

Innovación educativa en el profesorado en matemática: la formulación de proyectos como dispositivo de formación docente

Educational innovation in mathematics teachers: the formulation of projects as a teacher training device

Denise Rudi
deniserudi1999@gmail.com

Natalia Sgreccia
nataliasgreccia@gmail.com

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina
Universidad Nacional de Rosario, Argentina

Recibido: 26/06/2023 **Aceptado:** 10/01/2024

Palabras clave: Dispositivo de formación docente; proyecto socioeducativo; educación matemática; innovación educativa; práctica profesional docente.

Keywords: Teacher training device; socio-educational project; educational innovation; mathematics education; professional teaching practice.

Resumen

Se describen preocupaciones emergentes desde la *práctica profesional docente en matemática* identificadas por alumnos avanzados de la carrera Profesorado en Matemática de la Universidad Nacional de Rosario (UNR), Argentina, en el contexto de la actividad curricular *Proyectos innovadores en educación matemática*. Allí, los estudiantes plantean de manera colaborativa proyectos socioeducativos que procuran atender, mediante la innovación educativa, las necesidades reales en territorio por ellos reconocidas. Transversalmente, se acompaña con alusiones testimoniales de los participantes y se realiza un recorrido por tres momentos (principio, intermedio y final) que resultan distintivos en el proceso de producción de tales innovaciones. De este modo, se contribuye con un dispositivo específico de *formación docente en matemática* que se viene implementando desde hace un par de años, consistente en la formulación de proyectos, que procura alentar la sensibilidad de los futuros profesionales para idear propuestas de mejora factibles, en su cotidianidad laboral dentro de marcos institucionales situados.

Abstract

Emerging concerns are described from the *Professional teaching practice in mathematics* identified by advanced students of the mathematics teachers career course at the National University of Rosario, Argentina, in the context of the curricular activity *Innovative Projects in Mathematics Education*. There, students collaboratively propose socio-educational projects that seek to address, through educational innovation, real needs in the territory they recognize. Transversally, it is accompanied by testimonial allusions from the participants and a path is made through three moments (beginning, middle and end) that are distinctive in the production process of such innovations. In this way, we contribute with a specific teacher training device in mathematics that has been implemented for a couple of years, consisting of the formulation of projects, which seeks to encourage the sensitivity of future professionals to devise feasible improvement proposals, in their daily work lives within situated institutional frameworks.

Introducción

Este trabajo se inscribe en el proyecto de investigación *Los procesos de construcción de conocimiento acerca de la práctica docente en el profesorado de matemática (PM) de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura (FCEIA) de la Universidad Nacional de Rosario (UNR)*, así como en el plan de trabajo *Formación de Profesores en matemática basada en dispositivos didáctico científico tecnológicos específicos* del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) en Argentina, entre cuyos propósitos se encuentra estudiar dispositivos que se consideren potentes desde, en y para el *profesorado de matemática (PM)* para interpelar y favorecer la *Práctica profesional docente (PPD)*.

En esta oportunidad se socializa lo transcurrido en el espacio curricular *Proyectos Innovadores en Educación Matemática* (PIEM), en tanto instancia de cierre integrador de graduación del *profesorado de matemática (PM)* que empezó a implementarse en el año 2021, a partir del tercer plan de estudios en vigencia (Consejo Superior UNR, 2018). Específicamente, se trata de un seminario centrado en la configuración de preocupaciones relativas a los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación en Matemática. En efecto, estudiantes avanzados del PM plantean conjuntamente innovaciones que atienden a necesidades reales y situadas de la PPD en Matemática, en términos de innovación educativa. Esto se encuadra en el programa sintético de la asignatura:

Espacio curricular de contenido flexible con el fin de posibilitar la profundización o ampliación de conocimiento. Configuración de problemáticas relativas a la *educación matemática* en



situaciones de enseñanza, aprendizaje y evaluación de saberes. Compromiso social universitario y rol del profesor en matemática como agente propulsor de justicia educativa y curricular. Planteamiento de proyectos socioeducativos que atiendan a necesidades emergentes de la *práctica profesional docente (PPD)*. Delimitación de posibles abordajes desde la investigación educativa, la extensión universitaria, la interdisciplinariedad y la gestión educativa en los proyectos escolares (Consejo Superior UNR, 2018, p.15).

Esta propuesta de formación resulta acorde a los lineamientos de la Agenda UNR 2030 sobre la formación de docentes, investigadores y profesionales con capacidades y habilidades tecnológicas y sociales para el desarrollo del mundo actual y futuro, en clave de un compromiso social con los desafíos del tercer milenio.

(<https://unr.edu.ar/agenda-2030/#>).

A su vez, responde a asuntos concernientes a la formación de profesores en matemática (*Resolución CIN 856/13*), tales como interpretar mediante la investigación educativa los cambios en el área de la *educación matemática*. Al mismo tiempo se hace eco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en el marco de la Agenda Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030 (<https://www.odsargentina.gob.ar/>), donde el cuarto objetivo específicamente convoca a garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad, así como a promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.

La incorporación de instancias de formación en investigación e innovación desde la formación inicial permite a los estudiantes iniciarse en la indagación, problematización y reflexión de preocupaciones de su entorno actual (como alumno) y futuro (como docente). Entre sus principales contribuciones se encuentra la promoción del aprender a investigar e innovar investigando e innovando, al estimular la participación en procesos de resignificación, contextualización y transformación (Furman, 2021), en pos de la búsqueda de opciones de mejora a problemáticas conectadas con la realidad.

Además, otro aspecto significativo de este tipo de propuestas es la capacidad de identificar a potenciales investigadores para vincularlos a proyectos de investigación relacionados con la *práctica docente en matemática*. De esta manera, se potencia la relación de la investigación con la docencia y con la misión investigadora de la universidad (Turpo-Gebera *et al.*, 2020). Al mismo tiempo, esta capacidad de interpelar la realidad y propiciar mejoras contextualizadas es deseable en los profesionales de estos tiempos (Amadio *et al.*, 2015). Más aún, resulta fructífero integrar los resultados de las investigaciones a las realidades desde la innovación educativa (Sánchez-Miranda *et al.*, 2024), lo que favorece un ejercicio profesional crítico y comprometido en los contextos que lo requieran, entre ellos por lo general los más vulnerables y vulnerados.

En efecto, el objetivo de este trabajo se constituye en dar a conocer preocupaciones emergentes a partir del trayecto de la *PPD en matemática* realizado al momento por estudiantes avanzados del PM. Estas preocupaciones son acompañadas de alusiones testimoniales, así como con socializaciones en momentos distintivos en la producción de las innovaciones educativas y, análisis sobre cómo terminan reflejándose en los proyectos finales.

Con base en esas problemáticas, en este artículo se presenta un dispositivo de formación docente que procura contribuir con posibles herramientas a la comunidad educativa para la reflexión sobre la *práctica docente en matemática*. Por tanto, presentamos cómo se caracteriza el espacio curricular donde sucede la experiencia. Posteriormente, se realiza un encuadre conceptual y metodológico, para luego detallar los hallazgos con foco en dimensiones de interés y, finalmente, compartir algunas reflexiones holísticas a modo de cierre del trabajo.

Contextualización

La investigación se contextualiza en el PM, una de las once carreras de grado que la centenaria Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura (FCEIA de la UNR) ofrece desde hace más de 35 años, cuya estructura curricular se presenta a través de cuatro campos de formación: *disciplinar específica, pedagógica, general* y de la PPD. Este último se transita a lo largo de los cuatro años de la carrera (PPD I a PPD IV) y de acuerdo a lo establecido en el plan de estudios:

Está dirigido a la articulación teórico-práctica de los campos de formación descriptos, integrándolos mediante actividades de diversa naturaleza con el objetivo de desarrollar competencias en el diseño, implementación, análisis y evaluación de prácticas educativas transformadoras en el *área de la matemática* así como en la docencia en general; todo esto a partir de la reflexión crítica de los procesos de enseñanza y aprendizaje involucrados, de los sujetos participantes y de su realidad situada. Se constituye en el *projeto articulador* a lo largo de toda la carrera, en que cada año comprende sucesivas instancias de trabajo de campo en ámbitos educativos que se van intensificando y profundizando a través de la formación. Este trabajo de campo abarca observación de clases de docentes en ejercicio en los niveles educativos secundario, terciario o universitario, tutorías a modo de apoyo a las trayectorias escolares de los alumnos, entrevistas a actores institucionales, acompañamiento y trabajo colaborativo entre estudiantes de la carrera, práctica docente situada y supervisada. (Consejo Superior UNR, 2018, p.8)

La vivencia, socialización, interpretación y reinterpretación de este trayecto se constituye en un insumo significativo para la generación de innovaciones en alguna rama de la *educación matemática*. Es por

ello que, desde 2018 con el nuevo plan de estudios, se ha incorporado a la carrera el *seminario anual de Proyectos Innovadores en Educación Matemática* (PIEM), habiéndose implementado por primera vez en el año 2021.

La principal intencionalidad del seminario es la articulación de docencia, innovación y formación especializada, de manera plausible. En efecto, cada alumno produce una propuesta innovadora en términos de investigación educativa con base en una metodología de diseño que procura dar respuesta a problemas recurrentes (Rinaudo y Donolo, 2010).

Se entiende por *investigación basada en diseño* a un tipo de investigación orientado hacia la innovación educativa cuya característica fundamental consiste en la introducción de un elemento nuevo para transformar una situación. Este tipo de investigación trata de responder a problemas detectados en la realidad educativa recurriendo a teorías científicas o modelos disponibles de cara a proponer posibles soluciones a dichos problemas (De Benito y Salinas, 2016, p.44).

Para una aproximación, la dinámica de funcionamiento en PIEM consiste en la materialización y socialización de un informe con frecuencia semanal focalizado en cada parte del proceso de producción de la innovación buscada. Estas partes o paradas intermedias a modo de estaciones en el camino, en conjunción con la interpelación de la *PPD* (Vázquez-Cano *et al.*, 2019), consisten suintamente en:

[...] delimitación de la problemática a abordar, especificación de interrogantes y objetivos, construcción del estado de conocimiento, planteamiento de constructos teóricos y del diseño metodológico y escritura de hallazgos (Sgreccia y Rudi, 2022). Además, en momentos específicos y acorde a la modalidad seminario, se complementa con aportes teóricos relativos a los constructos innovación en educación y compromiso social universitario, así como con bases de datos que contienen estudios de temáticas similares a las que van surgiendo de interés.

Este tipo de formación, acorde con lo señalado por Ferry (1991), involucra un acompañamiento sostenido que promueve la motivación, brinda oportunidades factibles para la elaboración y realización de proyectos y habilita el trabajo en grupos a través de las socializaciones que se realizan de modo presencial clase a clase. Entre los encuentros semanales, el medio de comunicación más utilizado es la plataforma *Moodle institucional* (<https://campusv.fceia.unr.edu.ar/>) mediante la herramienta foros. Allí, en respuesta a los trabajos estudiantiles, cada semana el equipo docente comparte una retroalimentación (Sgreccia y Domínguez, 2021) que recupera lo inicialmente producido, distingue avances y puntos de mejora, e invita a continuar proyectando a futuro.

Encuadre teórico-metodológico

Por *dispositivo de formación* se entiende a todo artificio complejo, pensado y/o utilizado para plantear posibilidades de acción específicas (Morín, 1994; Souto, 1999; Perrenoud, 2005; citados en Sanjurjo, 2009). La acepción de dispositivos escolares (Moro Abadía, 2003) entrelaza lineamientos curriculares, normativas institucionales, aulas escolares, docentes y estudiantes, en su relación con el saber y en conjunción con una realidad heterogénea. En efecto, comprende *aquello que se pone a disposición para provocar en otros; disposición a; aptitud para...* (Souto, 1999, p.105). De allí que, como sugiere la autora:

[...] un dispositivo puede convertirse en revelador de significados y representaciones (que entrelazan lo subjetivo, lo intersubjetivo, lo social, lo consciente, lo imaginario), organizador de las condiciones para su implementación (espacios, tiempos, recursos, ambientes propicios), al mismo tiempo que provocador de transformaciones y reflexiones en el marco de procesos dialécticos.

En el terreno de la formación docente, los dispositivos comprenden maneras puntuales de organizar la experiencia del trayecto, con la premisa de promover situaciones de la práctica (Anijovich *et al.*, 2009). A partir de estas, los futuros profesores interactúan, se transforman, toman decisiones, desarrollan habilidades, aprenden en, sobre y para la acción. En efecto, por medio de dispositivos intencionados, los formadores de formadores materializan en el transcurso de la carrera los propósitos y fines del plan o programa de estudios (Consejo Superior UNR, 2018) que, desde un plano más amplio de concreción curricular (Wigdorovitz de Camilloni, 2017), establece qué *profesores en matemática graduados* de la universidad se están comprometiendo a aportar a la sociedad en su conjunto.

Es en este marco que se adscribe al concepto de *investigación educativa* desarrollado por Stenhouse (1987) como un proceso continuo, sistemático y planificado, que pone el foco en las prácticas educativas. Se la concibe como base de la enseñanza, el desarrollo y la innovación del currículum, por lo que el docente, en comunidades de práctica y marcos institucionales, adquiere un rol protagónico. De este modo, se entiende a la *innovación educativa* como un caso particular de la investigación educativa, cuando está metodológicamente basada en el diseño (De Benito y Salinas, 2016; Rinaudo y Donolo, 2010), con el propósito de promover mejoras de acuerdo con fenómenos que tienen algún tipo de necesidad observada. Más aún, involucra:

La implementación de procesos creativos que transforman de manera novedosa alguno de los componentes del fenómeno educativo con la intención de resolver problemas y mejorar los aprendizajes de los estudiantes (Prado Saavedra *et al.*, 2021, p.67).

Entre sus componentes principales se encuentran la novedad, intencionalidad, interiorización, creatividad, sistematización, profundidad, pertinencia, orientada a los resultados, permanencia, anticipación, cultura y diversidad de agentes (Ortega Cuenca *et al.*, 2007), cuya amalgama entrelaza las posibilidades situadas de la innovación.

Precisamente, un docente que también se forma como investigador se fortalece como profesional crítico y propositivo, capaz de tratar conflictos e idear respuestas con sustento (Badillo Gaona, 2022). Es así que, en este contexto, cuando se habla de investigación, se hace en términos de *procesos de producción del conocimiento orientado a la práctica docente*. Estos procesos requieren formación, —en otras palabras: habilitarlos, orientarlos, apoyarlos, recuperarlos, reconstruirlos— y sostenimiento de la mano de colectivos institucionales.

De hecho, la *innovación educativa* incide en el *sistema educativo* (Olvera González y Fernández Morales, 2021), ya sea a través de la transformación de la práctica docente, de la mejora de las dinámicas en el aula, de las competencias en la formación docente, como entorno al alcance de aprendizajes significativos y la promoción de habilidades estudiantiles. Asimismo, su implementación a veces genera problemas asociados con los cambios que se pretenden, por la rigidez del currículum, el escaso apoyo o reconocimiento a los docentes, así como la falta de recursos y espacios.

De allí la relevancia que la innovación educativa en la práctica docente, en tanto manera creativa de introducir mejoras, sea contextualizada en el entorno específico en el que se desea incidir y, al mismo tiempo, difundirlas, dado que muchas experiencias que no son reportadas se diluyen. En particular, la relevancia de aprender a formular proyectos educativos, con impacto social, como por ejemplo presentan Paula-Acosta (*et al.* 2019) para el caso ambiental, pasa a ser una tarea esencial en estos tiempos de crisis humanitaria. Allí una peculiaridad adicional a la relevancia del dispositivo de formación que se presenta.

En este marco, la fuente de información del presente estudio se basa en las producciones estudiantiles realizadas en PIEM que fueron materializadas durante los dos primeros años de implementación de la actividad curricular (2021 y 2022). Puntualmente, los proyectos innovadores producidos en ese período están disponibles en acceso abierto en el Repositorio Hipermedial de la UNR (Sgreccia, 2022, 2023).

Sobre las participantes del estudio, se trata de nueve estudiantes avanzadas del PM de la UNR, quienes están en el último tramo de la carrera y cursaron PIEM en los dos años indicados: Bárbara, Jazmín, Fernanda, Bibiana y Lucía en 2021; Candela, Micaela, Paula y Lorena en 2022. Cabe advertir que se emplean nombres de fantasía para preservar el anonimato. Previamente al seminario han transitado PPD I a III y, de manera paralela PPD IV. Para compartir sus producciones en el presente artículo, se les ha solicitado su consentimiento informado posterior al cursado.

La técnica mediante la que se realiza una aproximación intencionada al desmenuzamiento del material en esta instancia, es la de análisis de contenido documental (Boronat, 2005). Sucintamente, con base en los documentos generados semanalmente por las estudiantes, se procura reconocer semejanzas semánticas entre las preocupaciones identificadas y agruparlas en tópicos emergentes, así como identificar las posibilidades de mejora por ellas expresadas a través de proyectos plausibles que puedan hacer palpable algún aporte innovador en el ámbito de la Educación Matemática.

De manera transversal, se reconocen tres momentos distintivos que resultan clave para la producción de las innovaciones educativas. Estas instancias se despliegan cronológicamente al principio (mes de marzo), intermedio (mes de junio) y final del cursado (mes de octubre), y son:

Momento 1. Identificación de problemáticas en el trayecto de la PPD

Momento 2. Traducción en un proyecto factible

Momento 3. Contribución de la innovación

Resultados

En este apartado se desmenuza el entramado de la experiencia, a través de los tres momentos señalados, con el propósito de ilustrar los modos en que en el Profesorado de matemática (PM) de la Universidad Nacional de Rosario (UNR) se propicia la innovación educativa con el reto tanto desde el plantel docente como desde los profesionales en formación.

Momento 1. Identificación de problemáticas en el trayecto de la Práctica profesional docente (PPD).

En cuanto al primer momento, al inicio del ciclo lectivo, se trata de rememorar tanto el trayecto de la PPD que cada estudiante vivenció como su propia biografía escolar (Alliaud, 2004) e identificar en primera persona preocupaciones emergentes en el ámbito de la *educación matemática*. Específicamente, la consigna de trabajo consiste en asociar imágenes con tales necesidades reales y realizar un breve comentario descriptivo. De este modo, se invita a las estudiantes a expresarse de manera concisa y visual, a partir de reconocer el valor de las imágenes como recurso didáctico (Rigo, 2014).

Entre las inquietudes, se distinguen algunas vinculadas con el proceso de *evaluación*, entre ellas: la diversidad de instrumentos de evaluación, el trabajo con el error, la comunicación de criterios de evaluación y la evaluación del desempeño docente (véase la figura 1).

•**Figura 1** Imágenes asociadas a *Evaluación*.



Fuente: Agrupamiento en base a producción estudiantil dispuesta en plataforma.

Entre los testimonios estudiantiles, Jazmín trae como preocupación el rol del error dentro del proceso de aprendizaje:

Remarcar que equivocarse también está bien y que tal vez es cuando más aprendemos. Esto podría transmitirles tranquilidad y libertad a los estudiantes a la hora de resolver alguna actividad.

Al respecto, la revisión de herramientas diseñadas con fines de acreditación, así como el modo de corrección, centrado únicamente en la asignación de una calificación numérica acabada, son temas de interés actuales. En efecto, se reivindica la potencialidad de propuestas de evaluación en clave de democratización de saberes (Lipsman *et al.*, 2023) y, específicamente en matemática, también resulta preocupante el uso frecuente de *instrumentos de evaluación centrados en logros y resultados* y el poco o nulo espacio que se le da a la *retroalimentación en el proceso de aprendizaje* (Zavaleta Bautista y Dolores Flores, 2021).

Otra preocupación aludida gira en torno al *proceso de aprendizaje*, donde se apunta a que los estudiantes son diversos:

[...] no todos tienen el mismo ritmo de aprendizaje ni aprenden las mismas cosas, ni se motivan y potencian de la misma forma (véase la figura 2).

Entre los planteamientos Bárbara cuestiona la utilidad del aprendizaje mecánico:

¿De qué nos sirve, a nosotras como docentes, que los estudiantes estudien de memoria y al corto tiempo olviden lo estudiado? Por su parte, Micaela rememora una experiencia de observación de clases en el nivel superior y reconoce la falta de conocimientos previos de alumnos avanzados: *a lo largo del tiempo que presencié la materia pude observar la dificultad que presentaban los estudiantes en cuanto a los conceptos matemáticos siendo ya estudiantes de tercer año.*

•Figura 2 Imágenes asociadas a Aprendizaje.



Fuente: Agrupamiento en base a producción estudiantil dispuesta en plataforma.

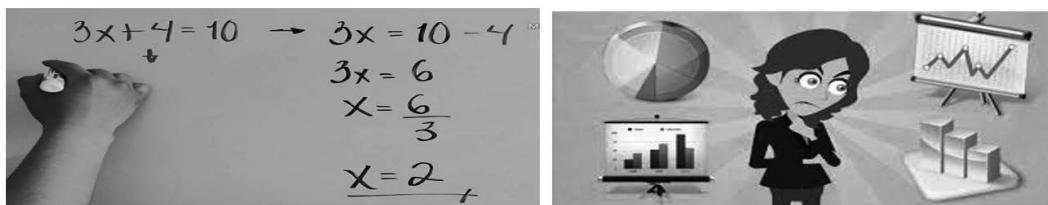
También interesa traer la voz de la alumna Paula, a quien le preocupa la atención a las trayectorias de aprendizaje en el nivel superior, donde la franja etaria es variada:

En general nos enfocamos en el nivel secundario, donde la mayoría de los estudiantes tienen edades muy cercanas y sus intereses y motivaciones pueden ser bastante similares, pero ¿qué pasa en un curso en la universidad, por ejemplo? ¿Debemos hacer algún tipo de distinción entre un estudiante de 18 años que recién egresa de una escuela secundaria y un estudiante que tiene 40 años, por ejemplo?

Estas tensiones identificadas también son recurrentes en la literatura y preocupan los modos habituales para estudiar matemática en el aula de secundaria y el escaso protagonismo de la pregunta como herramienta para alentar el debate (Ríos-Cuesta, 2022). Esta falta de explicitación lleva a que pervivan errores y dificultades en el nivel superior, incluso en carreras específicas como la formación inicial de profesores en matemática (Aguerrea *et al.*, 2022).

La matemática escolar también es puesta en tela de juicio por las estudiantes. Puntualmente, las preocupaciones rondan en los ejes de contenidos relegados en el sistema educativo de Argentina (como estadística y probabilidad), el fomento de pensamiento crítico y creatividad, la utilidad de la propuesta escolar y el mero entrenamiento en técnicas algorítmicas (véase la figura 3).

•**Figura 3** Imágenes asociadas a Matemática Escolar.



Fuente: Agrupamiento en base a producción estudiantil dispuesta en plataforma.

En la misma dirección, estudios recientes invitan a la reflexión acerca de la utilidad de la matemática escolar, con énfasis en contextos particulares como es la educación de jóvenes y adultos (Donvito, 2020). También, señalan ejes relegados, como el caso de estadística y probabilidad, donde se advierten lagunas de conocimientos por parte de quienes tienen a su cargo su enseñanza (Alsina, 2021). Bibiana marca que,

[...] de acuerdo con su experiencia como estudiante en el nivel secundario *Se proponen únicamente los ejercicios que sirven como ‘entrenamiento’ para llegar a dominar técnicas, generalmente algorítmicas*.

Resaltan además necesidades de formación vinculadas a la planificación docente sobre el trabajo previo del docente: [...] elección y resolución de problemas, selección de la bibliografía, profundidad y nivel de detalle de la planificación de la enseñanza (véase la figura 4).

•**Figura 4** Imágenes asociadas a Planificación Docente.



Fuente: Agrupamiento en base a producción estudiantil dispuesta en plataforma

Ante lo demandante que les resulta la actividad de planificar clases durante la carrera, Micaela interpela cómo podrá llevar a cabo este trabajo:

¿En mi futura docencia también contaré con una diversidad de bibliografía tan amplia que me llevará tiempo seleccionar la adecuada o la que más se amolde al curso en el cual esté ejerciendo en ese momento? ¿Me será más sencilla esta selección al momento de ejercer como docente?

Estos asuntos asociados a la complejidad y los matices de la práctica de diseñar y programar la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación también son temas centrales de investigación educativa, más allá de la matemática. Amerita problematizar las tensiones, así como los significados, atribuidos a la planificación y que emergen en espacios de formación inicial (Monetti y Molina, 2024).

Hubo también alusión a ciertas *estrategias didácticas*, como demostraciones sencillas para favorecer razonamientos, transversalidad de la *historia de la matemática*, clases no tradicionales y herramientas para trabajar en el nivel superior, como aspectos que necesitan ser abordados y repensados para promover una educación de calidad (véase la figura 5). Así lo plantean, por ejemplo, Alfaro-Carvajal *et al.* (2019) en el caso del sentido de la demostración en el aula de matemática en el nivel secundario y el significado que le otorgan los docentes.

•Figura 5 Imágenes asociadas a estrategias didácticas.



Fuente: Agrupamiento en base a producción estudiantil dispuesta en plataforma.

En este punto, la estudiante Lucía se percata de que:

La comodidad, rapidez y sencillez de planificar una clase de este tipo [tradicional] lleva a que no se planteen clases desde otra corriente de la matemática, como por ejemplo *matemática crítica, matemática realista*". Asimismo, son numerosos los aportes para proponer clases de matemática que trasciendan el modelo tradicional. Por ejemplo, experiencias donde se integra la matemática con la tecnología y el arte mediante el empleo de *GeoGebra* y realidad aumentada desde el enfoque de *Ciencia*,

Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas (STEAM) (García Cuéllar y Martínez Miraval, 2022) o donde se estudia la relación entre los salarios mínimos y la calidad de vida desde la perspectiva de la *educación matemática crítica* (Fuentes Leal, 2017).

Paula vuelve sobre una experiencia de práctica docente realizada en el tercer año de la carrera en la que estudiantes avanzados (de PPD III) acompañan y supervisan a estudiantes ingresantes (de PPD I). Como se observa en su relato, preocupa la construcción del *vínculo estudiante avanzado-estudiante ingresante*:

Los estudiantes ingresantes en la carrera no se mostraron lo suficientemente abiertos a trabajar con nosotras sino más bien parecían un muro difícil de atravesar. Además, cuenta sus preocupaciones respecto a la didáctica del nivel superior: ¿Voy a poder en el futuro, con las herramientas brindadas, dar clases en un nivel terciario o universitario, por ejemplo? ¿Cuáles son las diferencias esenciales entre trabajar en los distintos niveles, más allá de lo disciplinar?

En la misma dirección, Lorena se retrotrae sobre su trayecto en la Práctica profesional docente (PPD) y problematiza la profundización que se le da en la formación inicial a la enseñanza de la matemática universitaria:

Todo lo que fuimos aprendiendo estuvo dirigido mayoritariamente al nivel secundario, por ejemplo, al realizar planificaciones, al estudiar y analizar documentos curriculares, al profundizar determinados ejes (geometría, probabilidad y estadística, entre otros). Entonces, ¿en qué momento profundizamos estas cosas, pero para el nivel superior? ¿Es algo de cuarto año? ¿O bien, lo que sucede es que el nivel superior no necesita de tanta profundización o análisis y el docente trabaja más *libremente*?

La vigencia de la inquietud acerca de *qué conocimientos ha de fortalecer un profesor en matemática para sostener una enseñanza de calidad* pone en tensión la matemática escolar con la matemática de la formación inicial, para comprender la configuración de tal conocimiento en futuros profesores (Ciccioli y Sgreccia, 2020; Soto *et al.*, 2019; Villella y Ferragina, 2022).

Lo *emocional* también es visualizado como una preocupación emergente y se interpela acerca de los sentimientos negativos hacia la matemática y la calificación como *premio/castigo* (véase la figura 6). Más aun, Fernanda apunta como problemática atender a *la necesidad de herramientas para motivar a los alumnos desinteresados en el tema*.

•**Figura 6** Imágenes asociadas a Emocional.

¿Por qué muchos estudiantes odian las matemáticas?

• El lenguaje simbólico y abstracto de esta materia exige un esfuerzo continuado en edades en que las áreas del cerebro relacionadas con el razonamiento aún no han madurado.



Fuente: Agrupamiento en base a producción estudiantil dispuesta en plataforma.

Esta preocupación sobre cambiar la visión de la matemática y motivar al alumnado continúa en agenda. Se busca darle sentido a la matemática escolar mediante múltiples canales; entre ellos, el diseño de secuencias basadas en situaciones del entorno (Patiño-Henao *et al.*, 2020), así como con recursos visuales, incluso humorísticos (Balda Álvarez, 2021), por nombrar algunos.

La última cuestión distinguida se refiere a *demandas socioemocionales*, vinculadas a la diversidad social, económica, sexual, ideológica, racial, al trabajo grupal, al tratamiento del *bullying* dentro del aula y el ausentismo escolar (véase la figura 7).

•**Figura 7** Imágenes asociadas a demandas socioemocionales.



Fuente: Agrupamiento en base a producción estudiantil dispuesta en plataforma.

Ante estos planteamientos, la futura profesora Candela interpela:

¿Cómo promover el compañerismo y atender a situaciones de *bullying* dentro del aula?, ¿cómo organizar las clases ante las frecuentes inasistencias?

También, las palabras de Micaela van en sintonía con esta última cuestión:

Intento representar la problemática vinculada al ausentismo de los estudiantes, ya que tanto en las observaciones hechas en PPD I como en PPD III, pude ver en primera persona cómo cambiaba el grupo de alumnos debido a la ausencia de algunos y cómo las docentes debían adaptar sus clases a esa situación.

La preocupación por el ausentismo, reprobación y deserción estudiantil atraviesa todos los niveles educativos, hasta el universitario. En este fenómeno se pone en tensión un entramado de factores, que engloban el resultado de los exámenes, el nivel socio-económico del alumnado, la educación previa y el acompañamiento docente (Carrasco Giménez *et al.*, 2018; Castillo-Sánchez *et al.*, 2020; Orozco-Rodríguez, 2022).

En este recorrido se puede apreciar la *biografía escolar* (Alliaud, 2004) como eje vertebrador de las preocupaciones identificadas a partir de una mirada retrospectiva sobre cada experiencia como estudiante. La influencia que la escolaridad vivida representa para quienes se proyectan como profesores en matemática se convierte, de este modo, en insumo potente para la generación de *cambios socio-educativos*, que puedan concretarse a través de proyectos plausibles.

Momento 2. Traducción en un proyecto factible

Luego reconocer las preocupaciones emergentes en el área de educación matemática, los estudiantes comienzan a perfilar la temática que procurarán elaborar con sus proyectos innovadores. De esta manera, se introduce el segundo momento distintivo en la producción de la innovación, que apunta a traducir en preguntas y objetivos de investigación educativa la problemática y delimitar el marco teórico asociado a la temática de interés y el diseño metodológico. Este último comprende ser previsores en cómo se concretará el proyecto innovador, mediante la especificación de los sujetos de estudio, el enfoque, alcance y tipo de investigación, así como las técnicas e instrumentos de recolección y de análisis de datos.

Véase en el cuadro 1 cómo se comparte por estudiante la preocupación por su proyecto, traducida en una pregunta general de investigación, formulada en un momento intermedio del cursado y se asocia cada una con las imágenes previamente presentadas.

•Cuadro 1 Preocupaciones abordadas.

Estudiante	Pregunta de investigación	Figura
Bárbara	¿Cómo se pueden promover habilidades de conjeturación y demostración para el cálculo de volúmenes de cuerpos geométricos poliedros en estudiantes del ciclo básico de la educación secundaria?	2, 3 y 5
Jazmín	¿Cuál es la incidencia de la implementación de recursos tecnológicos en prácticas evaluativas en matemática en la escuela secundaria?	1, 3 y 5
Fernanda	¿Cuánto conocen los graduados del PM en ejercicio en la escuela secundaria con respecto al uso de los software matemáticos y cómo los utilizan particularmente para la modelización matemática?	4 y 5
Bibiana	¿Cómo se acercan a los libros de texto escolares de nivel secundaria los diferentes tipos de funciones?	3 y 4

Estudiante	Pregunta de investigación	Figura
Lucía	¿Cuáles son los beneficios de utilizar GeoGebra durante la enseñanza de la definición formal de límite en el nivel superior?	2 y 5
Candela	¿Cuáles pueden ser propuestas didácticas que favorezcan el desarrollo de habilidades de modelización de situaciones problemáticas mediante funciones lineales en segundo año?	2, 3 y 4
Micaela	¿Cómo se puede fomentar la enseñanza de la estadística y probabilidad en el nivel secundario a través de la vinculación con la salud física desde la interdisciplinariedad?	2, 3, 4 y 5
Paula	¿Cómo llevar a cabo una evaluación desde el enfoque constructivista en un curso masivo en los primeros años de carreras de ingeniería de la FCEIA (UNR)?	1
Lorena	¿Cuál es la presencia del Programa Conectar Igualdad (https://conectarigualdad.edu.ar) en la matemática del nivel secundario?	3

Fuente: Elaboración propia en base a producciones estudiantiles (Sgreccia, 2022, 2023).

De este modo, las preguntas disparadoras de los proyectos innovadores situados en el nivel secundario logran poner en tensión, estudiar en profundidad y articular posibilidades en torno a:

- Habilidades no rutinarias: geometría tridimensional (Bárbara)
- Evaluación con recursos tecnológicos: área matemática (Jazmín)
- Libros de texto: funciones (Bibiana)
- Propuestas didácticas: modelización con funciones lineales (Candela)
- Interdisciplinariedad con salud física: estadística y probabilidad (Micaela)
- Programa Conectar Igualdad: área Matemática (Lorena)

Así como también, interés sobre cómo los graduados del PM están desempeñándose en el nivel secundario:

- Uso de software: modelización matemática (Fernanda)

Además, un par de futuras docentes se propusieron aportar sobre las temáticas de interés en el nivel superior:

- Uso de *GeoGebra*: definición formal de límite (Lucía)
- Evaluación constructivista en curso masivo: matemática en ingeniería (Paula)

Se advierte que las preocupaciones señaladas por las estudiantes de Proyectos Innovadores en Educación Matemática (PIEM) tienen como punto de intersección el *cómo*: cómo transformar, cómo generar, cómo generar, cómo mejorar, proyectándose como profesoras proactivas hacia su labor y todas inspiradas en las problemáticas emergentes (véanse las figuras 1 a la 7).

Momento 3. Contribución de la innovación

El tercer y último momento distintivo del proceso de desarrollo del proyecto innovador hace referencia a la escritura de los hallazgos producidos, así como a una comparación del alcance con los objetivos establecidos.

De esta manera, entre los principales hallazgos del proyecto de Bárbara se encuentran que se pueden promover habilidades de conjeturación y demostración para el cálculo de volúmenes de poliedros mediante la observación de cuerpos geométricos del entorno del estudiante, así como la manipulación de materiales concretos y el anclaje en *GeoGebra*. La contribución resulta ser el diseño de una secuencia didáctica que atiende a tales resultados.

Jazmín aporta con el diseño de instrumentos de evaluación diagnóstica y formativa, así como de coevaluación y autoevaluación, mediados por recursos tecnológicos tales como *Mentimeter* o *Kahoot*, y la descripción de sus potencialidades.

Los hallazgos de Fernanda indican que los graduados del PM utilizan los software matemáticos para el análisis de modelos matemáticos y la formulación de conjeturas, puntualmente con los contenidos en los sistemas de ecuaciones lineales, gráficas y análisis de funciones, área, perímetro y volumen, para diseñar un taller de formación docente sobre la integración de la modelización matemática con tecnologías propicias para ello.

Bibiana observa que los libros de texto escolares para nivel secundario abordan los diferentes tipos de funciones mediante actividades mecánicas con enunciados artificiosos o sin sentido en un contexto real. En respuesta, se comparte una propuesta didáctica que vincula el contenido función lineal con el uso responsable del agua.

Lucía, advierte que entre los beneficios de utilizar *GeoGebra* en la enseñanza de la definición formal de límite en el nivel superior están la potenciación del registro gráfico en conjunto con el simbólico mediante la herramienta deslizadores, y el dinamismo y movilidad de los conceptos. La innovación se traduce en una propuesta donde los estudiantes manipulen el software, para calcular el límite de cierta función.

La producción de Candela se concreta a través de dos secuencias didácticas, una basada en un juego de mesa sobre optimización y otra en una receta de cocina sobre proporcionalidad. Se potencia la toma de decisiones, la planificación de estrategias para decidir el camino óptimo y la selección de la información útil.

Con base en portales educativos e informantes clave, Micaela explicita dos propuestas que fomentan una enseñanza viable de la estadística integrada con la salud física y de la probabilidad con la actividad física.

Paula reconoce que un proceso de evaluación desde el enfoque constructivista se favorece con actividades que promuevan la autoevaluación, la coevaluación y la metacognición. Al respecto, se plantea el armado de un portafolio en el nivel superior.

Con relación al proyecto de Lorena, la presencia (o ausencia) del Programa Conectar Igualdad radica en la falta de conectividad a internet,

el mal funcionamiento o la ausencia de dispositivos tecnológicos y el desconocimiento por parte de los docentes. En respuesta, se planifica una propuesta de formación docente sobre las funciones básicas de una *notebook*, la disponibilidad de recursos en la plataforma del programa y el uso de *GeoGebra* en condiciones de conectividad y ausencia de esta.

Discusión

Se recupera la instancia de habilitar la manifestación de inquietudes (Momento 1) por parte de ESTUDIANTES avanzados que muy próximamente estarán desempeñándose en el ámbito laboral, con la repercusión en términos de compromiso social que esto supone.

En efecto, tales preocupaciones coinciden con temáticas de actual discusión y producción en el campo educativo en general y en vinculación con la educación matemática en particular: procesos de evaluación (véase la figura 1) y de aprendizaje (véase la figura 2), características de la matemática escolar (véase la figura 3), demandas de la planificación docente (véase la figura 4), interés en la promoción de estrategias didácticas no tradicionales (véase la figura 5); relevancia del componente emocional (véase la figura 6), así como de demandas socioemocionales diversas (véase la figura 7). Este nutrido espectro da cuenta de la riqueza del trayecto de la PPD a lo largo de la carrera, así como del espacio PIEM que invita a canalizar las vivencias durante la formación práctica de los futuros profesionales.

Mediante sus proyectos propuestos (Momento 2), en el marco de investigaciones con metodología de diseño, se aproximan hacia innovaciones educativas situadas, contextualizadas en los niveles de incumbencia según el plan de estudios de la carrera (secundario / superior) en ramas de la matemática escolar históricamente relegadas (geometría tridimensional / estadística y probabilidad) o que, si bien suelen estar presentes (como funciones), no siempre se estudian con sentido. También hay proyectos que se posicionan en toda el área matemática del nivel secundario para revisitarlo transversal y longitudinalmente. En el nivel superior hubo interacciones de inquietudes bien peculiares de tal tramo educativo, como las definiciones formales y su posibilidad de trabajo con software, así como la detención en procesos formativos en cursos masivos.

Todas lograron trascender las preocupaciones hacia posibilidades de mejora a través de acciones puntuales oportunamente sustentadas (Momento 3). Este devenir dispone a las futuras docentes como protagonistas en primera persona en clave de su tiempo/lugar, dado que son las propias estudiantes las que hacen una lectura de la realidad a partir de recuperar lo transitado en la práctica profesional docente (PPD). Desde allí, plantean realizar estudios (teóricos/empíricos) e idean posibilidades para contribuir, en algún sentido, a superar las situaciones desfavorables inicialmente reconocidas. Ese se considera que es el potencial de la formulación de proyectos como dispositivo de formación docente en el profesorado de matemática (PM).

Conclusiones

Se socializan reflexiones que resaltan la importancia de implementar el diseño, análisis y evaluación de proyectos socioeducativos como una práctica de enseñanza durante el trayecto formativo de futuros profesores en matemática y, para finalizar, se comparten posibles líneas de profundización en clave de investigación educativa que emergen a partir de este trabajo.

La implementación de instancias de formación en investigación e innovación educativa desde la carrera de grado, misma que está intrínsecamente imbricada con la generación de procesos de inmersión en las lógicas de la investigación, esto es, sumergir a los estudiantes en la problematización, comprensión, reflexión o búsqueda de alternativas de mejora de los fenómenos sociales de su entorno, desde el quehacer científico (Turpo-Gebera *et al.*, 2020). Esta apreciación adquiere especial relevancia en una carrera que forma a futuros profesores, al contar con herramientas más elaboradas en términos de investigación educativa, interdisciplinariedad y gestión educativa, para afrontar mejor los desafíos de su ámbito laboral. En ese sentido, el análisis de resultados refleja que este dispositivo de formación procura garantizar una experiencia de aprendizaje con una sólida formación en responsabilidad social y desafío actual en el nivel superior (Amadio *et al.*, 2015).

A su vez, la delimitación de problemáticas, así como de posibles líneas de acción da indicios de la profundidad y riqueza de los conocimientos que se ponen en juego, incluso más allá de lo específicamente vinculado a la matemática. Como transcurre transversalmente en proyectos innovadores en educación matemática (PIEM), este proceso de sumersión se internaliza de manera gradual no solo desde su estudio a nivel teórico, para que se pueda efectuar sino sobre todo a través de sucesivas instancias puntuales con objetivos semanales cada vez más demandantes que los estudiantes del PM experimentan en primera persona. En el marco de las producciones realizadas en cada momento distintivo, los futuros profesores confeccionan portadores de texto, escritos y orales como soportes para comunicar sus ideas. Los ponen a prueba en proyectos innovadores reales y situados, lo cual les permite aprender en, sobre y de tales instancias y, en correlato, autorregular sus propios desempeños (García Jiménez, 2015); habilidad que los acompañará durante toda su vida profesional.

Al mismo tiempo existen numerosos momentos de producción individual, que resulta sucesivamente nutrida con los aportes de otras personas que contribuyen a resignificar lo inicialmente producido (tanto entre docentes-estudiantes como entre estudiantes-estudiantes), mediante retroalimentaciones focalizadas sistemáticamente a través del cursado. Esta práctica sostenida durante todo el año permite realizar un estudio longitudinal planteado por Sgreccia y Domínguez (2021), para efectivizar el seguimiento de la cohorte durante ese año de cursado.

Más aún, en sintonía con los intereses formativos del PM tales como *diseñar, dirigir, integrar y evaluar diseños curriculares y proyectos de extensión, investigación e innovación educativas relacionadas con el*

área matemática (Consejo Superior UNR, 2018, p. 2), en ese devenir, acorde con lo expresado por Sabariego Puig (*et al.*, 2020), se despiertan y van desarrollando habilidades propicias para profesionales de estos tiempos, tales como autonomía, búsqueda y selección de información, ideación y ejecución de proyectos, que procuran atender situaciones problemáticas identificadas.

Esto se efectúa, a su vez, en clave con un compromiso social universitario (Cecchi *et al.*, 2013) que, como graduados de la Universidad Nacional de Rosario (UNR), propende a portar. En efecto, la configuración de problemáticas relativas a la educación matemática en situaciones de enseñanza, aprendizaje y evaluación de saberes potencia un rol del profesor en matemática como agente propulsor de justicia educativa y curricular.

En el devenir se constituyen genuinas comunidades profesionales de aprendizaje (Hargreaves, 2020) y, por más que los protagonistas todavía sean estudiantes, que estén próximos a recibirse, este espacio en particular es un momento de cierre de carrera donde se invita a indagar colectivamente y a la experimentación docente con el propósito de innovar en educación matemática, para mejorar la práctica docente a partir de las necesidades que las identifican.

El principal aporte de este trabajo en cuanto a la investigación especializada, radica no solo en el amplio espectro de preocupaciones emergentes sobre educación matemática junto a posibles innovaciones sino también en la presentación de un dispositivo de formación docente que puede ser adaptado a otras carreras del profesorado. Estas innovaciones podrían ser consideradas como encuadre y orientar metodológicamente estudios relativos al tema sobre cuáles líneas de acción pueden ser posibles.

Finalmente se comparten algunas líneas de investigación que toman relevancia a partir de la realización de este trabajo, entre ellas, la indagación en el inicio de las trayectorias laborales de los graduados de PM; la caracterización de modos de articulación plausibles entre la carrera de grado del PM y el ámbito laboral; la categorización de necesidades de actualización que en servicio perciben los docentes en matemática para ser interpeladas desde la innovación educativa en la formación inicial y continua.

Se declara que la obra que se presenta es original, no está en proceso de evaluación en ninguna otra publicación, así también que no existe conflicto de intereses respecto a la presente publicación.

Referencias

- Aguerrea, M., Solís, M. E. y Huincahue, J. (2022). Errores matemáticos persistentes al ingresar en la formación inicial de profesores de matemática: El caso de la linealidad. *Uniciencia*, 36(1), 1-18. <https://doi.org/10.15359/ru.36-1.4>



- Alfaro-Carvajal, C., Flores-Martínez, P. y Valverde-Soto, G. (2019). La demostración matemática: significado, tipos, funciones atribuidas y relevancia en el conocimiento profesional de los profesores de matemáticas. *Uniciencia*, 33(2), 55-75. doi: 10.15359/ru.33-2.5
- Alliaud, A. (2004). La experiencia escolar de maestros inexpertos. Biografías, trayectorias y práctica profesional. *Revista Iberoamericana de Educación*, 34(1). doi: 10.35362/rie3412888
- Alsina, A. (2021). ¿Qué puede hacer el profesorado para mejorar la enseñanza de la Estadística y la Probabilidad? Recomendaciones esenciales desde el Enfoque de los Itinerarios de Enseñanza de las Matemática. *Números*, 108, 49-74. Recuperado de: <https://drive.google.com/file/d/1HZACIEkMF9rW7plmXq1M2x22B2bFODAg/view>
- Amadio, M., Operetti, R. y Tedesco, J.C. (2015). *El currículo en los debates y en las reformas educativas al horizonte 2030: para una agenda curricular del siglo XXI*. UNESCO. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12799/4267>
- Anijovich, R., Cappelletti, G., Mora, S. y Sabelli, M. J. (2009). *Transitar la formación pedagógica. Dispositivos y estrategias*. Paidós.
- Badillo Gaona, M. (2022). Investigación en la acción. Experiencia de Formación docente. *Innovación Educativa*, 22(88), 96-118. Recuperado de: <https://www.ipn.mx/assets/files/innovacion/docs/Innovacion-Educativa-88/Investigacion-en-la-acci%C3%B3n-Experiencia-de-formacion-docente.pdf>
- Balda Álvarez, P.A. (2021). Uso de memes y caricaturas como recursos humorísticos visuales en el aula de matemáticas. *Investigación e Innovación en Matemática Educativa*, 6, 1-18. doi: 10.46618/iime.119
- Boronat, J. (2005). Análisis de contenido. Posibilidades de aplicación en la investigación educativa. *Revista Interuniversitaria de Formación de Profesorado*, 19(2), 157-174. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/274/27419209.pdf>
- Carrasco Jiménez, T., Ansola Hazday, E. y Rodríguez, E.C. (2018). Influencia de las matemáticas en el abandono estudiantil en los primeros años de las carreras de Ingeniería. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 31(1), 317-324. Recuperado de: https://clame.org.mx/documentos/alme31_1.pdf
- Castillo-Sánchez, M., Gamboa-Araya, R. e Hidalgo-Morar, R. (2020). Factores que influyen en la deserción y reprobación de estudiantes de un curso universitario de matemáticas. *Uniciencia*, 34(1), 219-245. doi: 10.15359/ru.34-1.13
- Cecchi, N., Pérez, D. A. y Sanlorenti, P. (2013). *Compromiso social universitario: De la universidad posible a la universidad necesaria*. CONADU. Recuperado de: <http://beu.extension.unicen.edu.ar/xmlui/handle/123456789/170>
- Ciccioli, V. y Sgreccia, N. (2020). Conocimiento matemático para la enseñanza de geometría analítica en futuros profesores. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, 15(1), 1-20. Recuperado de: <http://ppct.caicyt.gov.ar/index.php/reiec/article/view/17969/45454575770209>
- Consejo Interuniversitario Nacional. (2013). Resolución CIN 856/13. *Propuesta de Estándares para la Acreditación de la Carrera de Profesorado Universitario en Matemática*. CIN. Recuperado de: <https://www.cin.edu.ar/comisiones/asuntos-academicos-material-en-tratamiento/subcomision-de-profesorados/>
- Consejo Superior UNR. (2018). Resolución CS 027/18. *Plan de Estudios del Profesorado en Matemática*. UNR. Recuperado de: https://fceia.unr.edu.ar/images/PDF/carreras_de_grado/PM_plan2018/R0933-17CD_ANEXO-PM.pdf
- Donvito, A. (2020). La Matemática en la Educación Secundaria de Jóvenes y Adultos en Argentina: un análisis de las transformaciones curriculares. *REIEC*, 15(1), 72-79. doi: 10.54343/reiec.v15i1.264
- Ferry, G. (1991). *El trayecto de la formación. Los enseñantes entre la teoría y la práctica*. UNAM/ENEP-1/Paidós.
- Fuentes Leal, C.C. (2017). Salarios y calidad de vida: Una experiencia de aula en Educación Matemática Crítica. *Unión*, 13(50), 153-163. Recuperado de: <https://union.fespm.es/index.php/UNION/article/view/442>

- Furman, M. (2021). *Enseñar distinto: guía para innovar sin perderse en el camino*. Siglo XXI.
- García Cuéllar, D. y Martínez Miraval, M. (2022). STE(A)M con GeoGebra: Una formación continua de profesores. *Unión*, 18(66), 1-15. Recuperado de: <https://union.fespm.es/index.php/UNION/article/view/1441>
- García Jiménez, V. (2018) La clase de matemáticas como laboratorio socioepistemológico. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 11(2), 142-165. Recuperado de: <https://www.revistaetnomatematica.org/index.php/RevLatEm/article/view/425>
- Hargreaves, A. (2020). Profesionalismo Colaborativo. Cuando Enseñar Juntos supone el Aprendizaje de Todos. *Canal Magisterio TV*. Recuperado de: <https://youtu.be/-EeY19CKS2A>
- Lipsman, M., Necuzzi, C. y Thierry, M. (2023). La colaboración docente y la revisión de prácticas evaluativas Una posibilidad acelerada en pandemia. *CODES*, 5, 1-5. Recuperado de: <https://revistas.userena.cl/index.php/codes/article/view/2079>
- Monetti, E. y Molina, M. E. (2024). La planificación didáctica y su enseñanza en la formación docente: entramado de sentidos, representaciones y prácticas. *Espacios en Blanco*, 1(34), 259-271. doi: 10.37177/UNICEN/EB34-387
- Moro Abadía, O. (2003). ¿Qué es un dispositivo? *Empiria, Revista Metodológica* (6), 29-46. doi: 10.5944/empiria.6.2003.933
- Olvera González, M. y Fernández Morales, K. (2021). Innovación educativa en la práctica docente en educación superior: revisión sistemática de la literatura. *Innovación Educativa*, 21(85), 31-52. Recuperado de: <https://www.ipn.mx/assets/files/innovacion/docs/Innovacion-Educativa-85/Innovacion-educativa-en-la-practica-docente-en-educacion-superior.pdf>
- Orozco-Rodríguez, C. (2022). Factores que influyen en el abandono escolar de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad de Guadalajara. *RMIE*, 27(92), 259-287. Recuperado de: https://www.comie.org.mx/v5/sitio/wp-content/uploads/2022/01/RMIE_92_WEB.pdf
- Ortega Cuenca, P., Ramírez Solís, M. E., Torres Guerrero, J. L., López Rayón, A. E., Servín Martínez, C. Y., Suárez Téllez, L. y Ruiz Hernández, B. (2007). Modelo de Innovación Educativa. Un marco para la Formación y el Desarrollo de una Cultura de la Innovación. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 10(1), 145-173. doi: 10.5944/ried.1.10.1023
- Patiño-Henao, M. C., Galeano-Ocampo, J. A. y Parra-Zapata, M. M. (2022). El aula de matemáticas contra la corrupción: Un ambiente de modelación matemática. En E. Serna (Ed.). *Situaciones de modelación matemática para el aula: Aportes para diferentes niveles formativos* (pp. 47-59). Instituto Antioqueño de Investigación. Recuperado de: <https://www.cervantesvirtual.com/nd/ark:/59851/bmc1200508>
- Paula-Acosta, C., Pérez-López, J. y Sierra-Socorro, J. (2019). La educación ambiental con enfoque integrador. Una experiencia en la formación inicial de profesores de matemática y física. *Educare*, 23(1), 1-22. doi: 10.15359/ree.23-1.10
- Prado Saavedra, J.A., González Flores, P., Luz de la, V. L. y Sánchez Mendiola, M. (2021). Perspectivas de la comunidad de la UNAM sobre innovación educativa: un análisis temático del Encuentro “Vocación por lo nuestro”. *Innovación Educativa*, 21(86), 46-71. Recuperado de: <https://www.ipn.mx/assets/files/innovacion/docs/Innovacion-Educativa-86/perspectivas-de-la-comunidad-de-la-unam-sobre-innovacion-educativa.pdf>
- Rigo, D. (2014). Aprender y enseñar a través de imágenes. *Desafío educativo. Arte y Sociedad*, (6), 1-9. Recuperado de: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/100603>
- Rinaudo, M. C. y Donolo, D. (2010). Estudios de diseño. Una perspectiva prometedora en la investigación educativa. *RED*, (22). Recuperado de: <https://revistas.um.es/red/article/view/111631>
- Ríos-Cuesta, W. (2022). Modos de comprender y pensar de estudiantes de secundaria en la discusión de tareas matemáticas. En A.M. Rosas (Ed.). *Avances en Matemática Educativa. El alumno desde la teoría* (pp.47-61). Lectorum. Recuperado de: <https://www.cicata.ipn.mx/assets/files/cicata/ProME/docs/Archivos/ProgramaEditorial/AvaME/AMEANo14.1.pdf>
- Sabariego Puig, M., Cano Hila, A. B., Gros Salvat, B. y Piqué Simón, B. (2020). Competencia Investigadora e Investigación Formativa en la Formación Inicial del Docente. *Contextos Educativos*, (26), 239-259. doi: 10.18172/con.4326

- Sánchez-Miranda, M., Rodríguez-Martínez, A., Gómez-Abeledo, G. y Cueto-Jiménez, A. (2024). Innovación educativa en una epistemología situada: etnografía del Trabajo Social en Esmeraldas. Ecuador. *Educere*, 28(89), 21-34. Recuperado de: <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/educere/article/view/19619>
- Sanjurjo, L. (Comp.) (2009). *Los dispositivos para la formación en las prácticas profesionales. Homo Sapiens*.
- Sgreccia, N. y Domínguez, E. (2021). La Retroalimentación como instancia de configuración de la Práctica Profesional Docente en el Profesorado en Matemática. *REMATEC*, 16(38), 102-119. doi: 10.37084/REMATEC.1980-3141.2021.n38.p102-119.id340
- Sgreccia, N. y Rudi, D. (2022). Formación en Innovación Educativa como vía para interpelar la Práctica Profesional del futuro Profesor en Matemática. *Paradigma*, 43(2), 60-77. doi: 10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2022.p60-77.id1203
- Sgreccia, N. (Ed.). (2022). *Proyectos Innovadores en Educación Matemática*. Asociación de Profesores de la Facultad de Ciencias Exactas e Ingeniería de la Universidad Nacional de Rosario. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/2133/24079>
- Sgreccia, N. (Ed.). (2023). *Proyectos Innovadores en Educación Matemática*. Asociación de Profesores de la Facultad de Ciencias Exactas e Ingeniería de la Universidad Nacional de Rosario. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/2133/25720>
- Soto, G., Negrette, C. y Díaz, A. (2019). Matemática a enseñar o matemática para enseñar. El caso del cálculo de áreas de figuras planas. *Suma*, (91), 9-14. Recuperado de: <https://revistasuma.fespm.es/wp-content/uploads/2021/08/Matematica-a-ensenar.pdf>
- Souto, M. (1999). *Grupos y Dispositivos de Formación. Novedades Educativas*.
- Stenhouse, L. (1987). *La investigación como base de la enseñanza*. Morata.
- Turpo-Gebera, O., Quispe, P.M., Paz, L. C. y Gonzales-Miñán, M. (2020). La investigación formativa en la universidad: sentidos asignados por el profesorado de una Facultad de Educación. *Educação e Pesquisa*, 46. doi: 10.1590/S1678-4634202046215876
- Vázquez-Cano, E., Sevillano García, M. L. y De Pedro Sotelo, F. (2019). Análisis de propuestas de innovación educativa en el prácticum del Grado en Pedagogía. *Contextos Educativos*, (23), 11-29. doi: 10.18172/con.3555
- Villella, J. y Ferragina, R. A. (2022). Evidencia de conocimiento docente especializado en espacios de trabajo matemático que usan recursos tecnológicos. *REMATEC*, 17(42), 61-78. doi: 10.37084/REMATEC.1980-3141.2022.n42.p61-78.id451
- Wigdorovitz de Camilloni, A. (2017). Tendencias y formatos en el currículo universitario. *Itinerarios Educativos*, (9), 59-87. doi: 10.14409/ie.v0i9.6536
- Zavaleta Bautista, A. y Dolores Flores, C. (2021). Evaluación para el aprendizaje en matemáticas: el caso de la retroalimentación. *Números*, 107, 9-34. Recuperado de: <https://drive.google.com/file/d/1dcSfAfS4rCilVcM0JxmkBtJpSc-6gjBl/view>

Semblanzas

Denise Rudi. Profesora en matemática en la Universidad Nacional de Rosario (UNR). Actualmente cursa el doctorado en educación por la misma universidad y es beneficiaria de la beca doctoral 2023 del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Su plan de tesis doctoral se focaliza en el análisis de innovaciones en educación matemática como dispositivo de formación disciplinar, didáctica y tecnológica de la práctica docente. Se desempeña como profesora en el nivel secundario en Rosario e integra un proyecto de investigación y uno de extensión radicados en la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura (FCEIA) de la Universidad de Rosario (UNR).

Natalia Sgreccia. Profesora de enseñanza media y superior en matemática en la Universidad de Rosario (UNR), magíster en didácticas específicas con mención matemática por la Universidad Nacional del Litoral (UNL) y doctora en humanidades y artes con mención en ciencias de la educación por la Universidad de Rosario (UNR). Finalizó el Programa de Posdoctoración (UNR) sobre *Práctica profesional docente en matemática y la Diplomatura en edición de revistas científicas en línea* (UCES); así como de Estudios Avanzados en Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje en la Universidad de Rosario (UNR). Profesora Titular Dedicación Exclusiva en la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura (FCEIA) de la Universidad de Rosario (UNR), desempeñándose en el grado del Profesorado en matemática y en el posgrado en la maestría en *Didáctica de las ciencias*, carrera que además dirige. Es investigadora adjunta en el Instituto Rosario de Investigaciones en Ciencias de la Educación (IRICE) del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y la Universidad Nacional de Rosario (UNR), con interés en el área *educación matemática y la formación de profesores*.