

Sobre la especificidad de propuestas didácticas para la formación inicial de profesores de matemática en asignaturas disciplinares

Tamara Marino¹  Mabel Rodríguez² 

Resumen

El objetivo de la investigación aquí reportada es construir conocimiento acerca de la especificidad de propuestas didácticas de asignaturas de matemática para la formación de futuros profesores de matemática. Nos propusimos reconocer en ellas algún tipo de especificidad que atienda expresamente al perfil del profesional que se forma. El trabajo es un estudio de caso, de corte cualitativo. Luego de seleccionar cuidadosamente las propuestas didácticas que conforman el caso, realizamos videograbaciones de clases, recogimos materiales que nos permitieron acceder a las particularidades de cada propuesta y entrevistamos a los formadores que las llevaron adelante. El marco teórico utilizado contempla los conocimientos especializados del profesor en vínculo con momentos de trabajo docente. Incluimos aquí parte del recorrido transitado y presentamos una elaboración de indicadores de especificidad de propuestas didácticas de materias de matemática concebidas para futuros docentes. La misma recoge distintas características observadas en las propuestas que conforman el caso, en relación con tipos de conocimientos que promueven y aspectos del quehacer docente que atienden. Entendemos que esta elaboración constituye un aporte al objetivo perseguido.

Palabras clave: Propuestas didácticas de matemática para profesores en formación, Indicadores de especificidad de propuestas didácticas, Conocimiento especializado del profesor de matemática, Modelo de planos de formación de profesores de matemática.

On the specificity of didactic proposals for mathematics courses at training of future mathematics teachers

Abstract

The aim of this article is to build knowledge about the specificity of didactic proposals for mathematics courses at training of future mathematics teachers. We intend to recognize in them specificity for expressly addressing the profile of the professional being trained. The work is a qualitative case study. After carefully selecting the didactic proposals that make up the case, we made video recordings of classes, collected materials that allowed us to access the particularities of each proposal and interviewed the teachers who carried them out. The theoretical framework used contemplates the teacher's specialized knowledge in connection with moments of teaching work. We include here part of the work done, and we present indicators of specificity for didactic proposals for mathematics courses designed for future teachers. They include different characteristics observed in the proposals that make up the case, in relation with the types of knowledge they promote, and aspects of the teaching work they address. We consider that this elaboration constitutes a contribution to the objective pursued.

Keywords: Mathematics didactic proposals at training, Indicators of specificity at didactic proposals, Mathematics Teacher Specialized Knowledge, Model of training plans for mathematics teachers.

¹ Universidad Nacional de General Sarmiento, Los Polvorines, Argentina. Correo electrónico: tmarino@campus.ungs.edu.ar

² Universidad Nacional de General Sarmiento, Los Polvorines, Argentina. Correo electrónico: mrodri@campus.ungs.edu.ar

Sobre a especificidade das propostas didáticas de disciplinas de matemática para a formação de futuros professores de matemática

Resumo

O objetivo da pesquisa aqui relatada é construir conhecimento sobre a especificidade das propostas didáticas de disciplinas de matemática para a formação de futuros professores de matemática. Procuramos reconhecer neles algum tipo de especificidade que atenda expressamente ao perfil do profissional em formação. O trabalho é um estudo de caso qualitativo. Após selecionar criteriosamente as propostas didáticas que compõem o caso, fizemos gravações em vídeo das aulas, coletamos materiais que nos permitiram acessar as particularidades de cada proposta e entrevistamos os formadores que as realizaram. O referencial teórico utilizado contempla o conhecimento especializado do professor em relação aos momentos do trabalho docente. Incluímos aqui parte do percurso percorrido e apresentamos uma elaboração de indicadores de especificidade de propostas didáticas de disciplinas de matemática destinadas a futuros professores. Inclui diferentes características observadas nas propostas que compõem o caso, em relação aos tipos de conhecimento que promovem e aos aspectos do trabalho docente que abordam. Entendemos que esta elaboração constitui uma contribuição para o objetivo perseguido.

Palavras-chave: Propostas didáticas de matemática para professores em formação, Indicadores de especificidade das propostas didáticas, Conhecimento especializado do professor de matemática, Modelo de planos de formação para professores de matemática.

INTRODUCCIÓN

El estudio sobre la formación docente inicial ha cobrado gran relevancia dentro de la educación matemática. Uno de los motivos centrales es la necesidad de conocer en profundidad cuáles son los requerimientos formativos de los profesores de matemática para que puedan implementar propuestas basadas en enfoques constructivistas y transformar los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la matemática que se dan en las instituciones escolares, en las que se tiende a reproducir aquellos modos tradicionales y academicistas que actualmente son cuestionados desde la educación matemática.

En este trabajo nos propusimos construir conocimiento acerca de la especificidad de propuestas didácticas de matemática en la formación de profesores de matemática. Bajo la convicción de que las propuestas de enseñanza deben atender a las particularidades de los destinatarios, algunos de los interrogantes que nos planteamos y que dieron lugar al estudio que aquí presentamos son ¿qué características presentan las propuestas didácticas de materias de matemática cuando éstas están dirigidas a futuros docentes de esta disciplina?, ¿qué particularidades, tanto en relación al tratamiento del contenido matemático como a la tarea docente, tienen dichas propuestas?, ¿qué las hace diferentes de otras buenas propuestas para la formación de profesionales de otras carreras?

A partir de estos interrogantes, la búsqueda bibliográfica realizada reveló, por un lado, abordajes desde la Didáctica General, bastante difundidos en la investigación educativa, referidos a estrategias y dispositivos específicos para la formación docente en vínculo con las instancias de práctica docente, como las “microclases”, ateneos para el análisis de “casos” y

el abordaje de situaciones concretas de aula o situaciones que propicien la reflexión sobre la biografía escolar (Anijovich, Cappelletti, Mora y Sabelli, 2009; Alliaud, 2008; Davini, 2015). Por otro lado, y desde la educación matemática en particular, relevamos orientaciones muy generales y sin propuestas concretas de cómo aplicarlas en materias de matemática del profesorado. Dichas orientaciones refieren a, por ejemplo, que no debe enseñarse matemática para futuros docentes de la misma manera que para licenciados en matemática, ingenieros o economistas (Santaló, 1994) o que la metodología de enseñanza de la matemática en el profesorado debe ser coherente, salvando los niveles y la extensión de los temas, con la que los futuros docentes utilizarán en su práctica (Santaló, 1994; Blanco, 1996; Mellado, 1996; González, 2000). Asimismo, encontramos propuestas que destacan la importancia de que los docentes en formación experimenten aspectos del quehacer matemático como la modelización o que realicen trayectos formativos para desarrollar competencias profesionales propias del desempeño docente. Sin embargo, éstas se enmarcan en materias de educación matemática o en espacios complementarios a las materias específicas de matemática (García Blanco, 2005; Villarreal, 2019; Llinares *et al.*, 2022). No hemos relevado propuestas que procuren atender a las particularidades de la formación docente en materias de matemática, complejizando y discutiendo la especificidad al interior de la formación disciplinar. Pareciera que, implícitamente, hay una idea instalada de que en las materias de matemática para futuros docentes de matemática se enseña matemática y nada más.

En la inquietud por no encontrar propuestas específicas que nos permitieran atender a nuestros interrogantes iniciales, y en ese no cuestionamiento implícito que pareciera darse en torno a cómo pensar las propuestas formativas de matemática en la formación inicial, es en donde se aloja este estudio.

REFERENTES TEÓRICOS Y CONCEPTUALES

Para este trabajo tomamos como referentes teóricos el *modelo de planos de formación de profesores* (Rodríguez, Pochulu y Fierro, 2019) y el modelo del *Conocimiento Especializado del Profesor de Matemática* (Flores-Medrano, Escudero-Ávila, Montes, Aguilar y Carrillo, 2014). A continuación, presentamos brevemente cada uno.

El *modelo de planos de formación de profesores*, presenta diferentes planos en los que podría desempeñarse un docente de matemática. Se considera que no solo podría enseñar matemática en la escuela secundaria, sino que podría formar futuros docentes de matemática, ya sea en materias específicas disciplinares como en otros espacios curriculares vinculados a la didáctica, a la práctica docente o a espacios de capacitación, etc. De esta manera, el modelo permite establecer diferencias entre el plano de trabajo del formador y el plano de trabajo del profesor de matemática en la secundaria.

Según este modelo, el *Plano 1* corresponde al plano de trabajo del profesor que enseña matemática en la escuela secundaria. En ese rol, el docente desarrolla su quehacer en el marco de distintos momentos, que se detallan a continuación.

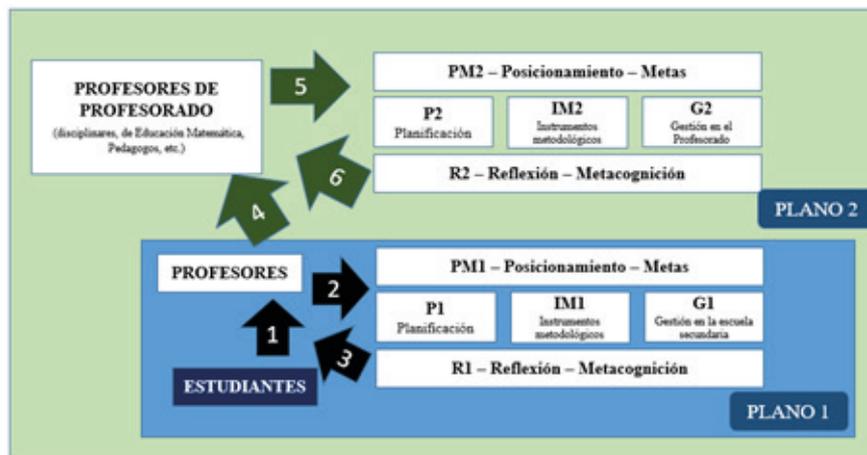
- El docente asume un posicionamiento, que puede ser explícito o no, respecto de cómo se enseña, de cómo se aprende y de la matemática. Este posicionamiento junto con otros saberes y normativas, tales como el diseño curricular, le permite proponerse metas referidas a la propia disciplina, las cuales pueden ser cuestiones matemáticas o aspectos como la actitud hacia el trabajo matemático. Las metas rigen el accionar posterior del docente, razón por la cual debe pensar qué proponer en las clases para lograr que sus alumnos aprendan lo que ellas expresan. La abreviatura utilizada para referirse a dichos *posicionamientos y metas* es *PM1*, en donde el 1 refiere al plano en cuestión.
- Atendiendo a las metas, el docente *planifica* su enseñanza, apelando a lo que sabe de didáctica de la matemática para especificar la modalidad de trabajo (si se trabaja en grupos, individualmente, si genera espacios de discusión), seleccionar estrategias, decidir qué recursos utilizarán (TIC, graficadores, libros), etc. La abreviatura utilizada es *P1*.
- Con *IM1*, se denota el *diseño (o selección) de instrumentos metodológicos* tales como consignas de trabajo, actividades con o sin uso de recursos, instrumentos de evaluación de los aprendizajes, etc.
- *G1* refiere a la *gestión de las clases* en la escuela, frente a estudiantes reales, aplicando los instrumentos diseñados.
- Finalmente, *R1* refiere a la *reflexión del docente* sobre el funcionamiento completo de su propuesta. Esta instancia de reflexión y metacognición, permite al profesor establecer una mediación entre lo obtenido y lo deseado en los procesos de enseñanza y de aprendizaje planificados e implementados, identificando factores que lo acercan o alejan de su posicionamiento y metas, y los cambios que consideraría pertinente incorporar.
- Cuando se considera la labor de un formador de formadores, se está, según el modelo, en un segundo plano: *Plano 2*. Éste es diferente al *Plano 1*, pero lo incluye, puesto que en el *Plano 2* se desarrolla la formación necesaria para que el estudiante, futuro docente, pueda realizar las tareas expresadas en el detalle del *Plano 1*. En este segundo plano, los momentos de trabajo son estructuralmente los mismos que los expuestos, pero de naturaleza diferente. Como se advertirá, se conserva la simbología utilizada anteriormente, pero enfatizándose con un “2” la referencia al *Plano 2*.
- En el *PM2*, el formador propone (de manera explícita o no) su posicionamiento y sus metas. El posicionamiento debe ser sobre “cómo se forma a un profesor de matemática” y las metas de aprendizaje, sean de matemática, didáctica de la matemática, etc., deberían considerar que sus estudiantes son futuros docentes.
- En el *P2*, el formador, con esas metas en mente, planifica la enseñanza y utiliza lo que sabe de didáctica de la matemática –o del campo pertinente– para esto. Es importante destacar que no

utiliza los mismos saberes didácticos que se mencionan en el *Plano 1*, porque el contenido matemático (u otro, como el didáctico) es otro y sus destinatarios no son estudiantes de secundaria sino futuros profesores. En este momento selecciona estrategias y especifica cuestiones metodológicas: si se trabaja en grupos, individualmente, cómo se generan los espacios de discusión, si se utilizan o no TIC, etc.

- Análogamente siguen los momentos *IM2* de diseño de instrumentos, la gestión de la clase en el profesorado, *G2*, y la reflexión del formador, *R2*. Para ampliar detalles y conocer más en profundidad el modelo o acceder a ejemplos, sugerimos el texto referenciado o el video incluido en las referencias bibliográficas (Rodríguez, 2020).

Si bien la estructura de ambos planos es similar, la diferencia se encuentra en el contenido de cada momento de trabajo, desde el planteo inicial de posicionamiento y metas hasta la reflexión que se realiza sobre el recorrido. Esquemáticamente, puede verse, en la Figura 1, lo que acontece en el *Plano 2* de formación, y cómo éste incluye al *Plano 1*.

Figura 1: Planos 1 y 2 del Modelo de planos de formación de profesores



Fuente: Idea tomada de Rodríguez *et al.* (2019, p.90)

Cabe destacar que en este trabajo circunscribimos este modelo al contexto específico de formadores que desempeñan su labor en materias de matemática.

El modelo del *Conocimiento Especializado del Profesor de Matemática*, conocido por su sigla en inglés MTSK, se plantea como una propuesta teórica que describe el conocimiento profesional de profesores de matemática y, a la vez, se concibe como una herramienta metodológica que permite analizar las prácticas de éstos a través de sus categorías. Para la descripción de este modelo nos basamos principalmente en el desarrollo realizado por Espinoza Vásquez (2020) en su tesis doctoral.

El MTSK considera tres dominios: el del *Conocimiento Matemático*, el del *Conocimiento Didáctico del Contenido* (ambos divididos en tres subdominios y categorías internas) y el de las *Creencias* que se afirma que permea los antes mencionados.

La separación entre dominios y subdominios tiene fines analíticos. Se resalta que no debe perderse de vista que el conocimiento no es compartimentado, sino integrado (pueden verse más detalles del modelo en Contreras, Montes, Climent y Carrillo, 2017).

Respecto del dominio del *Conocimiento Matemático*, un elemento fundamental es el conocimiento de la disciplina que enseña el docente, en este caso, la matemática. Este dominio incluye tres subdominios: el *Conocimiento de los Temas*, como conocimiento local y profundo de la matemática disciplinar; el *Conocimiento de la Estructura de la Matemática*, como conocimiento global de la organización de la disciplina y conexión entre conceptos y el *Conocimiento de la Práctica Matemática*, como conocimiento articulado de la disciplina referido a las formas de producir y comunicar el saber matemático.

Dentro del dominio del *Conocimiento Didáctico del Contenido*, por su parte se consideran tres subdominios. Uno de ellos, el *Conocimiento de la Enseñanza de la Matemática*, contempla los conocimientos vinculados a la tarea de enseñanza intrínsecamente dependientes del contenido matemático. Contempla la experiencia de aula del profesor (como teorías personales) o resultados de investigaciones en educación matemática (como teorías institucionalizadas). El subdominio *Conocimiento de las Características del Aprendizaje Matemático*, engloba los conocimientos sobre las características de aprendizaje inherentes a un determinado contenido o a la matemática en general. Finalmente, el subdominio *Conocimiento de los Estándares de Aprendizaje de la Matemática* involucra el conocimiento del profesor sobre los estándares de aprendizaje, qué y cómo deben comprender, construir o usar los estudiantes, en una determinada etapa de la educación, en relación con los contenidos y temas matemáticos.

La inclusión en el modelo del dominio de las *Creencias* (sobre *la Matemática*, y sobre su *Enseñanza y aprendizaje*), responde al reconocimiento de que éstas están respaldadas por una filosofía que subyace a las prácticas docentes e inciden sobre las primeras.

Como punto de partida para este trabajo, consideramos que una *propuesta didáctica* de una materia de matemática del profesorado está conformada por las decisiones y las acciones realizadas por el docente en el marco de los distintos momentos de trabajo del *Plano 2*.

El objetivo que abordamos en este trabajo es construir conocimiento acerca de la especificidad de propuestas didácticas de asignaturas de matemática para la formación de futuros profesores de matemática.

METODOLOGÍA

Enfoque del estudio

Propusimos un *estudio de caso* para comprender una experiencia en la que resulta imposible separar variables de estudio, al menos en un estadio inicial (Álvarez Álvarez y San Fabián Maroto, 2012). Entendemos que el estudio de caso instrumental, interpretativo es el indicado para nuestro trabajo, puesto que tiene como propósito la construcción de una teoría. Hemos atendido a la posibilidad de establecer una buena relación con los informantes y asegurar acceso, calidad y confiabilidad de los datos (Rodríguez Gómez, Gil Flores y García Jiménez, 1996). En este trabajo, el caso se conforma por *propuestas didácticas de alguna asignatura de matemática de la formación inicial de profesores*. Dentro de este universo, para que los datos extraídos del estudio nos permitieran aproximarnos a nuestro interés, consideramos únicamente propuestas formuladas por formadores que fueran investigadores del campo de la Educación Matemática y, particularmente, que tuvieran amplia trayectoria en la formación de profesores de Matemática, en materias de matemática o de educación matemática.

Así, contactamos a formadores que nos facilitaran el acceso a la videograbación de clases y a materiales de sus propuestas, tales como consignas de actividades y de evaluación, el programa analítico, entre otras. En función de estas condiciones, el caso quedó conformado por *las propuestas didácticas de tres formadores*, a quienes identificamos con las iniciales *C, P y F*.

Procedimientos, recursos y técnicas

El trabajo de campo inició con la videograbación de clases. La propuesta didáctica de *C* es para una materia inicial, *Análisis Matemático*, y las propuestas tanto de *F* como de *P* para materias de los últimos años, *Geometría 2* y *Análisis Numérico*, respectivamente.

La elección del conjunto de cuáles clases videograbar atendió a las sugerencias y propuestas que cada formador realizó en función del tema a tratar y del tipo de trabajo a realizar, cuidando que fuera representativo de cada propuesta didáctica. En esta misma etapa solicitamos materiales referidos a cada materia: programa analítico, guías de actividades y materiales de estudio, consignas de trabajo y de evaluaciones.

En una segunda instancia del trabajo de campo entrevistamos a cada formador para profundizar en las decisiones y acciones realizadas en los distintos momentos de trabajo en el plano en el que se desarrolla la propuesta (Plano 2).

Previamente al diseño, fundamentación e implementación de las entrevistas observamos las clases videograbadas con la finalidad de seleccionar episodios para conversar con

cada docente. Para cada uno de ellos, elaboramos una entrevista, a partir de una estructura común, dividida en tres partes. La primera parte incluyó preguntas referidas a los episodios seleccionados de las clases y, por lo tanto, fue diferente para cada formador. La segunda parte, involucró preguntas acerca de los distintos momentos de la propuesta didáctica que cada formador realiza para la materia, aunque también quedó abierta la posibilidad de referenciar experiencias a otras asignaturas disciplinares de la formación inicial de profesores. Finalmente, la tercera parte, se centró en reflexiones y sugerencias solicitadas al formador acerca de la especificidad del trabajo en materias de matemática para la formación de profesores de matemática. Las preguntas incluidas en la segunda y la tercera parte fueron las mismas en las tres entrevistas.

Sobre el análisis de los datos

Realizamos el análisis tomando como eje organizador la entrevista. Los datos de las clases, de los programas de materia y de las consignas de actividades y/o de evaluaciones fueron considerados para sumar evidencias que sostuvieran y enriquecieran nuestros resultados. Con el fin de construir conocimiento acerca de la especificidad de propuestas didácticas de asignaturas de matemática para la formación de futuros profesores de matemática, en este análisis buscamos describir los tipos de conocimientos (del modelo MTSK) y/o momentos del trabajo docente (*Plano 1*) que las propuestas didácticas que conforman el caso vehiculizan y promueven. Asimismo, a partir de los datos recabados, propusimos *indicadores de especificidad* para propuestas didácticas de matemática para la formación de futuros docentes de esta disciplina. Para finalizar con esta sección, nos interesa destacar que, dado que el acceso al dominio de las creencias resulta complejo y de naturaleza diferente, decidimos no indagar intencionalmente sobre la incidencia, que la propuesta de formación podría provocar, en las creencias (sobre la matemática, enseñanza y/o aprendizaje) de las/los futuros profesoras/es. Sin embargo, estuvimos atentas a identificar referencias en este sentido.

| ANÁLISIS Y RESULTADOS

La especificidad que intentamos reconocer la hemos conceptualizado en la articulación entre el *Modelo de Planos de Formación de Profesores* y el modelo del *Conocimiento Especializado del Profesor de Matemática*. Sabemos que una propuesta didáctica específica para la formación docente debe estar ubicada en el *Plano 2*, que toma en cuenta el *Plano 1*, dado que es en este último en donde, al menos inicialmente, se desarrollará el trabajo de los futuros docentes. Éste requerirá de un conocimiento específico que permita desempeñar las tareas incluidas en los distintos momentos de trabajo y que podemos describirlo utilizando el MTSK. La propuesta didáctica, entonces, debería atender a los requerimientos mencionados, promoviendo y enriqueciendo la adquisición y construcción, por parte de los docentes en formación, de saberes específicos relacionados con los dominios *Conocimiento*

Matemático y Conocimiento Didáctico del Contenido. Las propuestas didácticas que conforman el caso estudiado se encuadran en esta conceptualización.

Como mencionamos, no nos propusimos focalizar en el dominio de las *Creencias*, sin embargo, al adentrarnos en el análisis de cada propuesta encontramos indicios de su permeabilidad a otros dominios, y los tuvimos en cuenta para enriquecer el análisis en términos del conocimiento especializado.

Sobre los tipos de conocimientos (y las creencias) que las propuestas promueven

Considerando que las propuestas didácticas analizadas están planteadas en el marco de materias de matemática, es natural encontrar que el dominio privilegiado es el del *Conocimiento Matemático*. Sin embargo, debido a la especificidad para la formación docente de dichas propuestas, no es el único dominio presente. En la medida en que es tenido en cuenta el *Plano 1*, se perciben indicios de que las propuestas también tienen el potencial de promover *Conocimiento Didáctico del Contenido*. Este conocimiento no aparece de manera aislada, sino en vínculo con lo matemático y lo específico de cada asignatura. De esta manera, cada una de las propuestas promueve conocimientos de ambos dominios, de manera entrelazada.

Poniendo la mirada sobre el *Conocimiento Matemático*, las tres propuestas didácticas promueven conocimientos que abarcan los distintos subdominios, pero debido a las características particulares de cada una, con matices diferentes, especialmente en lo referido al *Conocimiento de los Temas*. Estos matices podrán apreciarse en la descripción de los indicadores de especificidad que forman parte de los resultados obtenidos.

En relación con el *Conocimiento Didáctico del Contenido*, como ya hemos mencionado, las tres propuestas didácticas tienen el potencial de promover aspectos de sus subdominios, entrelazados con los conocimientos matemáticos. Hemos percibido un matiz, que se presenta con mayor visibilidad en la propuesta didáctica de *P*, referido a la forma en que considera los conocimientos del dominio didáctico. En las tres propuestas se observan intervenciones de los formadores, ya sea relevadas en las clases como relatadas en la entrevista, que tienden a promover conocimientos referidos al dominio en cuestión. Sin embargo, en la propuesta de *P* se observan también consignas específicamente diseñadas para involucrar a los docentes en formación en la elaboración de conclusiones vinculadas con aspectos de este dominio. Consideramos que la inclusión de este tipo de consignas en las propuestas didácticas enriquece el potencial de la misma, de promover la construcción del *Conocimiento Didáctico del Contenido*. Un ejemplo es el que se presenta en la figura 2.

Figura 2: Consigna de evaluación

Evaluación domiciliaria 1



Este espacio está destinado a subir la evaluación domiciliaria de la Unidad N° 1 y recibir la retroalimentación correspondiente. El trabajo tiene por objetivo que se cuestionen el saber matemático y el saber matemático escolar. Para ello, tendrán que realizar un archivo de texto, donde cuidarán los aspectos formales, sin olvidar el uso adecuado de las normas APA, e incluirán las respuestas a las preguntas que dejamos formuladas (no como un cuestionario) y todas aquellas que podrán hacerse ustedes. Tendrán que cuidar la coherencia y cohesión del texto, dando cuenta de una adecuada escritura académica.



Parte 1: ¿Qué aprendí de esta unidad? Para esta pregunta se espera que puedas relatar qué cuestiones matemáticas y didácticas aprendiste. Podrás hacer una red conceptual, un video corto u otra forma de presentación que muestres este punto. Asimismo, elegirás un problema del trabajo práctico, o diseñarás uno, para poder contar los aspectos teóricos y prácticos involucrados.

Parte 2: ¿Qué cuestiones o temáticas no te quedaron claras totalmente? Es necesario un análisis metacognitivo que te lleve a preguntarte, más allá de lo abordado en la clase, sobre cuestiones teóricas y didácticas de esta unidad.

Parte 3: Preguntas que te hacés y que nos hicimos en esta unidad. Aquí tendrás que recuperar las preguntas que nos hicimos en clase, sus respuestas tentativas, otras que te hacés con o sin respuestas.

Parte 4: Un ensayo que involucre respuestas a las siguientes preguntas: ¿Qué utilidad tuvo y tiene el Polinomio de Taylor dentro de la matemática? ¿Por qué se enseña, se debería enseñar, o no se justifica su enseñanza en carreras que usan a la matemática como herramienta? ¿Qué utilidad y aplicaciones tiene el Polinomio de Taylor en otras disciplinas? ¿Hasta qué punto se justifica sustituir una función por una aproximación polinómica teniendo los desarrollos de software actuales?

Fuente: consigna facilitada por el formador

Acerca de las *Creencias*, las tres propuestas didácticas manifiestan aspectos que inciden en este dominio (sobre la matemática, y sobre la enseñanza y el aprendizaje). Para la primera categoría, cada propuesta didáctica favorece la construcción de ideas, imágenes y concepciones de la matemática como una disciplina en movimiento, que se va actualizando, en la que la construcción de conocimiento no es un proceso lineal y perfecto y que no siempre está acotado a notaciones formales y uso de simbología, entre otras cuestiones. En relación con la segunda categoría, las tres propuestas tienen la intencionalidad de aportar elementos que permitan revisar, discutir formas de actuar tradicionales o estereotipadas que tienen arraigo en creencias que circulan en los ámbitos educativos. Se refieren a no replicar formas “típicas” (asociadas a la perspectiva conductista) de plantear la enseñanza. Nos interesa destacar que, en relación con este dominio, el formador *P* ha mencionado reiteradamente en la entrevista la importancia de ofrecer en su propuesta didáctica instancias para revisar y discutir con los estudiantes de profesorado el sistema de creencias que “traen”, referido a distintos aspectos de las propuestas de enseñanza tales como los modos de evaluación y los modos de gestionar los aprendizajes.

Sobre los aspectos incluidos en los momentos de trabajo del Plano 1 que son abordados desde las propuestas didácticas

Las propuestas didácticas atienden aspectos, habilidades y/o tareas que los docentes en formación requerirán poner en juego cuando desarrollen su quehacer docente (*Plano 1*). Las tareas y habilidades mayormente abordadas refieren a la elaboración de una clase o presentación de un tema, con actividades y recursos, relacionado esto con el momento de

diseño de instrumentos metodológicos *IM1* y la gestión de una presentación que incluya la elaboración de un discurso oral, involucradas en el momento de gestión *G1*. Cabe destacar que en cada propuesta didáctica hubo instancias específicas de aprendizaje o de evaluación en las que los futuros docentes tuvieron la oportunidad de “ensayar” dichas tareas y habilidades. Sobre el momento de posicionamientos y metas *PM1*, consideramos que las creencias probablemente incidan en la constitución de los posicionamientos personales de los estudiantes. En relación con el momento de planificación *P1*, aunque en ninguna de las propuestas se observaron instancias específicas en las que los docentes en formación tuvieran que realizar una planificación, sí se atendieron desde intervenciones docentes e intercambios en clase cuestiones vinculadas a la utilidad de planificar, a formas de secuenciar contenidos, a la relación entre objetivos y propuesta de actividades, a decisiones en torno a qué incluir o no en una planificación, entre otras cuestiones. Por último, sobre el momento de reflexión *R1* hemos apreciado específicamente en la propuesta didáctica del formador *P* instancias en las que propicia la elaboración de reflexiones por parte de los docentes en formación, acerca de los “ensayos” realizados. Entendemos que involucrarse en situaciones de reflexión sobre la actuación (la propia y la de otros) instala que este es un momento clave en toda práctica profesional.

Sobre los indicadores de especificidad para la formación de futuros profesores de matemática de propuestas didácticas de asignaturas de matemática

Cada propuesta didáctica plasma la especificidad de manera particular, poniendo el foco en distintos aspectos, que tienen mucho que ver con los posicionamientos y las metas que se plantea el formador (*PM2*). En la interrelación entre los conocimientos específicos y la consideración de los aspectos del *Plano 1* surgen los indicadores. Si bien cada propuesta tiene matices diferentes, que responden a los distintos acentos que cada formador pone, encontramos que muchas características que hacen a la especificidad se comparten. El listado de indicadores de especificidad que presentamos a continuación surge de las particularidades del caso analizado y, sin pretensión de exhaustividad, plasma aspectos compartidos y, a nuestro criterio, más relevantes de las propuestas. En lo que sigue presentamos cada indicador con un enunciado descriptivo y lo desarrollamos en relación con los momentos del *Plano 1* y con los tipos de conocimientos asociados. Resaltamos las particularidades que asume en cada propuesta, presentando algunos fragmentos de entrevistas, clases o programa que dan cuenta de ellas, pero que no necesariamente son los únicos en los que pueden encontrarse indicios del indicador.

Indicador 1: Se considera la matemática escolar al momento de planificar y diseñar la propuesta de enseñanza de matemática en la formación de profesores.

La matemática escolar, que los diseños curriculares del nivel medio presentan, es tenida en cuenta en las propuestas que conforman el caso en la medida en que las mismas

atienden al desempeño esperado en el *Plano 1*. Los docentes en formación planificarán sus propuestas de enseñanza en el marco de dichos diseños curriculares (*P1*).

Las tres propuestas didácticas abordan contenidos matemáticos del nivel superior, pero atienden, de alguna manera, a cuestiones de la matemática escolar y del currículum del nivel medio. Cada propuesta se diferencia en criterios y decisiones que fundamentan el modo en que son atendidos. En su propuesta, C toma en cuenta aquellos contenidos matemáticos escolares que son abordados desde la educación matemática para trabajarlos en las clases del profesorado, de manera que, los docentes en formación, comprendan tanto el contenido matemático como las complejidades asociadas a su enseñanza y su aprendizaje. En este abordaje se entrelazan el *Conocimiento de los Temas* con *Conocimiento de las Características del Aprendizaje de la Matemática* y *Conocimiento de la Enseñanza de la Matemática*, como puede apreciarse en los siguientes fragmentos de entrevista:

(...) estas cosas que tienen vínculo con la enseñanza en la escuela y que son de especial interés didáctico matemático como el tema del límite y la imagen, el cuadrado y la raíz, y otras, están explícitamente pensadas para que en algún momento se discutan. Como van a ser profesores de matemática tienen que, al menos, problematizar eso, o ayudarlos a problematizar eso (...). Si en esta materia no se discute esta problemática específica del límite, después será suerte si se hace. Es en esta materia cuando debe aparecer

(...) si en la formación docente no se problematiza esta complejidad, será poco probable que al momento de encarar la enseñanza del tema se la contemple, si no se advirtió que hay algo tan profundo...

Por su parte, la propuesta didáctica de P toma en cuenta los conocimientos de la matemática escolar considerados en los diseños curriculares provinciales del nivel medio para ponerlos en relación con lo estudiado en la materia del profesorado, analizando críticamente esos conocimientos en términos de su pertinencia, utilidad y actualidad. En este abordaje se entrelazan el *Conocimiento de los Temas* con el *Conocimiento de la Enseñanza de la Matemática*, como puede observarse en el siguiente fragmento de entrevista:

(...) trabajo con ellos (futuros/as docentes) el cuestionamiento en términos de “está bueno Taylor, pero estuvo bueno cuando apareció, ahora ponete y cuestionalo”. La mayoría de los problemas son en un entorno cotidiano, y ¿vas a tener un modelo determinista, en el que vas a tener una función y vas a tener la necesidad de cambiar en un entorno de la función por un polinomio? ¿Pero para qué lo querrías hacer...? Sería casi ilógico, porque la función que vos tenés no te viene dada, vas a tener un conjunto de datos. Y eso está en el diseño curricular de secundaria de Córdoba. Y esto sí lo veo con los chicos (refiriéndose a los/as futuros/as docentes), “fijate que en el diseño curricular dice no trabajar con modelos deterministas, fijate que dice pensar que los problemas vienen dados en nubes de puntos, que tenés que aproximar”. Bueno, ahora meto lo matemático mío: a una curva la puedo reemplazar en un entorno por un polinomio de Taylor. Matemáticamente está muy lindo, valorar lo que pasó en la historia, mirá qué buena la aplicación, pero ahora cuestionate... ¿Esto es útil para el siglo XXI?

Destacamos que *P* no limita el abordaje a los diseños curriculares del nivel medio, sino que amplía los cuestionamientos también al nivel superior. Entendiendo que en su desempeño futuro, los docentes en formación podrían enseñar en materias de matemática de carreras como ingenierías o tecnicaturas, muestra interés en promover una mirada crítica sobre la relevancia y utilidad de los temas según el contexto de formación. Presentamos un fragmento de entrevista en el que se plasma este aspecto:

te vas (a enseñar) a una carrera y decís “qué lindo es una aplicación de la derivada”... Ajá, pero ¿para qué le sirve? Podrías elegir otras cosas para mostrar aplicaciones de la derivada. Cuestionate si el tema Polinomio de Taylor sería interesante enseñarlo en esta carrera... Preguntate ¿para qué usaría esta carrera Polinomio de Taylor? Si llegás a la conclusión de “para nada”, pasá tijera. Elegí otro contenido que sea más importante.

Con otro enfoque, *F* en su propuesta toma en cuenta la matemática escolar, no solo en relación a qué contenidos matemáticos se incluyen en el diseño curricular sino también en cuanto a aspectos y recursos matemáticos que se trabajan en ese ámbito, con la intención de aportar, desde la materia del profesorado, herramientas y conocimientos que le permitan al futuro docente comprender lo planteado en él. En este abordaje se entrelazan el *Conocimiento de los Temas* con asuntos del *Conocimiento de la Enseñanza de la Matemática*, aunque no queda claro si estos asuntos se explicitan o no con los docentes en formación. En los siguientes fragmentos de entrevista *F* plantea:

(...) otra cosa que hago es mirar el currículum de la escuela para ver qué cosas están seguro en ese currículum que deberíamos estar estudiando, pero no como lo quiere el currículum sino desde un punto de vista más sostenido, es decir, más fundamentado, mejor justificado, organizado. De modo tal que, cuando vaya el futuro docente (o docente recibido) a ese currículum, sepa de qué está hablando ese currículum. (...)

La (geometría) sintética permite o da una posibilidad de visualización, de llevar a la práctica espacial. Por ejemplo, el poder hacer una maqueta, hacer un plegado, hacer un dibujo. Esas son herramientas del docente... El estudio de la geometría sintética lo facilita más que la analítica. (...) Y, por último, empezar a distinguir lo que es el dibujo de lo que es la figura (...)

Indicador 2: Se habilita la oportunidad de que los estudiantes del profesorado experimenten y vivencien metodologías y estrategias didácticas, diferentes a las tradicionales o estereotipadas y sustentadas en teorías o elementos de la educación matemática, que aporten herramientas y nutran el menú de opciones para el momento de pensar las propias propuestas.

El *Plano 1* es considerado en este indicador en tanto se tiene el foco en las decisiones didácticas que se toman en los momentos de planificar, diseñar instrumentos metodológicos y gestionar la clase (*P1*, *IM1* y *G1*). Cada propuesta didáctica lo atiende con particularidades que podrán apreciarse en los correspondientes fragmentos de entrevistas. Lo compartido por las mismas se relaciona con el interés de que los docentes en formación experimenten estrategias de enseñanza y de aprendizaje, vinculados a formas de organizar

y secuenciar los contenidos matemáticos, de ser evaluados, de aprender y de dinámicas de clase, diferentes a las tradicionales. La intención es que estas vivencias puedan constituirse como modelos de referencia para el momento de pensar las propias propuestas y, en especial, que contrarresten imágenes, modelos y creencias vinculadas a la evaluación, enseñanza y planificación que condicionan la reproducción de modelos y formas de hacer actualmente cuestionadas desde la educación matemática.

En la entrevista, C comenta lo siguiente:

(...) El hecho de organizar la materia en dos mitades, en dos pasajes sobre los temas, puede explicarse desde el hecho de que vean que la materia se puede dar de un modo distinto al clásico. Especialmente en una materia tan estereotipada como análisis, que en todos lados es igual (...), que parece que hay una única manera de enseñarlo, de secuenciarlo. No, eso se discute (en la clase).

Que uno vea un mecanismo de evaluación que no sea el clásico, de solo hacer parciales y finales, me parece, no sólo valioso para el que aprende (sobre todo en un primer año) sino también para un futuro profesor de matemática.

P explica en la entrevista:

En esta materia no me interesa la evaluación rígida, estática. Las evaluaciones son “discutamos cosas”, llevate algo para preparar, sabés anticipadamente. Y eso cuesta inicialmente con los estudiantes (del profesorado) (...) Vienen de evaluaciones muy rígidas, la foto estática, evaluación que se toma tal día, en tal horario, incluso sin recursos. Eso me preocupa, la imagen de la evaluación. Entiendo que las 4 horitas que tenemos en Didáctica no son suficientes para darte una apertura mental, porque es muy fuerte en tu sistema de creencias el modo en que hay que evaluar. Y que, si no evaluás de esa manera, es como que le regalás la nota al estudiante.

(...) Hacemos reflexiones de que el aprendizaje requiere de exteriorizar, compartir o explicar cómo lo pensé. Esto se relaciona con la noción de comprensión que se trabaja desde las didácticas (...). Se pide “Elegí un problema que intentaste resolverlo de varias maneras, pero que no llegaste a la solución, explicá qué hiciste”. Luego, en una instancia de evaluación, de reflexión se pregunta: ¿cómo te diste cuenta de que no estabas llegando a una resolución válida en Numérico? Me interesan situaciones de este tipo para que ellos no centren la relevancia en la respuesta, o en el numerito, sino, en el proceso, en el exteriorizar. Porque me preocupa que el día de mañana, cuando vayan a dar clases, se centren en: te doy 60 ecuaciones y miro, si la primera daba 2 y te da 2, bien y así... mirar si el numerito que debía dar se obtuvo o no.

En la entrevista, F explica:

(...) la idea de que vivan un modelo de taller en donde no está el título del teorema, después su enunciado y después demostrar el teorema. (...) En lo posible, se hace como un recorrido de exploración, conjeturación, primeros avances para la justificación, después se cristaliza el teorema, el enunciado del teorema, es más, hay varios enunciados. O sea, es más tipo taller, con debate e intercambio (...). Y de la resolución de la actividad emerge o pretendemos que emerja el contenido matemático más formalizado (...). Y es porque van a ser futuros docentes, porque nos gustaría, y creo que los estudiantes se dan cuenta de esto, que sea esa la dinámica que lleven ellos a sus clases (...). Inicialmente no lo explicitamos, porque quiero que ingresen a la dinámica ingenuamente, y después hacemos una reflexión. Es más, hasta a veces ni yo tengo que ser explícita, ellos mismos se dan cuenta. Y lo expresan, lo dicen así.

En ninguna de las propuestas este indicador se evidenció limitado a la mera vivencia, sino que cada formador buscó que su explicitación permitiera concebir un menú de opciones previo a la hora de decidir sus propias propuestas. De esta manera, vinculado a este indicador encontramos que se entrelazan el *Conocimiento de los Temas* (involucrados en la instancia de los procesos de enseñanza y de aprendizaje referida en cada fragmento de entrevista), el *Conocimiento de la Enseñanza de la Matemática* y el *Conocimiento de las Características del Aprendizaje en vínculo con Creencias sobre la Enseñanza y el aprendizaje de la Matemática*.

El indicador que estamos presentando alude al vínculo entre la manera en que aprenden matemática los futuros docentes en su formación inicial y su incidencia en el futuro desempeño, en relación con las formas en que se espera que enseñen en el nivel escolar. Puede destacarse que lo que se transparenta en este criterio no se reduce a expresar un principio referido a que “debe enseñarse matemática a los futuros docentes de la misma manera en que se espera que ellos la enseñen” sino que resulta conceptualmente mucho más rico y complejo. La explicitación y la reflexión sobre estos modelos tiene el potencial de incidir en las creencias, las cuales permean los conocimientos y muchas veces encorsetan las decisiones didácticas de los docentes.

Indicador 3: Se diseñan consignas y tareas en las que los estudiantes del profesorado tengan la oportunidad de ejercitar y desarrollar habilidades que pondrán en juego en su futuro desempeño docente.

Este indicador busca desde el diseño de instrumentos de la propuesta didáctica (*IM2*), tales como consignas de evaluación o de tareas de aprendizaje, propiciar situaciones de aprendizaje en las que los docentes en formación “ensayen”, en las clases del profesorado, habilidades que deberán poner en juego en su futuro quehacer docente, en distintos momentos del *Plano 1*. En las tres propuestas didácticas se destaca la importancia de ejercitar, en el ámbito de la formación inicial, la habilidad de elaborar un discurso oral, en tanto que, como docentes, deberán entablar intercambios orales con sus estudiantes a propósito de los contenidos matemáticos trabajados y, cuando sea pertinente, ofrecer explicaciones y presentar definiciones y ejemplos de manera oral. Esta habilidad se pondrá en juego principalmente en el momento de la gestión (*G1*). Sin embargo, las habilidades atendidas en este indicador podrían referir también a otros momentos del *Plano 1*.

En la entrevista, *C* plantea:

El examen final, más allá de que tiene una parte escrita breve, es oral y ahí para mí está pensado para profesores, por la expresión oral (...). El profesor tiene que poder contarme, darme ejemplos que cumplen y ejemplos que no...

En su propuesta didáctica, *P* busca no solo ofrecer oportunidades de “ensayar” habilidades que se ponen en juego en el rol docente tales como la preparación y gestión de una

presentación de un tema matemático (*IM1* y *G1*), la selección y reformulación de consignas y problemas y la búsqueda de bibliografía (*IM1*), sino también promueve instancias de reflexión sobre ese ensayo. Entendemos que estas instancias estarían aludiendo a las habilidades puestas en juego en el momento de reflexión (*R1*). En la entrevista plantea:

Con los docentes en formación me interesa que realicen intervenciones y se pauta que realicen retroalimentaciones interesantes a compañeros (...). Lo oral se vuelve importante siendo que van a ser docentes. El docente tiene que poder responder en la inmediatez, pero no resolviendo.

(...) Eligen un tema y lo deben preparar como seminario para sus compañeros (...). Tienen dos horas para la presentación, pueden indicar tener una lectura previa de algún material al resto de los presentes o ver un video (...). Luego, cuando finalizó el seminario, evaluamos entre todos, desde cuestiones de la exposición que se notaron muy "rígidas y acartonadas", conceptos que pasaron por alto y que dieron evidencias de no manejarse bien, la bibliografía manejada (porque presentan un escrito del seminario que evaluamos todos) (...). La elección de la dinámica de que los estudiantes tengan la responsabilidad de gestionar la clase, de presentar un tema, es porque se están formando para ser docentes.

Como puede apreciarse en los siguientes fragmentos, del programa y de la entrevista respectivamente, *F* explicita:

Dado que estamos preparando futuros profesores, entendemos que es importante que los estudiantes desarrollen sus habilidades expositivas, así como aprendan a formular preguntas, a estar atentos a las dudas de los otros, a ensayar explicaciones para atender estas dudas, a reaccionar en la inmediatez de la clase, a organizar y preparar una clase para otros.

(*sobre las instancias de evaluación*) La parte domiciliaria es por esto de la construcción del discurso. Y la parte presencial es porque el profesor también tiene que tener práctica de "bueno, tengo que responder a esto en un tiempo acotado". No quiere decir que esté obligado a saber todo, pero tampoco a saber nada, al siempre "después te lo digo".

Vinculado a este indicador encontramos que se entrelazan *Conocimiento de los Temas* (referidos a los temas matemáticos involucrados en los instrumentos metodológicos referidos en cada fragmento) y *Conocimiento de la Enseñanza de la Matemática*.

Indicador 4: Se realizan intervenciones con el fin de explicitar relaciones entre lo que se trabaja en la clase de matemática del profesorado con cuestiones vinculadas al futuro quehacer docente.

Este indicador refiere a atender, desde la gestión de la clase del profesorado (*G2*), aspectos del quehacer docente (*Plano 1*) tanto en lo referido al abordaje del contenido matemático como a la tarea de planificar y gestionar (*P1* y *G1*). Alude a establecer y explicitar relaciones entre lo que está aconteciendo en la clase de matemática del profesorado con cuestiones del rol docente, lo que puede darse de forma espontánea frente a situaciones emergentes. Dichas relaciones pueden movilizarse desde la propia experiencia o conocimientos personales del formador o desde las conexiones que éste pueda establecer con

experiencias de los estudiantes en materias de residencia o práctica docente. En las tres propuestas didácticas estas relaciones aparecieron vinculadas a una invitación a pensar críticamente sobre la enseñanza para no replicar mecánicamente lo vivido en su formación y experiencia educativa previa.

En el siguiente episodio de clase puede observarse una intervención docente de C en esta dirección:

Esto de operar miembro a miembro apareció la otra clase. Hice una observación crítica sobre lo de “pasar de un miembro a otro” al resolver la ecuación o lo de operar miembro a miembro, que está bueno que uno conozca las justificaciones y fundamentaciones. Ahora, después es otro problema si uno lo tiene que enseñar con chicos. Ese es otro problema. No sé... no llevaría como forma directa “que porque acá vea la forma fundamentada de las cosas, en la escuela deba hacer la forma fundamentada de las cosas desde el inicio”. No sé, lo pensarán ustedes, pensarán su forma de enseñar esto con el tiempo. Yo tengo una postura crítica sobre esto.

En el siguiente fragmento de entrevista puede apreciarse lo que P plantea:

A veces les pedimos que busquen en revistas o artículos sobre tal tema. Y, por ahí, ocurre que van a encontrar un artículo que yo no leí y entonces, en eso, van a ser más expertos que yo y podemos discutirlo. Me interesa esta discusión en la clase porque quiero que se lleven esto para cuando estén enseñando en la escuela secundaria. El desterrar este modelo de “yo te explico, el profe es el que sabe, los alumnos aprenden viendo y reproduciendo, la única forma de acceder al conocimiento es preguntando a mi profesor”. No, no es la única forma (...).

En Análisis Numérico se ven temas que no necesariamente están en la currícula de secundaria. Lo que quiero que se lleven es un plus, que tiene que ver con saber lo siguiente: “yo (estudiante de profesorado) aprendo algo de matemática que, si me tocara tener que enseñarlo, no tengo que hacerlo de la misma manera en que lo estoy aprendiendo en mi carrera”. Conversamos con los estudiantes de Profesorado que si tuviesen que enseñar Análisis Numérico en la tecnicatura en mecatrónica no deberían usar los mismos apuntes, libros, ejemplos, etc. (...). En el caso de los profes (en formación) lo hago con ese doble rol. Me sirve porque les doy una formación matemática, porque la tienen que tener también. Pero me interesa que hagan esa reflexión en términos de “a ese saber matemático cuestionalo el día que te toque enseñarlo”. Esto es un poco por la experiencia de ver mucha repetición, sin importar el contexto de formación.

En el siguiente episodio de clase se observa una intervención docente de F en este sentido:

Cuando ustedes enseñen, y les cuento esto por las versiones que me llegan de la residencia, no es que tienen que enseñar las dos definiciones (*refiriéndose a dos definiciones de mediatriz trabajadas en esa clase*). Eligen la que es mejor en ese contexto en el que están. No quiere decir que para introducir mediatriz tienen que hacer lo que hicimos nosotros: ver las dos definiciones, ver que son equivalentes, y demás (...). Por ahí pueden mostrar las dos, pero depende de lo que vayan a enseñar. O por ahí, dan las dos y demuestran una implicación, pero no la otra (que es más difícil), y piden que se la “crean”. Bueno, esas son cosas que ustedes tienen que ir viendo, decidiendo.

Vinculado a este indicador encontramos que se entrelazan el *Conocimiento de los Temas* (que se esté abordando en el episodio de clase) con el *Conocimiento de la Enseñanza de la Matemática* y el *Conocimiento sobre las Características del Aprendizaje* en vínculo con *Creencias sobre la Enseñanza y el aprendizaje de la Matemática*.

Indicador 5: Se realizan intervenciones en clase con el fin de compartir con los estudiantes de profesorado las decisiones didácticas (tomadas en el marco del plano 2), explicitando los criterios que las fundamentan.

Este indicador refiere a evidenciar aspectos propios del quehacer docente, atendiendo al futuro desempeño de los estudiantes de profesorado (*Plano 1*) a través de intervenciones que realiza el formador en la gestión de las clases (*G2*) que tienen la intención de compartir y explicitar las decisiones que toma en su plano de trabajo y los criterios didácticos que las sustentan. En este compartir las decisiones, y los criterios que las sostienen, se apunta a colaborar en la construcción de una perspectiva sobre el quehacer docente en la que se ponga de relieve la necesidad de fundamentar la enseñanza. Los aspectos del quehacer docente, vinculados al futuro desempeño de los estudiantes, atendidos en las intervenciones de los formadores refieren a decisiones en torno a la planificación y a la elección de ciertas consignas de trabajo (*P1* y *G1*).

En el siguiente episodio de clase puede apreciarse una intervención docente de *C* en relación con explicitar la idea de que no existe una única manera de plantear la enseñanza:

En el primer cuatrimestre se trabaja con asuntos menos complejos (...). En el segundo cuatrimestre, en una “segunda pasada”, se vuelven a trabajar esos temas, pero no se repite lo hecho, sino que se profundizan y se complejizan los asuntos matemáticos involucrados (...). La intencionalidad de esto es doble. Por un lado, tiene que ver con enseñarles algo a ustedes, donde me parece que esto es una buena forma, que podrán evaluar a medida que avancemos (...) y segundo, como ustedes están estudiando matemática para enseñarla, creo que algo que está bueno es que uno vea diferentes formas en que se enseña, porque eso les va a permitir tomar o no tomar ciertas cosas que ve. Digamos, si uno ve distintas formas en que le enseñan matemática, le servirá para tomar o no tomar ciertas cosas que ha visto.

En el siguiente fragmento de entrevista, *P* relata intervenciones que realiza en el contexto de las clases, las cuales, entendemos, están en relación con este indicador:

En la formación de profesores, como los chicos (*refiriéndose a los estudiantes del profesorado*) tienen que aprender a planificar, uno comparte la planificación con ellos y se abordan cuestiones tales como distinguir entre propósitos y objetivos, en qué parte de la propuesta se aborda lo que se propone en el objetivo, no proponer objetivos solo porque quedan lindos... La planificación te tiene que servir como guía tuya (...). Esto lo hacemos porque, si bien ven cosas dentro de didáctica, llegan a 4to y veo las planificaciones que les aprueban dentro de Práctica y uno dice: son planificaciones para cumplir con el sistema, que te pide un programa, pero ¿nadie miró que acá tenés mezclados propósitos y objetivos? O que lo que pusiste acá es re lindo, “reflexionar acerca del hacer de la matemática” pero ¿podés dar cuenta en dónde en tu planificación hacés que el alumno reflexione sobre ese hacer y todas esas cosas lindas que pusiste...? (...). En Numérico se muestra, se comenta, se comparte la planificación, se

comenta que esa planificación no es rígida, está pensada para el cuatrimestre, pero si no se llega, sé dónde recortar, qué sacrificar.

En el siguiente episodio de clase, en el que *F* propuso una consigna para orientar el repaso sobre diferentes temas matemáticos en relación con los objetivos propuestos, pueden apreciarse las intervenciones docentes en esta dirección:

F: Los propósitos o los objetivos son cosas que hemos ido trabajando. Ustedes tienen que ver en qué medida los han logrado, si pueden explicar, si pueden dar cuenta de esto. Y la idea es que esto los ayude para estudiar, ¿está bien? En nuestro caso, ¿qué fue lo que hizo este esquema? ¿Qué les parece? ¿Sirve para qué? Para un profe que tiene identificados los objetivos.

Estudiantes: para planificar la clase. Y qué actividades realizar para llegar a esos propósitos

F: también qué intervenciones va a tener él (*profesor*) para acercar a los alumnos a que aprendan esto, ¿está bien? Entonces los objetivos van en dos direcciones: en la dirección del profe, como ustedes dijeron, que le ayuda a planificar, a diseñar el tipo de actividades, a qué tiene que decir, en qué momento, y al alumno le sirve para saber dónde está lo central y realmente qué aprendió, qué estuvo trabajando. Entonces, esa guía que les estamos ofreciendo les sirve a ustedes para repasar, para que vean, para ordenar, armar un apunte o un resumen.

Vinculado a este indicador encontramos que se entrelazan el *Conocimiento de los Temas* (abordados en la clase) y el *Conocimiento de la Enseñanza de la Matemática* en vínculo con *Creencias sobre la Enseñanza y el aprendizaje de la Matemática*.

CONSIDERACIONES FINALES

Como puede verse, las clases de matemática pensadas para futuros profesores pueden tener su propia especificidad. El conocimiento específico de los formadores permite la toma de decisiones para seleccionar, gestionar y reflexionar sobre las propuestas. Este análisis permite advertir que se puede ir más allá que pensar en “buenas” clases de matemática y que éstas pueden estar impregnadas de cuestiones que contribuyan a la adquisición de conocimientos especializados del profesor para desarrollar tareas que el rol requiere. En relación con esto, consideramos pertinente traer aquí una reflexión que nos compartió *P* durante la entrevista acerca de su rol como formador en materias de matemática. Menciona: “cuando estás con el profe (en formación), no podés decir “esto lo van a aprender en las materias de didáctica”. No. Estás formando profesores y estás en el doble rol”.

La especificidad de las propuestas didácticas para clases de matemática en formación de docentes se relaciona con la intencionalidad de que esos estudiantes, a la vez que se forman en la disciplina, se “lleven”, por un lado, concepciones, conocimientos, cuestionamientos, etc. referidos al quehacer docente y, por otro, el haber podido “ensayar” habilidades que les resulten útiles y necesarias para ese quehacer.

Consideramos importante que esta intencionalidad no quede solo en la esfera del posicionamiento del formador, sino que pueda explicitarse en las clases. A su vez, dicha explicitación podría enriquecerse aún más si se encontrase acompañada de instancias en las que se involucre a los docentes en formación en una reflexión y construcción de aquellos aspectos que se “llevan” para su futuro desempeño docente. Entendemos que el potencial de una propuesta didáctica que atiende a la especificidad de la formación docente se enriquece cuando en el desarrollo de la misma se contemplan instancias de reflexión, en torno a dicha especificidad, por parte de quienes se están formando.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alliaud, A. (2008). La formación de los docentes. En C. Romero (Ed.), *Claves para mejorar la escuela secundaria. La gestión, la enseñanza y los nuevos actores*. Buenos Aires, Argentina: Novedades Educativas.

Álvarez Álvarez, C. y San Fabián Maroto, J.L (junio de 2012). La elección del estudio de caso en investigación educativa. *Gazeta de Antropología*, 28(1), 14. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10481/20644>

Anijovich, R., Cappelletti, G., Mora, S., y Sabelli, M.J. (2009). *Transitar la formación pedagógica*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.

Blanco, L. (1996). Aprender a enseñar Matemáticas. Tipos de conocimientos. En J. Giménez, S. Llinares y M. V. Sánchez (Eds.), *El proceso de llegar a ser un profesor de primaria. Cuestiones desde la educación matemática* (pp. 199-221). Granada, España: Comares.

Carrillo, J. y Contreras, L. C. (1995). Un modelo de categorías e indicadores para el análisis de las concepciones del profesor sobre la matemática y su enseñanza. *Educación Matemática*, 7(3), 79-92. doi: 10.24844/EM0703.05.

Contreras, L. C., Montes, M. Climent, N., y Carrillo, J. (2017). Introducción al modelo MTSK: origen e investigaciones realizadas. *Revista For-Mate*, 3, 7-15.

Davini, M. (2015). *La formación en la práctica docente*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.

Escudero Ávila, D. y Carrillo Yáñez, J. (2020). El Conocimiento Didáctico del Contenido: Bases teóricas y metodológicas para su caracterización como parte del conocimiento especializado del profesor de matemáticas. *Educación Matemática*, 32(2), 8-38.

Espinoza Vásquez, G. (2020). Caracterización del Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas de Educación Media sobre el Concepto de Función (Tesis doctoral).

Flores-Medrano, E., Escudero-Ávila, D., Montes, M., Aguilar, J., y Carrillo, J. (2014). Nuestra modelación del conocimiento especializado del profesor de matemáticas, el MTSK. En J. Carrillo, L. C. Contreras-González, N. Climent, D. Escudero-Ávila, E. Flores-Medrano y M. Montes (Eds.), *Un marco teórico para el conocimiento especializado del profesor de*

matemáticas. Huelva, España: Universidad de Huelva Publicaciones.

García Blanco (2005). La formación de profesores de matemática. Un campo de estudio y preocupación. *Educación Matemática*, 17(2), 153-166.

González, F. (2000). Los nuevos roles del profesor de matemática. Retos de la formación de docentes para el siglo XXI. *Paradigma*, 21(1), 1-20.

Llinares, S., Breda, A., Climent, N., Fernández, C., Font, V., Lupiáñez, J.L., Moreno, M., Perez-Tyteca, P., Ruiz-Hidalgo, J.F. y Sánchez, A. (2022). Formación y desarrollo profesional del profesorado de matemáticas. En L. Blanco Nieto, N. Climent Rodríguez, M.T. González Astudillo, A. Moreno Verdejo, G. Sanchez-Matamoros García, C. de Castro Hernández y C. Jiménez Gestal (Eds.), *Aportaciones al desarrollo del currículo desde la investigación en educación matemática* (pp.481-530). Granada, España: Editorial Universidad de Granada.

Mellado, V. (1996). Concepciones y prácticas de aula de profesores de ciencias, en formación inicial de primaria y secundaria. *Enseñanza de las ciencias*, 14(3), 289-302.

Rodríguez, M. (Mabel Rodríguez). (2020, 11 de noviembre). *El profesor ante el desafío de formar docente de matemática. Mucho más allá de saber enseñar matemática* [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=GLH8ON_dMoA.

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 Emergente en el Desarrollo de las STEM*, 1(1), 84-103.

Rodríguez Gómez, G., Gil Flores, J., y García Jiménez, E. (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. Málaga, España: Aljibe.

Santaló, L. (Ed.). (1994). *Enfoques. Hacia una didáctica Humanista de la Matemática*. Buenos Aires, Argentina: Troquel.

Villarreal, M. (2019). Experiencias de modelización en la formación de futuros profesores de matemática. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 14(18), 219-234.

COMO CITAR — APA

MARINO, T. M., & RODRÍGUEZ, M. (2024). Sobre la especificidad de propuestas didácticas para la formación inicial de profesores de matemática en asignaturas disciplinares. *PARADIGMA*, XLV(1), e2024012. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2024.e2024012.id1525>.

COMO CITAR — ABNT

MARINO, Tamara Marino; RODRÍGUEZ, Mabel. Sobre la especificidad de propuestas didácticas para la formación inicial de profesores de matemática en asignaturas disciplinares. **PARADIGMA**, Maracay, v. XLV, n. 1, e2024012, Ene./Jun., 2024. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2024.e2024012.id1525>.

HISTÓRICO

Submetido: 22 de abril de 2023.

Aprovado: 13 de Diciembre de 2023.

Publicado: 30 de Enero de 2024.

EDITORES

Fredy E. González 

Luis Andrés Castillo 

ARBITROS

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