para que los y las estudiantes alcancen las metas.
- Paso 4: ejecutar lo planificado.
- Paso 5: evaluar la propuesta.

Invertir la forma de pensar nos va a permitir:

- No pensar qué vamos a explicar, y en cambio identificar qué aprenderán los y las estudiantes.
- No buscar ejercicios que nos gusten, y en cambio trazar un posible camino para que aprendan eso que identificamos.
- No preparar nuestro discurso para el aula, y en cambio seleccionar o diseñar consignas potentes con las que se pueda alcanzar la meta.
- No echar culpas a los y las estudiantes cuando no aprueban, y en cambio revisar nuestra propuesta didáctica dispuestos a ajustarla.

El siguiente gráfico sintetiza estas ideas.

Invertir la forma de pensar	
No pensar qué voy a exponer	¿Qué aprenderá el alumno?
No buscar ejercicios "lindos"	Pensar de qué modo
No armar "nuestro discurso"	Pensar qué proponerle
No echar culpas al estudiante	Revisar la propuesta y ajustar

Punto de partida 2: *Tener en claro por qué es importante que el estudiante aprenda lo que vamos a enseñar, qué problemas resuelve, en qué contextos ha sido utilizado, etc.*

Este segundo punto de partida pone énfasis en que, como docentes tenemos que estar convencidos de lo valioso que es, para nuestros estudiantes, aprender lo que estamos disponiéndonos a enseñarles. Esto hará que podamos resaltar su importancia en su formación. Nos obliga a buscar en dónde se utiliza, identificar situaciones o problemas que ese concepto/procedimiento/teoría

... resuelve. Luego de eso, nos toca pensar cómo trabajar incorporándolos a nuestras clases.

Verán en el siguiente video que hay una parte específica (a partir del minuto 11:32 hasta 15:30) referida a este punto de partida.



<https://youtu.be/7Ww6LUPBE38>

Retomaremos este mismo video más adelante, a propósito de la evaluación.

2.2.Sobre la enseñanza de la matemática no presencial

Antes de avanzar en este sentido, queremos hacer una aclaración sobre el uso de las nuevas tecnologías (TIC) que nos resulta importante para evitar malos-entendidos. En la siguiente sección identificamos dos usos posibles de las TIC que vale la pena identificar y no confundir.

2.2.1.Doble uso de las TIC

Hace años que desde la Educación Matemática se estudian cuestiones relativas al aprendizaje de la matemática permitiendo que estudiantes utilicen recursos tecnológicos. Se han hecho investigaciones de distinta índole para entender en qué medida las TIC favorecen esos aprendizajes, cómo debiera ser el diseño de actividades para que eso ocurra, quién usa las TIC y quien tendría que usarlas, para qué, etc. Por mucho tiempo se planteó la necesidad de que las TIC se sumen naturalmente a los recursos que los y las estudiantes dispongan en la clase de matemática. También se entiende que estos últimos años (sin mencionar la pandemia) están marcando una transición entre un tiempo "sin TIC o con el acceso limitado a ellas" hacia "el libre uso de las TIC y la decisión por parte del estudiante de apelar a ellas". Así como hubo transición entre "el uso de la tabla de Houel para calcular logaritmos" y "el uso de la calculadora". Claramente esta última transición hoy en día está superada: seguramente coincidamos en que a nadie se le ocurriría usar esta tabla.

Ahora bien, lo que ha ocurrido en pandemia, es otra cosa. Se vio la necesidad de utilizar TIC pero centralmente para dar continuidad pedagógica. Las tecnologías, conectividad, dispositivos, diseño de programas de radio y televisión, whatsapp, telegram, materiales impresos, etc. han sido usados en primera instancia para mantener contacto con los y las estudiantes. Es un uso primario de TIC que en lo descrito en el párrafo anterior no estaba visible porque se planteaba el encuentro en el aula, para trabajar con TIC sobre Matemática.

Entonces, que hayamos utilizado TIC en cuarentena y en pandemia, no necesariamente implica que ha quedado resuelto el problema de incorporar TIC a las clases de Matemática. Esto se debe a que esto último se refiere a que los y las estudiantes tengan un encuentro con saberes matemáticos de naturaleza diferente a si trabajaran con papel y lápiz. Por decirlo por la contraria: podríamos habernos comunicado en pandemia a través de tecnología y proponer un planteo de trabajo matemático extremadamente conductista, mecanicista, repetitivo, en papel y lápiz.

Es una observación fina, compleja de identificar, pero queremos resaltarla porque es común que generen confusión.

2.2.2.Sobre las clases virtuales

Nos resulta interesante reflexionar sobre qué componentes tendría que incluir "una clase virtual", ¿cómo se ve?, ¿qué tendría que tener?, ¿qué no podría dejar de tener?, dar clases virtuales ¿sólo significa encontrarse sincrónicamente para hacer algo?, etc...

Abordamos esta pregunta pensando en dar características de ella en una situación ideal de trabajo en la virtualidad. Luego vemos qué matices se han dado o podrían darse a causa del contexto de excepcionalidad que impuso la pandemia.

2.2.3.Errores comunes al pensar en clases virtuales

- Grabar un video explicando un tema y pasarlo para que el estudiante "vea" es entendido como "una clase".
- Solo se da clase virtual en los momentos en los que hay encuentro sincrónico. "Lo demás", no es parte de la clase.
- Escribir un texto con una presentación matemática, con ejemplos es "dar una clase".
- Olvidarse de pensar cómo vincularse con los y las estudiantes.

- Pensar cómo hacerle llegar al alumno/a lo que tenía pensado para la clase presencial.
- Pensar cómo adapto lo que tenía pensado para la presencialidad a lo virtual.
- Que el estudiante vea un programa educativo equivale a haber tenido una clase, entre otras...
Vale la pena pensar en lo que el siguiente apartado aborda.

2.2.4. Clases virtuales en tiempos de excepcionalidad: consideraciones

De todo lo itemizado, hay tres consideraciones primordiales para diseñar clases en tiempos de excepcionalidad. Estos son:

- Conocer los recursos, dispositivos, conectividad, tiempos de trabajo de los y las estudiantes de cada curso (las respuestas a esto hacen que "cada curso" que tengamos difiera de otro, aunque sea la misma materia, y debemos diseñar la enseñanza de manera diferente).
- Estar atentos a que no contamos con el tiempo de trabajo de la clase. Si teníamos presencialmente cuatro horas, por ejemplo, una vez por semana, ahora no podemos considerar que los y las estudiantes podrán disponer de cuatro horas seguidas para embarcarse en nuestra propuesta. Los tiempos y espacios se configuran diferente y no están bajo la organización usual del docente en la clase. Por esta razón sugerimos diseñar, en la medida de lo posible, una clase semanal. Es decir: la propuesta del docente a los y las estudiantes se entrega/comunica/activa una vez a la semana y organiza el trabajo completo, estimando actividades razonables para ese tiempo, en función de la cantidad de horas semanales de la materia.
- No agobiar a los y las estudiantes es clave en este tiempo. Muchos podrían estar pasando situaciones complicadas.

Algunos detalles más que permiten identificar diferencias entre clases presenciales, semi-presenciales y virtuales, pueden verse en el video al que se accede desde el siguiente link.



<https://www.youtube.com/watch?v=hKkrYk9kSB0&t=1713s>

2.2.5. Lo que toda planificación de clases tiene

Independientemente de que tengamos que dar clases presenciales, virtuales, que debamos trabajar en grupos separados (burbujas), interactuar por whatsapp, classroom, genially, articulate 360, etc., consideremos que los siguientes elementos estarán en nuestras planificaciones.

- **Objetivos presentados a los y las estudiantes.** Tendríamos que comunicar qué es lo que, como docentes, estamos planteando que aprendan en la clase.
- **Objetivos valiosos** para la formación de los y las estudiantes.
Un **recorrido propuesto** para que el estudiante transite. Debe pensarse con la intención de que, luego de ello, alcance los objetivos (este recorrido puede incluir: resolver alguna actividad, debatir en un foro, ver un video, leer un texto, tener un encuentro sincrónico con sus compañeros y docentes, mandar una foto con la resolución de una actividad, buscar información, producir videos para mostrar algo, etc.).
- Una **apertura** en la que el docente presenta el recorrido. Es decir, hay un libreto de la clase que el docente debe hacerle llegar al estudiante, en el que "le habla", le comunica los objetivos, el plan, el recorrido. Esto puede hacerse en un video, por audio de whatsapp, etc. o por escrito. Si este último fuera el caso, sugerimos redactarlo de modo de dirigirse a los y las estudiantes, como si les estuviéramos hablando.
- Un **desarrollo** en el que se concatenan las actividades del recorrido con un discurso del docente coherente, con un hilo conductor.
- Un **cierre** con alguna tarea, una síntesis, preguntas de reflexión sobre lo hecho, etc.

- **Pautas de trabajo** tanto temporales como de modalidad de trabajo. Debemos incluir fechas para entregas, indicar por qué vía deberán hacer llegar respuestas o intervenciones.
- **Previsión de interacciones** entre estudiantes entre sí y/o con el docente.
- **Prever instancias orales:** para brindar información, comunicación, alguna explicación, errores comunes, devoluciones, etc

El siguiente video sintetiza y amplía este modo de encarar la planificación de clases de matemática.



<https://youtu.be/FmEAzVoi1Us>

Como un texto de soporte, y a la vez que amplía la planificación más allá de clases, proponemos el capítulo 6 del texto Perspectivas metodológicas en la enseñanza y en la investigación en educación matemática, al que se puede acceder desde el siguiente link.



<https://ediciones.ungs.edu.ar/wp-content/uploads/2019/03/9789876302852-completo.pdf>

Para ver un ejemplo de planificación enmarcada en la Resolución de Problemas, les compartimos el documento al que acceden desde el siguiente link.



ESCANEA EL CODIGO



https://www.researchgate.net/publication/350800283_Planificacion_de_una_secuencia_de_clases_de_matematica_bajo_el_enfoque_de_Resolucion_de_Problemas

Para llevarse una idea de la planificación desde una perspectiva más general, compartimos el libro que se encuentra en el siguiente link.



ESCANEA EL CODIGO



<https://ediciones.ungs.edu.ar/wp-content/uploads/2016/08/9789876302340-resumen.pdf>

2.3.Sobre la evaluación

En esta sección abordamos una temática que es compleja, que tiene múltiples caras, desarrollos teóricos, que resulta crucial cuando se asocia con la acreditación de una materia o un año, y que también debe involucrar nuestras prácticas de enseñanza.

Aunque abunda la bibliografía general y se accede a ella fácilmente, queremos compartir ideas específicas para la evaluación de aprendizajes matemáticos, y también algunas perspectivas para la evaluación de nuestra tarea docente, realizada por nosotros mismos.

Un primer material que presenta estas dos facetas es el siguiente.



<https://www.youtube.com/watch?v=g270LfnXkuU>

Otro video que nos ofrece un marco amplio sobre evaluación y que suma ejemplos de nivel superior se encuentra en el siguiente link.



<https://www.youtube.com/watch?v=DD0-3WhekyI>

Para sumar ideas respecto de *cómo evaluar aprendizajes de matemática* proponemos conocer los **instrumentos** que se presentan en el siguiente video.



<https://youtu.be/CzGeZH-nyrE>

Si nos situamos, específicamente, en clases enmarcadas en la Resolución de Problemas, sugerimos ver la sección 6.2.4 del capítulo 6 del libro Educación Matemática, disponible en el siguiente link.



ESCAÑA EL CODIGO



<https://ediciones.ungs.edu.ar/wp-content/uploads/2019/03/9789876301169-completo.pdf>

También considerar, solo a modo de un posible ejemplo, la siguiente lista de cotejo. Las abreviaturas T1, T2, etc. refieren a tiempos en los cuales el docente registra el desempeño de los y las estudiantes en estos aspectos. En las celdas correspondientes puede tildarse para indicar presencia/ausencia o bien valorar con bien/regular/mal/ausencia.

Registro de observación de los comportamientos de los alumnos durante la resolución de problemas						
Alumno						
		T1	T2	T3	T4	T5
Los datos en la resolución de problemas	<ul style="list-style-type: none"> ●Reconoce, selecciona los datos necesarios para la resolución. ●Organiza los datos útiles para la resolución 					
Las estrategias y los procedimientos en la resolución de problemas	<ul style="list-style-type: none"> ●Pone en juego distintas estrategias para la resolución de los problemas planteados. ●Procede en forma original en problemas de investigación. ●Utiliza varios registros para la resolución. 					
Los conocimientos en la resolución de problemas.	<ul style="list-style-type: none"> ●Moviliza los conocimientos ya adquiridos. 					
Los resultados y las soluciones en la resolución de problemas.	<ul style="list-style-type: none"> ●Expone claramente los resultados. ●Formula y comunica los resultados y procedimientos. ●Argumenta a propósito de la validez de una solución. 					
La propuesta de problemas.	<ul style="list-style-type: none"> ●Elabora un problema a partir de un conjunto de datos. 					
La disposición frente a la resolución de problemas.	<ul style="list-style-type: none"> ●Se muestra entusiasmado con la propuesta. ●Trabaja en cooperación con otros. ●Aporta ideas. 					

Durante el tiempo de pandemia, se ha tenido que implementar la evaluación en formatos asincrónicos y sincrónicos, y esta situación preocupó a muchos docentes y autoridades. Creemos que es valioso conocer el enorme abanico de posibilidades que existe para evaluar el proceso de aprendizaje de los y las estudiantes, que es factible de implementarse incluso en tiempos de pandemia.

Para ello, sugerimos ver el siguiente video.

Para ello, sugerimos ver el siguiente video.



<https://youtu.be/7Ww6LUPBE38>

3° TERCERA PARTE

3. CONSIDERACIONES TEÓRICAS SOBRE LA FORMACIÓN DOCENTE

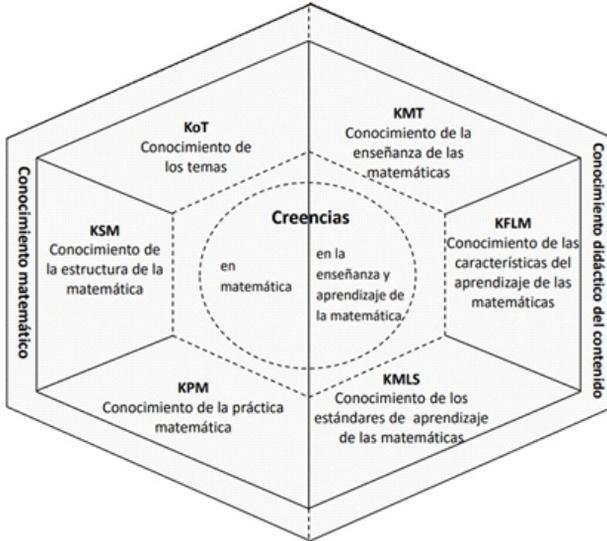
Decidimos incluir este apartado en este material, por un lado, pues son las bases que nos permitirían fundamentar teóricamente lo desarrollado en las secciones anteriores, pero también porque consideramos que es muy posible que algunos de los docentes en ejercicio estén vinculados actualmente, o próximamente, en acciones de formación docente.

Para este **otro rol de un profesor**, que no es enseñar matemática, sino que es *trabajar en formación de futuros docentes o de docentes en ejercicio*, creemos que es sumamente importante que se lleven algunas ideas clave que son las que sumamos en esta sección.

3.1. Bases en las que se sustenta la formación docente.

Diversos autores han estudiado los tipos de conocimientos que deben disponer los profesores de matemática. Tomamos aquí el conocimiento especializado del profesor de Matemática, conocido por su sigla -en inglés- MTSK (Escudero et al., 2012). Su planteo propone una división en dos grandes tipos de conocimientos que están atravesados por creencias/concepciones del docente sobre la matemática, su aprendizaje y su enseñanza. Estos dos grandes tipos son: **el conocimiento matemático** y **el conocimiento didáctico del contenido**. Cada uno, a su vez se subdivide en tres componentes al considerar las justificaciones que un profesor de matemática respondería a la pregunta ¿qué enseño? (conocimiento matemático), y las justificaciones didácticas a la pregunta ¿cómo enseño? (conocimiento didáctico).

Carrillo et al. (2014) presentaron un diagrama del MTSK que ha sido largamente difundido. Compartimos a continuación una versión en español.



Esquema de conocimientos del profesor de matemática (disponible en

(disponible en https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fddd.uab.cat%2Fpub%2Fedlc%2Fedlc_a2020v38n2%2Fedlc_a2020v38n2p141.pdf&psig=AOvVaw2JSDR0nalF_uavAeSAk3as&ust=1632788481449000&source=images&cd=vfe&ved=0CAsQjRxqFwoTCPjNkZ_xnfMCFQAAAAAdAAAAABAD)

Para ampliar, sugerimos el siguiente video.



<https://www.youtube.com/watch?v=nqfhoHYjVI0>

En el caso de estar frente a la tarea de formar futuros profesores o ser capacitadores de docentes en ejercicio, es importante considerar que, además del conocimiento matemático, habría que atender al conocimiento didáctico. Esto nos haría considerar:

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 y las estudiantes),

b) conocimiento de la enseñanza de las matemáticas (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).

Para diseñar instancias de formación de profesores o de desarrollo profesional docente, sugerimos atender al modelo de planos de la formación docente (Rodríguez et al., 2019). Este plantea una estructura básica, inicial, que plasma el tipo de tareas que realiza un docente cuando enseña y cómo, al ser un docente capacitador (o formador), deberíamos atender desde nuestras propuestas a estas tareas.

El siguiente texto presenta este modelo. Puede descargarse en el link siguiente.



<http://www.revistas.unp.edu.ar/index.php/rediunp/article/view/95>

También sumamos un video que explica este modelo a la vez que muestra su utilidad para que un docente de matemática ejerza roles diferentes de enseñar matemática.



https://www.youtube.com/watch?v=GLH8ON_dMoA

A MODO DE CIERRE

El recorrido que propusimos pretendió acercar al lector a herramientas metodológicas y teóricas actualizadas para diseñar y gestionar la clase de matemática en el nivel medio. Nos propusimos abordar contenidos de Educación Matemática que brinden un aporte a los conocimientos profesionales docentes. Una consecuencia de esto es que tendrán más elementos para reflexionar y ajustar las clases a los lineamientos que estipula el órgano rector de la educación paraguaya.

Para la planificación, es clave que los docentes en ejercicio y en formación tengan incorporados conocimientos matemáticos y didácticos. Para diseñar clases que promuevan aprendizajes valiosos para los y las estudiantes, como docentes recurrimos a herramientas pertinentes que articulen y combinen ambos tipos de conocimientos.

Esta perspectiva amplia que presentamos aquí le permite al docente comprender el posicionamiento ministerial, disponer de recursos para implementar clases que se enmarquen en él, discutirlo, o ajustarse a eventuales nuevas decisiones normativas que puedan establecerse a nivel estatal.

Nuestra apuesta con este trabajo es dejar instalado un punto de partida que permita pensar las clases de matemática y comprender la perspectiva teórica que propone el ente rector de la educación.

Esperamos que el trabajo resulte un disparador desafiante para reflexionar y repensar nuestra tarea que, como docentes de matemática, llevamos adelante en las aulas.

MATERIALES BIBLIOGRÁFICOS

- 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* (pp. 433-456). New York, NY: Macmillan. 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.
- 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.
- Bassanezi, R. (2002). *Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática*. Contexto.
- Carr, W. y Kemmis, S. (1988). *Teoría crítica de la enseñanza*. Martínez Roca.
- Carrillo, J., Contreras, L.C., Climent, N., Escudero -Ávila, D., Flores -Medrano, E., & Montes, M. A. (2014). *Un marco teórico para el conocimiento especializado del profesor de matemáticas*. Huelva: Universidad de Huelva Publicaciones.
- Charnay, R. (1994). Aprender (por medio de) la resolución de problemas. En C. Parra e I. Saiz (Eds.), *Didáctica de las matemáticas. Aportes y reflexiones* (pp. 51-64). Paidós.
- Charnay, R. (1994). Aprender (por medio de) la resolución de problemas. En C. Parra e I. Saiz (Eds.), *Didáctica de las matemáticas. Aportes y reflexiones*, (pp. 51-64). Paidós. <http://instituto20.com.ar/archivos/Didactica%20de%20matematicas%20-%20Aportes%20y%20reflexiones.pdf>.
- Colombano, V.; Isla Zuvalde, D.; Marino, T.; 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.

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* (pp. 305-318), EDUVIM.

Davini, M. (1995). *La formación docente en cuestión. Políticas y pedagogías*. Paidós.

Díaz, A. L., González, M., Negrette, C., & 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* (pp. 35 -42). México, D.F.: Cinvestav.

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* (pp. 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 Retana, J. A. (2011). Modelo educativo basado en competencias: importancia y necesidad. *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 Gómez, 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>.
- Ministerio de Educación y Cultura - Paraguay. (2014). *Actualización Curricular del Bachillerato Científico de la Educación Media - Plan Común: Matemática y sus Tecnologías*. Asunción: MEC.
- Ministerio de Educación y Cultura - Paraguay. (2016a). *Guía didáctica para docente. Matemática. 1° curso*. MEC. https://mec.gov.py/cms_v2/adjuntos/13209.
- Ministerio de Educación y Cultura - Paraguay. (2016a). *Guía didáctica para docente. Matemática. 1° curso*. MEC. https://mec.gov.py/cms_v2/adjuntos/13209.
- Ministerio de Educación y Cultura - Paraguay. (2016b). *Guía didáctica para docente. Matemática. 2° curso*. MEC. https://www.mec.gov.py/cms_v2/adjuntos/13210.
- Ministerio de Educación y Cultura - Paraguay. (2016b). *Texto para el estudiante. Matemática. 1° curso*. MEC. https://www.mec.gov.py/cms_v2/adjuntos/13206.
- Ministerio de Educación y Cultura - Paraguay. (2016c). *Guía didáctica para docente. Matemática. 3° curso*. MEC. https://mec.gov.py/cms_v2/adjuntos/13211.
- Ministerio de Educación y Cultura - Paraguay. (2016d). *Texto para el estudiante. Matemática. 1° curso*. MEC. https://www.mec.gov.py/cms_v2/adjuntos/13206.
- Ministerio de Educación y Cultura - Paraguay. (2016e). *Texto para el estudiante. Matemática. 2° curso*. MEC. https://www.mec.gov.py/cms_v2/adjuntos/13207.
- Ministerio de Educación y Cultura - Paraguay. (2016f). *Texto para el estudiante. Matemática. 3° curso*. MEC. https://www.mec.gov.py/cms_v2/adjuntos/13208.
- Morales Morgado, 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*, J. C. Sáez.
- Pochulu, M. (Comp.). (2018). *La Modelización Matemática: Marco de referencia y aplicaciones*. GIDED - UNVM. <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*. Ediciones UNGS y EDUVIM. <https://ediciones.ungs.edu.ar/wp-content/uploads/2019/03/9789876301169-completo.pdf>.

- Polya, G. (1989). *Cómo plantear y resolver problemas* (2.^a ed.). Editorial Trillas.
<https://cienciaymatematicas.files.wordpress.com/2012/09/como-resolver.pdf>.
- Polya, G. (1989). *Cómo plantear y resolver problemas*. Editorial Trillas.
<https://cienciaymatematicas.files.wordpress.com/2012/09/como-resolver.pdf>.
- 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*. Ediciones UNGS. <https://ediciones.ungs.edu.ar/wp-content/uploads/2019/03/9789876302852-completo.pdf>.
- Rodríguez, M., Pochulu, M., y Fierro, M. (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>.

IMPRESO EN PILAR
Imagina Impresiones
2021

PRÁCTICAS DE ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN EL NIVEL MEDIO BAJO LA PERSPECTIVA DE LA MODELIZACIÓN MATEMÁTICA

PINV18-1350

El lector encontrará una huella del recorrido realizado en la investigación en educación matemática. Desde el planteo de los objetivos y propósitos que movilizaron el trabajo de investigación, junto con las decisiones sobre la elección del marco teórico y metodología, hasta los resultados y perspectivas a futuro.

En el apartado de resultados advertirá: la presencia de cada objetivo perseguido en vinculación con las actividades de investigación realizadas; los hallazgos reportados a la par de los detalles metodológico y/o teóricos asumidos; y la visibilidad académica producto de las distintas instancias llevadas a cabo en el trabajo.

Finalmente, luego del proceso de análisis y síntesis, el lector es invitado a pensar escenarios de transferencia y de actuación en investigación, que contribuyan a la mejora de la educación matemática regional.

ISBN: 978-99925-10-24-7

