

# FORMACIÓN EN INNOVACIÓN EDUCATIVA COMO VÍA PARA INTERPELAR LA PRÁCTICA PROFESIONAL DEL FUTURO PROFESOR EN MATEMÁTICA

**Natalia Sgreccia**

[nataliasgreccia@gmail.com](mailto:nataliasgreccia@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0003-2988-7410>

*Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura. Universidad Nacional de Rosario  
Rosario, Argentina.*

**Denise Rudi**

[deniserudi1999@gmail.com](mailto:deniserudi1999@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0001-8986-462X>

*Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura. Universidad Nacional de Rosario  
Rosario, Argentina.*

**Recibido:** 31/03/2022 **Aceptado:** 27/06/2022

## Resumen

Recientemente se ha incluido el Seminario “Proyectos Innovadores en Educación Matemática” como espacio de cierre de la carrera Profesorado en Matemática de la Universidad Nacional de Rosario (Argentina), habiéndose implementado por primera vez en el año 2021. Consiste en una forma plausible de articular docencia, innovación y formación especializada para el futuro profesor en Matemática, en tanto profesional representante ante la sociedad de esta disciplina presente en los distintos niveles educativos. Específicamente en este artículo se comparte la propuesta curricular (unidades, objetivos, consignas, lecturas), así como las producciones estudiantiles (títulos, objetivos, categorías, hallazgos) que fueron materializadas luego de un año académico de trabajo. En el desarrollo del Seminario, cada estudiante diseña, ejecuta y analiza un proyecto que, en algún sentido, considera innovador en alguna rama de la Educación Matemática. Se considera que este tipo de propuesta robustece las condiciones de formación profesional, al contar el próximo graduado con herramientas más elaboradas en términos de su conocimiento matemático para la enseñanza, desde una praxis reflexiva de la acción y para la acción.

**Palabras clave:** Innovación Educativa. Educación Matemática. Práctica Profesional Docente.

## A FORMAÇÃO EM INOVAÇÃO EDUCACIONAL COMO FORMA DE QUESTIONAR A PRÁTICA PROFISSIONAL DO FUTURO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

### Resumo

O Seminário “Projetos Inovadores em Educação Matemática” foi recentemente incluído como um espaço de fechamento da carreira de Docente de Matemática na Universidade Nacional de Rosário (Argentina), tendo sido implementado pela primeira vez em 2021. Trata-se de uma forma plausível de articulação ensino, inovação e formação especializada para o futuro professor

de Matemática, como profesional representante desta disciplina na sociedade nos diferentes níveis de ensino. Especificamente, este artigo compartilha a proposta curricular (unidades, objetivos, tarefas, leituras), bem como as produções dos alunos (títulos, objetivos, categorias, achados) que se materializaram após um ano letivo de trabalho. No desenvolvimento do Seminário, cada aluno desenha, executa e analisa um projeto que, de alguma forma, considera inovador em algum ramo da Educação Matemática. Considera-se que este tipo de proposta fortalece as condições de formação profissional, por ter o próximo egresso com ferramentas mais elaboradas em termos de seus conhecimentos matemáticos para o ensino, a partir de uma práxis reflexiva da ação e para a ação.

**Palavras chave:** Inovação Educacional. Educação matemática. Prática Profissional Docente.

## **TRAINING IN EDUCATIONAL INNOVATION AS A WAY TO QUESTION THE PROFESSIONAL PRACTICE OF THE FUTURE MATHEMATICS TEACHER**

### **Abstract**

The Seminar “Innovative Projects in Mathematics Education” has recently been included as a closing space for the Mathematics Teaching career at the National University of Rosario (Argentina), having been implemented for the first time in 2021. It consists of a plausible way of articulating teaching, innovation and specialized training for the future Mathematics teacher, as a professional representative of this discipline in society at different educational levels. Specifically, this article shares the curricular proposal (units, objectives, assignments, readings), as well as the student productions (titles, objectives, categories, findings) that were materialized after an academic year of work. In the development of the Seminar, each student designs, executes and analyzes a project that, in some sense, they consider innovative in some branch of Mathematics Education. It is considered that this type of proposal strengthens the conditions of professional training, by having the next graduate with more elaborate tools in terms of their mathematical knowledge for teaching, from a reflexive praxis of action and for action.

**Keywords:** Educational Innovation. Mathematics education. Teaching Professional Practice.

### **Presentación**

El presente artículo surge en el marco del Proyecto de Investigación “Los procesos de construcción de conocimiento acerca de la práctica docente en el Profesorado de Matemática de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la Universidad Nacional de Rosario” y del Seminario de Grado “Proyectos Innovadores en Educación Matemática”.

El Profesorado en Matemática es una carrera que existe desde hace más de tres décadas, con un tercer plan de estudios en ejecución desde 2018 y con una duración de cuatro años. Está compuesta por diversos Campos de Formación: Especializada, General, Pedagógica y de la Práctica Profesional Docente, que propenden al “desarrollo de recursos humanos con una sólida formación humanística, pedagógica, científica y tecnológica para el desempeño de la docencia

en el área de la Matemática en los niveles de educación secundaria y superior universitaria y no universitaria” (CONSEJO SUPERIOR UNR, 2018, p.1). Este último campo transversal a todo el plan de estudios propende a integrar los conocimientos en situaciones cercanas al ámbito profesional que implican toma de decisiones con diverso matiz de intensidad según la instancia formativa en la que esté, acorde a un enfoque gradual.

Por otro lado, de acuerdo a la misión con la que se crea la carrera (CONSEJO SUPERIOR UNR, 1988), un profesor en Matemática egresado de la Universidad Nacional de Rosario se constituye en un profesional activo que promueve cambios en su entorno favorables a la alfabetización matemática de la sociedad. Esta misión, en clave de compromiso social universitario, se va internalizando a través de las variadas experiencias que el futuro profesor vive en su trayecto de formación. Asimismo, una instancia específica abocada a ello, con la que cierre la carrera, emerge como convocante. De allí la inclusión del Seminario “Proyectos Innovadores en Educación Matemática” como espacio de cierre de la carrera, con el que los futuros profesionales de la Educación Matemática se reciben.

En efecto, la delimitación de contenidos va en este sentido:

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. 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.13).

En el plan de estudios, la Educación Matemática, como área de estudio de las prácticas sociales que involucran saberes matemáticos, se desarrolla en los distintos años de formación para culminar en el cuarto año con los seminarios Historia y Fundamentos Teórico-Epistemológicos de la Matemática y Proyectos Innovadores en Educación Matemática, con el fin de integrar la formación en clave epistemológica, cultural, social y emancipadora. Esta área procura posicionar al egresado universitario como un profesional con marcos conceptuales relativamente sólidos para entender y fundamentar sus acciones transformadoras. De este modo, se ha incorporado el Seminario Proyectos Innovadores en Educación Matemática como instancia integral de síntesis.

Se trata, en efecto, de una innovación educativa en sí misma, entendiendo a esta como un cambio con mejora con respecto a una situación previamente definida. Sucintamente, se la concibe como una acción planeada y sistemática que requiere de una evaluación continua y reflexión crítica acerca de la práctica y la innovación misma. Así, la innovación no es un fin en sí misma, sino un medio para mejorar la calidad y la equidad del sistema educativo (ORTEGA CUENCA et al., 2007).

En esta ocasión, se comparte un detalle de la propuesta curricular, así como de las producciones estudiantiles que se fueron desplegando durante la primera implementación del Seminario, en el año académico 2021. Se trata de una forma plausible de articular docencia, innovación y formación especializada para el futuro profesor en Matemática, en tanto profesional representante ante la sociedad de esta disciplina presente en los distintos niveles educativos. Puntualmente, cada estudiante diseña, ejecuta y analiza un proyecto que, en algún sentido, considera innovador en alguna rama de la Educación Matemática, consignándose aquí el proceso de formación para ello.

### **Propuesta Curricular**

En lo que sigue se detallan las unidades temáticas (1 a 7), cuyos logros se van alcanzando gradualmente mediante las consignas semanales (una por semana) que también se indican (Cuadros 1 a 7). Las actividades se proponen individuales o en grupos rotativos de dos personas, con tope de cantidad de páginas en caso de ser producciones escritas o de minutos para los materiales audiovisuales. En ciertas ocasiones se sugieren lecturas de interés según las temáticas o momentos del desarrollo del proyecto.

Inicialmente, se propende a reconocer problemáticas identificadas en la Práctica Profesional Docente, a partir de una mirada retrospectiva que pueda establecer vinculaciones con producciones especializadas y percatarse de posibles áreas de vacancia (Cuadro 1).

**Cuadro 1** - Desarrollo de la Unidad 1 “Problemáticas identificadas en el trayecto PPD”

Contenido	Consigna	Lecturas
1-1. Reconocimiento a partir de una mirada retrospectiva.	Compartir entre dos y cinco imágenes acompañadas de breves comentarios que den cuenta de problemáticas que han ido identificando en el trayecto PPD realizado al momento. Comentar las de al menos un compañero.	
1-2. Vinculación con producciones especializadas actuales.	Realizar asociaciones en términos de necesidades, experiencias y hallazgos entre las problemáticas identificadas en el propio trayecto y las reportadas en el/los artículo/s sugerido/s en la retroalimentación.	Alsina et al. (2019), Delgado y Ospina (2016), García Jiménez (2018), Lárez Villarroel (2018), entre otros.
1-3. Socialización de posibles áreas de vacancia.	Identificar inquietudes sobre las que amerita seguir indagando a partir de los Informes anteriores de compañeros y la Lectura sugerida.	Petrone y Sgreccia (2020).

**Fuente:** Elaboración propia

En una segunda instancia (Cuadro 2), se pone el foco en caracterizar propuestas educativas innovadoras en Matemática, con sus posibilidades y limitaciones, que den cuenta de componentes esenciales prioritarios de acuerdo a necesidades en contexto.

**Cuadro 2** - Desarrollo de la Unidad 2 “La innovación educativa en Matemática”

Contenido	Consigna	Lecturas
2-1. Caracterización de propuestas innovadoras.	Realizar una red conceptual que aborde el contenido de la lectura correspondiente	Ortega Cuenca et al. (2007)
2-2. Determinación de posibilidades y limitaciones.	Producir un material audiovisual explicativo de una lectura y realizar comentarios interpretativos de otra.	Guzmán (s.f.), Llinares (2013), Pazos Trujillo et al (2015)
2-3. Priorización de componentes esenciales.	Elegir una de las charlas sugeridas en el sitio institucional Espacio de Apoyo a Actividades No Presenciales <sup>1</sup> y reconocer las innovaciones desplegadas a partir de las problemáticas emergentes.	

**Fuente:** Elaboración propia

En un tercer momento (Cuadro 3), se propone realizar aproximaciones a casos situados y actualizados de investigaciones en Educación Matemática en ámbitos relativamente cercanos, que han realizado aportes desde el diseño, ejecución y análisis de experiencias innovadoras en el área.

<sup>1</sup><https://web.fceia.unr.edu.ar/es/academica/espacio-apoyo-actividades-no-presenciales/charlas-de-especialistas.html>.

**Cuadro 3 - Desarrollo de la Unidad 3 “Investigaciones en Educación Matemática”**

Contenido	Consigna	Lecturas
3-1. Aproximación a casos situados y actualizados.	Luego de interactuar en vivo con la persona que llevó a cabo la innovación, realizar un ensayo descriptivo de la investigación.	Canulli y Sgreccia (2014), Castanetto y Sgreccia (2018), Vázquez y Sgreccia (2017)
3-2. Interacción con docentes en Matemática en ejercicio.		
3-3. Identificación de posibles líneas de investigación.	A partir de las producciones exploradas al momento, señalar líneas de trabajo factibles y, si es posible, inclinarse por una de ellas argumentando la elección.	

Fuente: Elaboración propia

Hacia el final del primer semestre (Cuadro 4), se trabaja para identificar posibles líneas de investigación, que conllevan a delimitar el propio problema a abordar en un proyecto factible e innovador, con sus interrogantes, objetivos y respectivo estado de conocimiento sobre el tema.

**Cuadro 4 - Desarrollo de la Unidad 4 “Hacia un proyecto factible”**

Contenido	Consigna	Lecturas
4-1. Delimitación del problema a abordar.	Redactar la situación no resuelta que procurará abordarse mediante el proyecto innovador: por qué (problemática).	Hernández Sampieri et al. (2014): capítulo 2 (pp.22-32).
4-2. Especificación de interrogantes y objetivos.	Hacer palpables las intencionalidades que se buscará atender mediante el proyecto innovador: qué (objetivos) y cómo (tareas).	Hernández Sampieri et al. (2014): capítulo 12 (pp.356-381).
4-3. Construcción de un estado de conocimiento del tema.	Reportar una búsqueda de investigaciones actualizadas vinculas con la temática en el Repositorio Digital de Documentos en Educación Matemática Funes <sup>2</sup> .	
	Hilvanar los antecedentes reportados de modo de dar cuenta del desarrollo en la temática. Reconocer los aspectos logrados, así como los que ameritan propuestas innovadoras a partir de los estados del tema, tanto en la temática propia como de compañeros.	

Fuente: Elaboración propia

Luego del receso invernal, en una quinta unidad (Cuadro 5), se convoca a plantear decisiones teóricas y metodológicas de manera concisa y coherente, luego de delimitar constructos conceptuales intrínsecos al tema y su articulación con categorías de análisis.

<sup>2</sup> <http://funes.uniandes.edu.co/>.

**Cuadro 5 - Desarrollo de la Unidad 5 “Marco teórico-metodológico”**

Contenido	Consigna	Lecturas
5-1. Planteamiento de los constructos teóricos centrales.	Delimitar conceptualmente las nociones fundamentales que abarca la temática. Desarrollar una escritura articulada y coherente con respecto a las nociones fundamentales.	
5-2. Planteamiento y ejecución del diseño metodológico.	Prever cómo se llevará a cabo el proyecto innovador.	Hernández Sampieri et al. (2014): capítulo 14 (pp.394-467).
	Robustecer la previsión realizada en el informe anterior.	Hernández Sampieri et al. (2014): capítulo 15 (pp.468-507).
5-3. Articulación de las categorías de análisis.	Corregir y completar todo el proyecto propio en su versión hasta el momento.	
	Realizar devolución personalizada a un compañero de su proyecto.	

**Fuente:** Elaboración propia

Posteriormente (Cuadro 6), se procede a organizar mediante principios de escritura académica hallazgos del propio proyecto, con aproximación de respuestas hacia los objetivos propuestos, así como apertura a nuevas inquietudes emergentes del estudio realizado.

**Cuadro 6 - Desarrollo de la Unidad 6 “Aportes del proyecto de innovación”**

Contenido	Consigna	Lecturas
6-1. Escritura de los principales hallazgos producidos.	Reconocer una estructura organizativa que resulte funcional a los resultados con un breve resumen de contenido preliminar en cada parte.	Hernández Sampieri et al. (2014): capítulo 16 (pp.508-530).
	Desarrollar la escritura de los resultados de acuerdo a las categorías de análisis y evidencias testimoniales.	
	Producir el capítulo de resultados en su conjunto.	
6-2. Comparación del alcance con los objetivos propuestos.	Responder a los interrogantes asumidos de acuerdo a los hallazgos obtenidos.	
	Relacionar los hallazgos con otros estudios similares que se han reportado en el estado de conocimiento sobre el tema.	
6-3. Apertura hacia nuevas inquietudes.	Explicitar en qué sentido esta producción resulta un proyecto innovador y qué posibles líneas de trabajo se desprenden.	

**Fuente:** Elaboración propia

Finalmente (Cuadro 7), se invita a incursionar en ideas básicas de la comunicación científica estratégica, en clave de compromiso social universitario desde un rol docente-investigador-extensionista, que tiene en cuenta los avances de la comunidad de educadores matemáticos a nivel iberoamericano.

**Cuadro 7** - Desarrollo de la Unidad 7 “Comunicación científica estratégica”

Contenido	Consigna	Lecturas
7-1. Vinculación con el constructo compromiso social universitario.	Reconocer posibles sentidos en que la propuesta de innovación situada puede constituir un aporte hacia la sociedad.	Cecchi et al. (2013).
7-2. Aproximación a la comunidad de educadores matemáticos.	Explorar sitios específicos y detallar el contenido de uno de ellos, con base en una sistematización de entidades que hacen posible la comunidad de educadores matemáticos a nivel nacional, latinoamericano e internacional.	
7-3. Configuración del rol docente-investigador-extensionista.	Recoger testimonios de profesores en Matemática en ejercicio con alguna/s de estas funciones. Interpelar los testimonios en su conjunto y auto-proyectarse como futuro profesor en Matemática.	

**Fuente:** Elaboración propia

Entre las habilidades que se propende desarrollar se encuentran: escritura académica en diversidad de formatos; lectura interpretativa de artículos científico-académicos; selección de testimonios relevantes en la evidencia empírica; traducción de necesidades del contexto en innovaciones posibles; determinación de recortes y etapas para la factibilidad del accionar. También se fomentan actitudes, en tanto disposiciones esperables en un profesional de la Educación Matemática preparado para la innovación, tales como:

- Autonomía, creatividad y perseverancia en el planteo y la búsqueda de soluciones a los problemas, en la toma de decisiones y en el diseño y concreción de proyectos.
- Valoración de la importancia del aprendizaje permanente, con perseverancia, autosuperación y autorregulación sostenida en el tiempo.
- Responsabilidad y cuidado en el uso de los instrumentos y equipamiento que se emplean en el aprendizaje.
- Disposición a participar en proyectos grupales, institucionales y comunitarios que tiendan al bien común.
- Valoración del significado personal y social del trabajo en todas sus manifestaciones, como instrumento de autorrealización, de integración en la vida productiva y de desarrollo sostenido de la comunidad.
- Lectura crítica de los modelos culturales y superación de estereotipos.
- Actitud ética, responsable y crítica en relación con actividades e investigaciones escolares en las que participa, y honestidad en la presentación de resultados.

- Reconocimiento de la importancia de los procesos de validación que involucran la búsqueda de la verdad y el respeto por las evidencias.
- Respeto por las normas de trabajo empleadas en la investigación científica, escolar, así como rigurosidad y precisión en la realización de experiencias, en la recolección de datos y de información, en los registros, clasificaciones, análisis y conclusiones.
- Valoración del intercambio plural de ideas en la construcción de conocimientos y como fuente de aprendizaje, flexibilidad y respeto hacia el pensamiento y producciones ajenas.
- Seguridad para sostener sus ideas, creencias y los productos de su actividad, y también disponibilidad y flexibilidad para revisar los propios puntos de vista y las propias producciones.

### **Método adoptado**

El enfoque de desarrollo del Seminario ha sido el constructivismo social (CUBERO PÉREZ, 2005), a partir de potenciar semanalmente cada paso individual y del grupo-clase en pos a propósitos cada vez más demandantes, y el del presente estudio cualitativo, por cuanto procura brindar elementos para profundizar la comprensión en torno a la experiencia desplegada en el primer año de implementación del Seminario “Proyectos Innovadores en Educación Matemática” en el PM de la UNR.

Para el cursado se contó con un aula virtual en la plataforma Moodle institucional<sup>3</sup> de la unidad académica y el trabajo semanal transcurrió a través de la herramienta “Foros”, entendida como un espacio propicio para compartir conocimiento y lograr aprendizaje colaborativo (BENÍTEZ et al., 2016). Allí las estudiantes plasmaban sus producciones y las docentes sus retroalimentaciones personalizadas; también, en ocasiones, se producía interacción entre las estudiantes.

En el presente artículo, con el propósito de compartir lo producido, se realiza un análisis documental (IZQUIERDO ALONSO, 2004) de los respectivos Proyectos Innovadores, a modo ilustrativo de los logros académicos en torno a la articulación de docencia e investigación en la formación profesional de las futuras profesoras en Matemática. Puntualmente, para cada uno de los seis trabajos realizados en 2021, se relevan cuatro partes: título del proyecto, objetivos específicos, categorías de análisis y síntesis de hallazgos.

---

<sup>3</sup> <https://campusv.fceia.unr.edu.ar>.

## Los Proyectos Innovadores

A través de los Cuadros 8 a 13 se consigna información básica de las seis producciones estudiantiles que, como se expresó en la Cuadro 4, se basan en problemáticas por ellas identificadas a partir de una mirada integral con relación a su recorrido por la PPD durante la carrera. Además, se desarrolla una breve explicación de los aportes de cada proyecto, así como puntos a seguir indagando que se indicaron, en función a las inquietudes señaladas en la fundamentación.

**Cuadro 8** - Proyecto “Beneficios del empleo de GeoGebra para la enseñanza de la definición formal de límite en Análisis Matemático I al inicio de las carreras de Ciencias Exactas y Naturales”<sup>4</sup>

Objetivos	Categorías	Hallazgos
Analizar la contribución de diversidad de representaciones para la enseñanza de la definición formal de límite.	Representaciones gráficas.	Favorecimiento del pasaje de lo algebraico a lo gráfico y viceversa, mediante la visualización.
	Representaciones simbólicas.	
	Representaciones coloquiales.	
	Transiciones entre las distintas formas de representación.	
Reconocer los beneficios que al respecto otorga el uso del software GeoGebra.	GeoGebra.	Potenciación del registro gráfico en conjunto con el simbólico mediante la herramienta deslizadores de GeoGebra. Dinamismo y movilidad de los conceptos.

**Fuente:** Elaboración propia

Entre las conclusiones del proyecto del Cuadro 8 se encuentra que solo los docentes eran quienes manipulaban durante las clases el software educativo GeoGebra. Es así que surge como innovación una propuesta donde los estudiantes sean quienes lo manipulen y, a partir de ello, calculen el límite de cierta función. No obstante, se desprende como posible línea de trabajo a futuro el diseño e implementación de una situación problemática que interpele a los estudiantes y que tengan que apelar al recurso tecnológico como medio para resolverla, a partir de desplegar su potencial para el planteo, representación, exploración y argumentación (POVEDA FERNÁNDEZ, 2020).

<sup>4</sup> Autora del Proyecto: Lara Valeri.

**Cuadro 9** - Proyecto “Implementación de las TIC en prácticas evaluativas en Educación Secundaria en Matemática”<sup>5</sup>

Objetivos	Categorías	Hallazgos
Describir recursos tecnológicos que resultan de interés a la hora de utilizarlos como instrumentos de evaluación.	Recursos tecnológicos como instrumentos de evaluación en Matemática.	Mentimeter: ofrece Multiple Choice, nube de palabras, muro colaborativo, escalas, preguntas y respuestas. Nearpod: ofrece actividades de emparejamiento y para completar oraciones, y tablero colaborativo. Kahoot: ofrece multiple choice y verdadero o falso. EDPuzzle: permite recortar los recursos audiovisuales, así como añadir comentarios, notas de audio, y preguntas en diferentes formatos para ser respondidas por los estudiantes.
Reconocer maneras en que el docente pueda implementarlos significativamente.	Formas significativas de implementación: tipos de evaluación y propuestas posibles.	Tablero colaborativo de Nearpod para evaluación diagnóstica. Kahoot para coevaluación. EDPuzzle para evaluación formativa. Escala de respuestas en Mentimeter para autoevaluación.

**Fuente:** Elaboración propia

En cuanto al proyecto del Cuadro 9, entre los aspectos que lo caracterizan como un proyecto innovador se encuentran el diseño de variedad de instrumentos de evaluación formativa, diagnóstica, así como de co y autoevaluación, mediados por diversidad de recursos tecnológicos, y la descripción de sus potencialidades. En efecto, abre el juego hacia diversidad de maneras de evaluar en Matemática, en las que los estudiantes pongan en uso estrategias y habilidades cognitivas y metacognitivas de reflexión sobre lo realizado, acorde a la promoción de perdurabilidad y sustento en los aprendizajes. O, como plantea Barbera (2016): evaluación *del* aprendizaje, evaluación *para el* aprendizaje, evaluación *como* aprendizaje y evaluación *desde* el aprendizaje, con los beneficios que ofrecen las tecnologías y el sustento de la retroalimentación sostenida y personalizada (SGRECCIA y DOMINGUEZ, 2021).

<sup>5</sup> Autora: Julieta Galindo.

**Cuadro 10** - Proyecto “Habilidades de conjeturación y demostración para el cálculo de volúmenes de cuerpos geométricos poliedros en estudiantes del Ciclo Básico de la Educación Secundaria”<sup>6</sup>

Objetivos	Categorías	Hallazgos
Caracterizar el abordaje realizan los libros de texto de educación secundaria que circulan en el mercado, sobre el cálculo de volúmenes de cuerpos geométricos poliedros.	Cuerpos Geométricos Poliedros en Libros de Texto.	No se reconocen los elementos de los poliedros ni se realizan relaciones.
		No se trabaja con la visualización de cuerpos geométricos.
Reconocer de forma complementaria otros recursos que fomenten tales habilidades para el cálculo de volúmenes de cuerpos geométricos poliedros en estudiantes del ciclo básico de dicho nivel educativo.	Cuerpos Geométricos Poliedros en Recursos Complementarios.	GeoGebra.
		Khan Academy.
		Canal de YouTube “Susi Profé”.
Idear propuesta innovadora que promueva tales habilidades en el contexto mencionado.	Propuestas Innovadoras de Enseñanza.	Observación de cuerpos geométricos del entorno del estudiante.
		Manipulación y clasificación.
		Anclaje en GeoGebra para establecer relaciones entre el número de caras de los poliedros y el número de lados de las bases.

**Fuente:** Elaboración propia

Entre los posibles sentidos en que la propuesta de innovación situada del Cuadro 10 puede constituir un aporte hacia la sociedad se reconoce el diseño de una secuencia didáctica para la enseñanza del cálculo de volúmenes de poliedros que favorece las habilidades de conjeturación y demostración (LARIOS OSORIO, 2003), mediante la manipulación de materiales concretos y recursos tecnológicos, en pos de formar un estudiante crítico y autónomo. Además, el proyecto ofrece un análisis de propuestas de libros de texto de Matemática escolar y de portales educativos valioso para la planificación de propuestas de enseñanza.

**Cuadro 11** - Proyecto “Conocimientos de graduados de PM de la UNR sobre el uso de software para la modelización matemática”<sup>7</sup>

Objetivos	Categorías	Hallazgos
Indagar sobre qué software conocen y qué alcance le dan.	Conocimiento sobre software matemático.	GeoGebra.
Reconocer si su uso forma parte de una secuencia pensada y planificada.	Uso de software matemático.	Análisis de modelos matemáticos.
		Favorecimiento de la visualización de los contenidos.
		Aplicación del contenido.
		Formulación de conjeturas.
Idear una propuesta didáctica que contemple el uso de software para modelizar en el Nivel Secundario.		Sistemas de ecuaciones lineales, gráficas y análisis de funciones, área, perímetro, volumen.
		Taller de formación docente.

**Fuente:** Elaboración propia

<sup>6</sup> Autora: Bianca Di Biaggio.

<sup>7</sup> Autora: Florencia González.

A raíz de los resultados obtenidos, se reconocen posibles líneas de acción futuras relativas al proyecto del Cuadro 11 como la implementación de espacios de formación docente que integren la modelización matemática con tecnologías propicias para ello. Como se indica en el Diseño Curricular Jurisdiccional de la Provincia de Santa Fe (Argentina): “el hacer matemática es un trabajo de modelización cuyo motor consiste en la resolución de problemas” (MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE SANTA FE, 2014, p.47). Incluso se agrega “La tecnología informática propicia un cambio de las situaciones problemáticas acorde a la actividad matemática que se pretende que viva en las aulas” (p.133). De allí la relevancia de la formación docente, tanto inicial como continua, en este sentido.

**Cuadro 12** - Proyecto “Interrogantes estudiantiles acerca de la utilidad de la Matemática y su vinculación con el concepto de Funciones en un colegio agrotécnico del nivel secundario”<sup>8</sup>

Objetivos	Categorías	Hallazgos
Reconocer actividades que pueden relacionarse con la vida cotidiana en libros de texto.	Actividades relacionadas con la vida cotidiana.	Estudio de bacterias, control de plagas o sustancias analizadas en un laboratorio, donde la ley de la función está explícita en el enunciado del ejercicio.
Establecer relaciones potentes y óptimas para la modalidad agropecuaria.	Actividades óptimas para la modalidad agropecuaria.	Predominio de actividades mecánicas y ajenas a la modalidad agropecuaria.
Idear una propuesta del contenido “Funciones” que atienda a la contaminación ambiental y el contexto agrotécnico.	Actividades vinculadas con la contaminación ambiental.	Vinculación función lineal - uso responsable del agua.

**Fuente:** Elaboración propia

El proyecto del Cuadro 12 surge a partir de la inquietud recurrente en la escuela acerca de la utilidad de la Matemática; más aún, cuando en el aula circulan enunciados de actividades con situaciones artificiosas o sin sentido en un contexto real, como si se tratase de “problemas vestidos” (BEYER, 2011). El aporte hacia la sociedad radica tanto en el diseño de una propuesta didáctica como en la formación de estudiantes comprometidos con problemáticas emergentes de su entorno. Se visualiza a futuro la implementación de la misma, así como, en términos de investigación educativa, analizar el proceder del grupo ante la presentación de las actividades diseñadas, la comprensión del concepto matemático en juego y las dificultades en el aprendizaje de la temática planteada.

<sup>8</sup> Autora: Bianca Marconetto.

**Cuadro 13** - Proyecto “Situaciones problemáticas para favorecer un abordaje mediante Resolución de Problemas del contenido Sistemas de Ecuaciones Lineales en el PM de la UNR”<sup>9</sup>

Objetivos	Categorías	Hallazgos
Describir las heurísticas que se ponen en juego en tales problemas.	Heurísticas	Abordar el problema desde los datos y condiciones (tipo de razonamiento que usualmente se enseña en carreras de Ciencias Exactas y Naturales). Examinar casos particulares y la solución, y activar experiencia previa (recurso comúnmente usado por estudiantes y docentes). Seleccionar una representación adecuada (desde el PM se pone énfasis en favorecer los cambios entre registros).
Reconocer posibles dudas o preguntas que puedan surgir en su resolución.	Interrogantes estudiantiles	¿Cómo me doy cuenta qué herramienta matemática usar? ¿Cómo traduzco los datos en expresiones matemáticas? ¿Qué método de resolución conviene más? ¿Cómo puedo darme cuenta si el sistema que obtuve está bien?
Aportar intervenciones docentes, a la hora de atender tales dudas o responder preguntas, que puedan resultar pertinentes.	Intervenciones docentes	Estimulación de la curiosidad (¿Cuáles son los datos? ¿Qué entendés por este concepto? ¿Cuáles son las condiciones que se imponen y sobre qué? ¿Qué se quiere averiguar?). Evocación de conocimientos previos (¿Qué información obtenés con cada método de resolución? ¿Qué tipo de sistema obtuviste?). Toma de conciencia (¿Podés comprobar cada uno de los pasos? ¿Podés corroborar que cada paso es correcto?).

**Fuente:** Elaboración propia

Entre las razones por las cuales se considera que el proyecto del Cuadro 13 resulta una innovación se encuentra el diseño de una secuencia de problemas que permite mostrar que existen maneras plausibles de hacer Matemática en el aula universitaria que incorporen desde la propia formación inicial docente instancias puntuales en las que vivencien aquello que se sugiere desde los documentos ministeriales jurisdiccionales que implementen en sus (futuras) aulas. Se ejemplifica con un contenido elemental como Sistemas de Ecuaciones Lineales (DEL VALLE et al., 2019), por estar presente también en el nivel secundario de educación (uno de los ámbitos de incumbencia profesional del graduado). Además, se proponen algunas líneas de acción específicas ante posibles interrogantes estudiantiles durante la secuencia, con el acento en la vinculación con conocimientos previos y en la promoción de la curiosidad y toma de conciencia por parte de los estudiantes como un modo de fortalecer la autonomía en el trabajo matemático.

### Aportes a la Formación Profesional

Desde el momento en que se convoca a estudiantes del PM, próximos a graduarse, a

<sup>9</sup> Autora: Denise Rudi.

exteriorizar problemáticas de su propia práctica profesional, se los está posicionando como futuros docentes con ojo crítico (ALBERTÍN CARBÓ, 2007) y al mismo tiempo constructivo (QUIJADA LOVATÓN, 2018), a partir de la posibilidad de proponer innovaciones situadas, factibles y fundamentadas que propendan a destrabar y fortalecer alguna hebra del entramado de la tensión identificada.

Precisamente, los proyectos propuestos (Cuadros 8 a 13) dan cuenta de la necesidad de pensar alternativas que realcen el rol social de la Educación Matemática, que afecta a todo el sistema educativo obligatorio y una gran parte del sistema superior. Esto requiere actuar en clave de compromiso social (CECCHI et al., 2013), para conseguir cambios hacia mejoras sustentadas, que den lugar a una mejor calidad educativa con inclusión y equidad (RAMOS CALDERÓN, 2012). Y estas actuaciones no solo redundan en el proyecto innovador o investigación, sino que benefician la tarea docente desde el empoderamiento (ASUNCIÓN, 2019) que la superación de este tipo de retos conlleva. Se favorece, entre otros, el trabajo intelectual, la autoestima, la creatividad, la predisposición a los cambios y exigencias.

Acorde con ello, el perfil del título del PM de la UNR fomenta un graduado universitario con una sólida formación en la disciplina Matemática que a su vez la integra con saberes y procedimientos de diversas áreas que se constituyen en necesarias para el desarrollo de su trabajo profesional (CONSEJO SUPERIOR UNR, 2018). Todo ello a partir de una articulación de conocimientos teóricos y prácticos en el marco de la Educación Matemática, que se amalgaman en procesos de enseñanza-aprendizaje-evaluación desde una perspectiva social, política y cultural.

Además de la competencia para el diseño, implementación y evaluación de estrategias docente, se promueve la capacidad para analizar problemáticas relacionadas con el mejoramiento de diversos procesos educativos mediante la innovación específica y situada. Más aún, se impulsa la formación para promover y participar en trayectos educativos de actualización permanente y de educación no formal (CONSEJO SUPERIOR UNR, 2018). También, es deseable que pueda trabajar en el diseño de dispositivos de capacitación docente, participar en proyectos de extensión e investigación educativa, así como intervenir en diversos espacios de carácter institucional. Esto se produce en el marco de la promoción de habilidades generales - sociales, comunicativas, emocionales- (LUENGO VALDERREY y PERIÁÑEZ CAÑADILLAS, 2014) deseables para el mundo laboral, que también se espera que se propicien

desde la formación inicial, tales como la participación crítica, comprometida y reflexiva mediante la constitución de equipos de trabajo, así como la integración de comunidades de práctica de carácter disciplinar e interdisciplinar.

Estas capacidades no son innatas, sino que se aprenden gradualmente en diversas instancias del desarrollo profesional, entre ellas la formación inicial, tramo que aquí compete. Sucintamente, se considera que este tipo de Seminarios -como “Proyectos Innovadores en Educación Matemática”- robustece las condiciones de egreso, al contar el profesional con herramientas más elaboradas en términos de conocimiento matemático para la enseñanza (BALL, 2017), en tanto praxis reflexiva de la acción y para la acción. Hacia aproximaciones en este sentido, de modo tal de integrar docencia e investigación desde la innovación educativa en Matemática, se ha avanzado en la formación de grado en el PM de la UNR.

### **Referencias bibliográficas**

- ALBERTÍN CARBÓ, P. La formación reflexiva como competencia profesional. Condiciones psicosociales para una práctica reflexiva. El diario de campo como herramienta. **Revista de Enseñanza Universitaria**, n. 30, p. 7-18, 2007. <http://hdl.handle.net/11441/55274>.
- ALSINA, Á., GARCÍA, M. y TORRENT, E. La evaluación de la competencia matemática desde la escuela y para la escuela. **Unión**, v. 15, n. 55, p. 85-108, 2019. Disponible en: <https://union.fespm.es/index.php/UNION/article/view/294>. Acceso en: 5 jun. 2021.
- ASUNCIÓN, S. (2019). Metodologías Activas: Herramientas para el empoderamiento docente. **Revista Tecnológica Educativa Docentes 2.0**, v. 7, n. 1, p. 65-80. Disponible en: <https://ojs.docentes20.com/index.php/revista-docentes20/article/view/27>. Acceso en: 10 feb. 2022.
- BALL, D. Uncovering the Special Mathematical Work of Teaching. En G. KAISER (Ed.). **Proceedings of the 13th International Congress on Mathematical Education** (pp.11-34). Hamburgo, Alemania: Springer, 2017. Disponible en: <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-62597-3>. Acceso en: 3 mar. 2018.
- BENÍTEZ, M.G., BARAJAS, J.I. y NOYOLA, R. La utilidad del foro virtual para el aprendizaje colaborativo, desde la opinión de los estudiantes. **Campus Virtuales**, v. 5, n. 2, p. 122-133, 2016. Disponible en: <http://www.uajournals.com/campusvirtuales/journal/9/10.pdf>. Acceso en: 28 feb. 2022.
- BEYER, W. El conocimiento matemático, la transposición didáctica y los “problemas vestidos”. En A. SALCEDO (Comp.) **Investigación Educativa: Venezuela en Latinoamérica Siglo XXI (Parte I)** (pp.11-34). Caracas: Universidad Central de Venezuela, 2011. Disponible en: [http://www.ucv.ve/fileadmin/user\\_upload/cies/Libros/Investigaci%C3%B3n\\_Educativa\\_-\\_Venezuela\\_en\\_Latino%C3%A1merica\\_Siglo\\_XXI\\_-\\_Parte\\_I.pdf#page=12](http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/cies/Libros/Investigaci%C3%B3n_Educativa_-_Venezuela_en_Latino%C3%A1merica_Siglo_XXI_-_Parte_I.pdf#page=12). Acceso en: 1 mar. 2022.
- CANULLI, A. y SGRECCIA, N. Comportamientos de alumnos de secundaria frente a diferentes herramientas de evaluación del contenido función afín. **Números**, v. 86, p. 51-78, 2014. Disponible en: [http://www.sinewton.org/numeros/numeros/86/Articulos\\_04.pdf](http://www.sinewton.org/numeros/numeros/86/Articulos_04.pdf). Acceso en: 2 ene. 2015.
- CASTANETTO, A. y SGRECCIA, N. Enseñanza del Teorema de Pitágoras a través de la resolución de problemas en una Escuela de Enseñanza Media para Adultos. **Paradigma**, v. 39, n. 2, p. 65-91,

2018. Disponible en: <http://revistaparadigma.online/ojs/index.php/paradigma/article/view/701>. Acceso en: 10 feb. 2019.
- CECCHI, N., PÉREZ, D.A. y SANLORENTI, P. **Compromiso social universitario: De la universidad posible a la universidad necesaria**. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: CONADU, 2013. Disponible en: <http://beu.extension.unicen.edu.ar/xmlui/handle/123456789/170>. Acceso en: 11 oct. 2019.
- CONSEJO SUPERIOR UNR. **Resolución CS 115/1988. Plan de estudios del Profesorado de Enseñanza Media y Superior en Matemática**. Rosario: UNR, 1988.
- CONSEJO SUPERIOR UNR. **Resolución CS 027/2018. Plan de estudios del Profesorado en Matemática**. Rosario: UNR, 2018.
- CUBERO PÉREZ, R. Elementos básicos para un constructivismo social. **Avances en Psicología Latinoamericana**, v. 23, n. 1, p. 43-61, 2005. Disponible en: <https://revistas.urosario.edu.co/index.php/apl/article/view/1240>. Acceso en: 7 jul. 2017.
- DELGADO, C. y OSPINA, L. La evaluación del aprendizaje en el campo de la educación matemática. **Redipe**, v. 5, n. 3, p. 107-115, 2016. Disponible en: <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/51>. Acceso en: 4 may. 2021.
- Del Valle, M.E., Mena, A., Mena, J., Rodríguez, M.A. y Vásquez, P. Construcción cognitiva del conjunto solución de un sistema de ecuaciones lineales con dos incógnitas. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 37, n. 1, p. 71-92, 2019. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2194>.
- GARCÍA JIMÉNEZ, V. La clase de matemáticas como laboratorio socioepistemológico. **Revista Latinoamericana de Etnomatemática**, v. 11, n. 2, p. 142-165, 2018. Disponible en: <https://www.revista.etnomatematica.org/index.php/RevLatEm/article/view/425>. Acceso en: 4 feb. 2021.
- GUZMÁN, M. DE. **Tendencias Innovadoras en Educación Matemática. Cátedra Miguel de Guzmán**. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, s.f.. Disponible en: <http://blogs.mat.ucm.es/catedramdeguzman/tendencias-innovadoras-en-educacion-matematica/>. Acceso en: 6 sep. 2016.
- HERNÁNDEZ SAMPIERI, R., FERNÁNDEZ COLLADO, C. y BAPTISTA LUCIO, P. **Metodología de la investigación** (6ta. Ed.). Ciudad de México: Mc Graw Hill, 2014. Disponible en: <http://observatorio.epcartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>. Acceso en: 12 dic. 2019.
- IZQUIERDO ALONSO, M. Nuevos retos en el análisis documental de contenido: la gestión de la forma documental del contenido. **Scire**, v. 10, n. 1, p. 31-50, 2004. <https://doi.org/10.54886/scire.v10i1.1477>.
- LÁREZ VILLARROEL, J. Algunos obstáculos que imposibilitan el aprendizaje efectivo de la matemática. **Investigación y Postgrado**, v. 33, n. 1, p. 53-74, 2018. Disponible en: <http://revistas.upel.edu.ve/index.php/revinpost/article/view/6860>. Acceso en: 10 mar. 2021.
- LARIOS OSORIO, V. Si no demuestro... ¿enseño Matemática? **Educación Matemática**, v. 15, n. 2, p. 163-178, 2003. Disponible en: <http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/vol15/vol15-2/vol15-2-7.pdf>. Acceso en: 6 may. 2013.
- LLINARES, S. Innovación en la educación matemática: más allá de la tecnología. **Modelling in Science Education and Learning**, v. 6, p. 7-19, 2013. Disponible en: <https://polipapers.upv.es/index.php/MSEL/article/view/1819>. Acceso en: 23 feb. 2021.
- LUENGO VALDERREY, M.J. y PERIÁÑEZ CAÑADILLAS, I. **Identificación de competencias transversales de la excelencia profesional en Bizkaia**. Bilbao: Universidad del País Vasco, 2014. <http://hdl.handle.net/10810/15524>.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE SANTA FE (2014). **Diseño Curricular. Educación Secundaria Orientada Provincia de Santa Fe**. Santa Fe: Ministerio de Educación de Santa Fe. Disponible en: <https://www.santafe.gov.ar/index.php/educacion/content/download/218364/1135170/file/Anexo%20III%20Resol%202630-14.pdf>. Acceso en: 21 ago. 2021.

- 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. Modelo de Innovación Educativa. Un marco para la Formación y el Desarrollo de una Cultura de la Innovación. **Revista Iberoamericana de Educación a Distancia**, v. 10, n. 1, p. 145-173, 2007. <https://doi.org/10.5944/ried.1.10.1023>.
- PAZOS TRUJILLO, L.A., TENORIO SEPÚLVEDA, G.C. y RAMÍREZ MONTOYA, M.S. Atributos de la Innovación en el marco del Movimiento Educativo Abierto para desarrollar Competencias Matemáticas. **Actualidades Investigativas en Educación**, v. 15, n. 3, p. 1-24, 2015. <http://dx.doi.org/10.15517/aie.v15i3.20653>.
- PETRONE, E. y SGRECCIA, N. Área de Matemática. En D. Maiorana (Coord.). **Colección Perspectivas/Prospectivas. Serie Desafíos curriculares. Número 5**. Rosario: UNR, 2020. <http://hdl.handle.net/2133/18572>.
- POVEDA FERNÁNDEZ, W.E. Resolución de problemas matemáticos en GeoGebra. **Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo**, v. 9, n. 1, p. 26-42, 2020. <https://doi.org/10.23925/2237-9657.2020.v9i1p26-42>.
- QUIJADA LOVATÓN, K.Y. Rasgos de la excelencia en la investigación: proactividad, pasión por el conocimiento y resiliencia. **Sinéctica**, n. 51, p. 1-19, 2018. [https://doi.org/10.31391/S2007-7033\(2018\)0051-011](https://doi.org/10.31391/S2007-7033(2018)0051-011).
- RAMOS CALDERÓN, J.A. Cuando se habla de diversidad ¿de qué se habla? Una respuesta desde el sistema educativo. **Revista Interamericana de Educación de Adultos**, v. 34, n. 1, p. 76-96, 2012. Disponible en: <https://www.crefal.org/rieda/images/rieda-2012-1/contrapunto2.pdf>. Acceso en: 5 jul. 2017.
- SGRECCIA, N. y DOMINGUEZ, E. La Retroalimentación como instancia de configuración de la Práctica Profesional Docente en el Profesorado en Matemática. **Rematec**, v. 16, n. 38, p. 102-119, 2021. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2021.n38.p102-119.id340>.
- VÁZQUEZ, M.C. y SGRECCIA, N. Enseñar Matemática con un enfoque histórico en la escuela secundaria. **Revista de la Escuela de Ciencias de la Educación**, v. 2, n. 11, p. 107-127, 2017. <https://doi.org/10.35305/rece.v2i11.311>.

#### **Autores**

##### **Natalia Sgreccia**

Profesora de Enseñanza Media y Superior en Matemática (UNR). Magíster en Didácticas Específicas mención Matemática (UNL). Doctora en Humanidades y Artes mención Ciencias de la Educación (UNR). Profesor Asociado Dedicación Exclusiva (FCEIA-UNR). Dirige el Proyecto de Investigación “Los procesos de construcción de conocimiento acerca de la práctica docente en el Profesorado de Matemática de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la Universidad Nacional de Rosario” (80020210200075UR).

Correo electrónico: [nataliasgreccia@gmail.com](mailto:nataliasgreccia@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2988-7410>

##### **Denise Rudi**

Profesora en Matemática (UNR). Ayudante de Primera Dedicación Simple (FCEIA-UNR). Integra el Proyecto de Investigación “Los procesos de construcción de conocimiento acerca de la práctica docente en el Profesorado de Matemática de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la Universidad Nacional de Rosario” (80020210200075UR).

[deniserudi1999@gmail.com](mailto:deniserudi1999@gmail.com).

Correo electrónico: [deniserudi1999@gmail.com](mailto:deniserudi1999@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8986-462X>