



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

**TRABAJO FINAL DE LA ESPECIALIZACIÓN EN
DOCENCIA UNIVERSITARIA**

**Desafíos y estrategias para una alfabetización
matemática crítica: en el aula y en la comunidad**

Alumna: A. Victoria Torres

Asesora: Teresa Cabezas

A mis estudiantes, porque directa o indirectamente han contribuido a mi crecimiento como docente.

A mis docentes, quienes me guiaron con la luz de su ejemplo o el eco de sus sombras, y me dejaron ver que la docencia también es una forma de búsqueda.

A mis colegas en las distintas materias que he tenido la oportunidad de enseñar, por el intercambio cotidiano y el trabajo compartido.

A la Universidad Nacional de Cuyo, por darme la educación de grado a través de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, y este espacio de especialización a través de la Facultad de Filosofía y Letras.

A la Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación, por brindarme la posibilidad de transitar diversas experiencias de enseñanza, y a la Universidad Nacional de Córdoba, por su historia, su compromiso público y su apuesta constante a la educación superior.

A mi asesora de esta especialización, Teresa Cabezas, por su asesoramiento a lo largo de este trayecto.

A la Dra. Araceli Coirini por su generosa colaboración en las propuestas aquí desarrolladas y por estar siempre disponible para el intercambio.

A mi familia, que es base tanto de mi formación ciudadana como de mi identidad docente.

A mis amistades, que me sostuvieron emocionalmente en este recorrido. En especial, a Tatiana y Emilia, que escucharon —una y otra vez— todas mis reflexiones.

A CONICET, por financiar mi formación doctoral en matemática, desarrollada en paralelo con esta especialización.

TABLA DE CONTENIDOS

<u>TABLA DE CONTENIDOS.....</u>	<u>3</u>
<u>ABREVIATURAS.....</u>	<u>4</u>
<u>INTRODUCCIÓN.....</u>	<u>5</u>
<u>DESARROLLO.....</u>	<u>7</u>
<u>1. Contexto institucional y curricular.....</u>	<u>7</u>
<u>2. Problemática pedagógica.....</u>	<u>9</u>
<u>3. Fundamentación pedagógica.....</u>	<u>11</u>
<u>4. Propuesta de enseñanza.....</u>	<u>14</u>
<u>5. Propuesta de evaluación de aprendizajes.....</u>	<u>23</u>
<u>6. Propuesta para la extensión universitaria.....</u>	<u>26</u>
<u>7. Propuesta para la investigación educativa.....</u>	<u>31</u>
<u>CONCLUSIONES.....</u>	<u>36</u>
<u>BIBLIOGRAFÍA.....</u>	<u>37</u>

ABREVIATURAS

FaMAF – Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación

UNC – Universidad Nacional de Córdoba

CONICET – Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

CEIMAF – Centro de Estudiantes de FaMAF

INTRODUCCIÓN

Este Trabajo Final Integrador es la convergencia de los aprendizajes adquiridos en los cuatro módulos de la Especialización en Docencia Universitaria. Se materializa en un proyecto educativo y de investigación para la enseñanza de la asignatura Análisis III de la Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación (FaMAF), así como en una propuesta de extensión sobre alfabetización matemática crítica. El trabajo integra las funciones universitarias de docencia, investigación y extensión, entendidas como dimensiones inseparables de la pedagogía universitaria.

La práctica docente se concibe aquí como un proceso dinámico y reflexivo que exige una mirada crítica y una disposición constante a la transformación (Roig, 1998). La enseñanza se entiende como una actividad dialógica entre educador y educando, en línea con la educación popular, y el conocimiento se reconoce como tal en la medida en que genera una transformación de la conciencia de los sujetos, tal como sostiene la teoría crítica (Skovsmose, 1999). En este marco, la investigación educativa se vuelve una herramienta clave para comprender, interpretar y mejorar la práctica pedagógica. Investigar supone problematizar lo que ocurre en el aula, formular preguntas significativas y construir respuestas que no se presentan como recetas, sino como procesos colectivos de construcción de sentido (Stenhouse, 1998).

El rol del docente-investigador resulta entonces central. Lejos de limitarse a diagnosticar dificultades, produce conocimiento situado y contextualizado que contribuye tanto a su desarrollo profesional como al de la comunidad académica. En el caso de FaMAF, donde la tradición suele privilegiar el contenido disciplinar por sobre la reflexión pedagógica, este enfoque permite recuperar la dimensión didáctica y política de la enseñanza y proponer alternativas innovadoras para la formación científica.

Por otra parte, la extensión universitaria se concibe como un diálogo horizontal con la sociedad (Freire, 2017). En este trabajo, se articula con la Secretaría de la Mujer de Córdoba a fin de generar espacios de formación e intercambio que fortalezcan la alfabetización matemática de mujeres y diversidades. Esta colaboración, además de aportar herramientas concretas a la comunidad, enriquece a la institución con

perspectivas de género e inclusión, imprescindibles en ámbitos tradicionalmente asociados a lo masculino como la matemática.

El documento se organiza de la siguiente manera. En primer lugar, se describe el contexto institucional y curricular de la propuesta (Sección 1). Luego, se presenta la problemática pedagógica central (Sección 2), seguida de la fundamentación teórica (Sección 3). Posteriormente, se desarrollan las propuestas de enseñanza, evaluación, extensión e investigación educativa (Secciones 4 a 7). Finalmente, el capítulo de conclusiones sintetiza los principales aportes del proyecto y reflexiona sobre sus posibilidades de implementación.

DESARROLLO

1. Contexto institucional y curricular

Las instituciones universitarias cumplen un papel central en la formación de profesionales y en el acompañamiento de las trayectorias estudiantiles. Constituyen, además, el escenario en el que se desarrollan los procesos de investigación educativa, atravesados por factores sociales, políticos y culturales que condicionan tanto la enseñanza como el aprendizaje (Prieto Castillo, 2020; Sirvent y Rigal, 2023). Es por ello que se vuelve indispensable describir el contexto institucional y curricular para poder tomar decisiones pedagógicas situadas.

La Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación (FaMAF) de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) se organiza en torno a las funciones de docencia, investigación, extensión y gestión, con un marcado énfasis en la producción de conocimiento científico y en la articulación entre enseñanza e investigación. Desde sus inicios en 1956, la facultad ha promovido la dedicación exclusiva de sus docentes y la rotación en la oferta de materias, favoreciendo la actualización permanente de los equipos docentes. Actualmente, con una matrícula de más de 4800 estudiantes, ofrece carreras de grado, pregrado y posgrado en matemática, física, astronomía y ciencias de la computación, entre otras. Su oferta académica se caracteriza por una sólida formación básica y la posibilidad de profundización disciplinar, así como por un entorno de enseñanza personalizado, el uso de aulas virtuales y contactos con otras instituciones prestigiosas. La estructura incluye más de 300 cargos docentes y 56 no docentes, e infraestructura distribuida en laboratorios, institutos y espacios de investigación de alta complejidad¹.

La investigación constituye un eje distintivo de la institución, que cuenta con grupos consolidados, laboratorios especializados y proyectos interdisciplinarios. Entre los grupos de investigación de cada área se encuentra también un grupo de Grupo de Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología.

¹ Datos tomados del Anuario Estadístico 2022.

La extensión universitaria también ocupa un lugar relevante, expresada en talleres, programas y proyectos que buscan articular el quehacer académico con las necesidades sociales. Ejemplos de ello son el Programa de Acompañamiento Educativo y Tecnológico (2022–2023), orientado a disminuir las brechas educativas mediante la redistribución y reacondicionamiento de equipos tecnológicos, y el Taller de Alfabetización Matemática en el Penal de Bouwer (2016–2017), donde se trabajó la modelización matemática como herramienta para pensar las problemáticas carcelarias desde una perspectiva socio-crítica.

En este marco se inscribe la carrera de Licenciatura en Matemática, cuyo plan de estudios combina formación básica y especializada con instancias de práctica experimental e interdisciplinaria. Las instancias de formación se caracterizan por propiciar la construcción crítica del conocimiento y el compromiso con la práctica científica. Dentro de ese plan, la asignatura Análisis Matemático III ocupa un lugar estratégico: es común a Matemática, Física y Astronomía, y constituye la base para materias avanzadas. El programa incluye nociones de topología en $\mathbb{R}^n$, límites y continuidad, derivadas parciales, diferenciabilidad, series de Taylor, integrales múltiples y teoremas de Green, Gauss y Stokes. El régimen de evaluación contempla parciales, recuperatorios y un examen final teórico-práctico, buscando integrar tanto el dominio técnico como la comprensión conceptual.

Dada su complejidad y su carácter obligatorio, Análisis III es percibida por muchos estudiantes (y docentes) como una de las asignaturas más desafiantes. En este sentido, se convierte en un terreno fértil para diseñar propuestas pedagógicas innovadoras que favorezcan una comprensión profunda de los conceptos y fortalezcan la alfabetización matemática crítica.

2. Problemática pedagógica

En el marco institucional y curricular ya descrito, la problemática central de este trabajo se orienta a la alfabetización matemática crítica, entendida como “la capacidad de identificar información cuantitativa, valorarla críticamente, reflexionar sobre ella y aplicarla al enfrentar actividades y problemas del ámbito social, laboral y personal” (Ávila, 2013, p. 33). Esta noción será abordada tanto en el proyecto educativo de Análisis III como en la propuesta de extensión universitaria.

En lo disciplinar, uno de los principales desafíos en Análisis III es la enseñanza y el aprendizaje del concepto de límite en varias variables, cuyo nivel de abstracción y complejidad lo convierte en un obstáculo epistemológico recurrente. Esto no es casual, sino que se debe a que es un concepto que llevó siglos de desarrollo, desde nociones intuitivas en la Antigua Grecia, hasta la definición rigurosa proporcionada por Cauchy y Weierstrass en el siglo XIX. Entre las dificultades más frecuentes se encuentran:

- Transferencia inapropiada de estrategias del caso univariable (acercamiento desde izquierda y derecha);
- Dificultad para visualizar entornos en $\mathbb{R}^n$;
- Complejidad de la definición formal ε - δ ;
- Ausencia de criterios para decidir la existencia o no de un límite;
- Desconexión entre representaciones algebraicas, gráficas y verbales (Duval, 2016).

Esta problemática se sintetiza en la pregunta central de investigación:

¿Qué estrategias de enseñanza pueden favorecer que los estudiantes de Análisis Matemático III de FaMAF internalicen el concepto de límite?

A ella se suman interrogantes complementarios: ¿qué recursos tecnológicos resultan pertinentes?, ¿qué representaciones semióticas conviene priorizar?, ¿qué antecedentes pedagógicos pueden recuperarse de la bibliografía y de secuencias de aprendizaje anteriores?

Más allá del aula y de las carreras científicas, la alfabetización matemática crítica tiene también una dimensión social. La matemática suele funcionar como un filtro de acceso a mejores condiciones de vida, convirtiéndose en un instrumento de poder que excluye a ciertos sectores (Skovsmose, 1999). Como señala Ernest (2000), la imagen pública de la matemática es un valor social que incide directamente en las oportunidades educativas y laborales. En este sentido, se vuelve necesario desarrollar propuestas de extensión universitaria que incorporen perspectiva de género e inclusión. La articulación con la Secretaría de la Mujer de Córdoba aparece entonces como un espacio propicio para construir una retroalimentación entre universidad y comunidad en torno a la alfabetización matemática.

3. Fundamentación pedagógica

La pedagogía universitaria puede entenderse, en palabras de Roig (1998), como “la conducción del acto creador, respecto de un determinado campo objetivo, realizado con espíritu crítico entre dos o más estudiosos, con diferentes grados de experiencia respecto de la posesión de aquel campo” (p. 19). Este proceso se aleja de la mera transmisión de conocimiento y se centra en la mediación de instancias de aprendizaje, que para Prieto Castillo (2020) comprenden la institución, los recursos, el grupo, el contexto, uno mismo y el educador.

La institución debe garantizar tiempos y espacios para que el docente se prepare, reflexione y se actualice, al mismo tiempo que promueva un clima de crítica constructiva. En FaMAF, el Programa de Formación Docente para Doctorandos constituye un ejemplo de este compromiso, al ofrecer un trayecto teórico y prácticas supervisadas que acompañan a los estudiantes de doctorado que aspiran a desempeñarse en la docencia universitaria. Por otro lado, la rotación periódica de los docentes entre distintas asignaturas también puede ser entendida como una política formativa en sí misma, ya que favorece la circulación de saberes pedagógicos, evita la cristalización de rutinas, enriquece la experiencia al permitir que los docentes conozcan diversas etapas del trayecto académico de los estudiantes y promueve una distribución más equitativa de las tareas de enseñanza. Al mismo tiempo, amplía la mirada curricular y fomenta el trabajo colaborativo entre equipos de cátedra, contribuyendo a la coherencia del plan de estudios y a la renovación del vínculo pedagógico.

Los recursos pedagógicos, por su parte, deben concebirse como medios al servicio del aprendizaje, y no como fines en sí mismos (Henry y Meadows, 2008). Las tecnologías educativas, junto con recursos visuales y multisensoriales, permiten ampliar las formas de representación y responder a la diversidad de intereses y estilos de aprendizaje de los estudiantes. Documentar clases y reflexionar sobre los resultados, como plantea Maggio (2018), habilita la construcción de propuestas basadas en evidencias.

El contexto en el que se insertan los estudiantes condiciona fuertemente sus trayectorias educativas (Prieto Castillo, 2007). Por ello, los contenidos curriculares no deben tratarse como bloques rígidos, sino como saberes que dialogan con la

realidad de los estudiantes y su entorno (Gvirtz y Palamidessi, 1998). Desde esta perspectiva, el aprendizaje situado reconoce las condiciones socioculturales de los estudiantes y las transforma en punto de partida para construir experiencias pedagógicas significativas (Prieto Castillo, 2007). Contextualizar la enseñanza, en este sentido, permite concebir la extensión universitaria como un puente privilegiado entre la institución y la comunidad, sostenido en una lógica dialógica y transformadora (Freire, 2017).

El propio estudiante es protagonista de su aprendizaje. La docencia universitaria debe impulsarlo a investigar, reflexionar y tomar decisiones sobre su formación, fortaleciendo la autoconfianza y la capacidad de autoevaluación (Bruner, 1997; Moore et al., 2012). En este marco, el aprendizaje significativo se entiende como un proceso activo de internalización creadora (Baquero, 1996).

El grupo cumple un rol esencial como comunidad de aprendizaje. Siguiendo a Vigotsky (1979), toda función psicológica superior surge en la interacción social mediada por el lenguaje y las prácticas compartidas. El trabajo colaborativo favorece el desarrollo de habilidades comunicativas, la retroalimentación entre pares y la construcción de un conocimiento colectivo, cuidando siempre de sostener la calidad académica (Prieto Castillo, 2020; Litwin, 2022).

El docente asume un papel multifacético: guía, facilitador y también investigador de su propia práctica. Más allá del dominio disciplinar, su responsabilidad es comprender las necesidades de los estudiantes, ofrecer retroalimentación constructiva y problematizar las legitimaciones implícitas en el tecnicismo, el cientificismo o el empirismo pedagógico. En esta línea, la figura del docente-investigador (Guajardo, 2014) resulta indispensable: alguien que cuestiona sus métodos, analiza evidencias y adapta su enseñanza de manera crítica y reflexiva.

A estos elementos se suman tres ejes que orientan de manera transversal las propuestas desarrolladas en este trabajo:

- **Articulación teoría-práctica en matemática.** La enseñanza universitaria de la matemática debe superar la dicotomía entre teoría y aplicación. Siguiendo a Schoenfeld (1992), la concepción que el docente tiene de la disciplina influye directamente en cómo los estudiantes la perciben. Los conceptos matemáticos cobran sentido cuando se ponen en juego en problemas,

aplicaciones y discusiones críticas, habilitando tanto la comprensión formal como la apropiación significativa.

- **Evaluación como proceso formativo.** La evaluación se concibe como parte constitutiva del proceso de enseñanza y aprendizaje. En línea con Anijovich (2017), su carácter formativo permite retroalimentar a estudiantes y docentes, promoviendo la metacognición y la reflexión crítica. Desde esta perspectiva, las instancias de evaluación dejan de ser exclusivamente acreditativas y se convierten en espacios de construcción de conocimiento.
- **Extensión e inclusión como principios pedagógicos.** La alfabetización matemática crítica, en tanto práctica de inclusión y emancipación, requiere integrar la perspectiva de género y reconocer las múltiples trayectorias de aprendizaje. La extensión universitaria no se entiende como un complemento, sino como un componente esencial de la formación, que habilita el diálogo entre saberes académicos y comunitarios y contribuye a una universidad más democrática y comprometida socialmente.

Finalmente, las **instancias de aprendizaje** que orientan esta propuesta se inscriben en la Educación Matemática Crítica (Skovsmose, 1999) y en la perspectiva de género. La alfabetización matemática no se limita al dominio de símbolos y algoritmos, sino que promueve la capacidad de interpretar y cuestionar los usos sociales de la matemática. A su vez, problematizar el carácter históricamente masculino de la disciplina (Ernest, 2000) permite reconocer la diversidad de experiencias y avanzar hacia una educación más inclusiva, equitativa y transformadora.

Esta fundamentación pedagógica constituye el marco desde el cual se diseñan las propuestas de enseñanza, evaluación, extensión e investigación desarrolladas en las secciones siguientes.

4. Propuesta de enseñanza

La asignatura Análisis Matemático III forma parte del segundo año de las carreras de Licenciatura y Profesorado en Matemática, Licenciatura en Física y Licenciatura en Astronomía de FaMAF-UNC. Se trata de una materia de carácter obligatorio, con una carga horaria de 8 horas semanales distribuidas en clases teóricas y prácticas. Su propósito es generalizar los conceptos fundamentales del análisis real extendiendo los contenidos introducidos en cursos anteriores como Análisis I y II (límite, continuidad, derivabilidad, series numéricas, series de potencias y series de Taylor), y fortaleciendo tanto el rigor formal como la capacidad de aplicar estos conocimientos en contextos científicos.

Los objetivos, que apuntan a:

- Manejar técnicas de cálculo multivariable;
- Interpretar resultados a través de modelos concretos (curvas, superficies, integrales múltiples, etc.);
- Desarrollar comprensión geométrica;
- Comprender la importancia y las aplicaciones de los teoremas de Green, Stokes y Gauss.

El equipo de cátedra está conformado por un docente a cargo del teórico, y cuatro docentes de práctico repartidos en dos comisiones de 25 estudiantes, aproximadamente. La modalidad es presencial, con el uso de plataformas virtuales para compartir materiales y realizar intercambios asincrónicos.

La metodología consiste en clases teóricas expositivas en pizarra y con presentaciones digitales, mientras que las clases prácticas alternan entre exposiciones en la pizarra y en forma de consulta de manera individual. La regularidad se consigue con el 70% de asistencia y la aprobación de dos exámenes parciales o sus respectivos recuperatorios. La acreditación de la materia consiste en un examen final teórico-práctico escrito.

Considerando esta lógica curricular, se propone una transformación del enfoque transmisivo hacia un modelo que privilegie el aprendizaje situado, colaborativo y

reflexivo, donde los contenidos no sean meros objetos formales, sino también herramientas para interpretar y modelizar fenómenos del mundo real.

La propuesta didáctica se organiza a partir de un mapa de prácticas que busca diversificar las formas de abordar los contenidos de Análisis III. Su finalidad es promover la alfabetización matemática crítica mediante el uso de diferentes registros semióticos, la problematización del error y la vinculación entre teoría y práctica. El mapa contempla tres prácticas complementarias:

- **Resolución de problemas:** Se presentan situaciones problemáticas que permiten introducir o profundizar conceptos de límite y continuidad en varias variables. El objetivo es que los estudiantes activen conocimientos previos, ensayen conjeturas y contrasten resultados, favoreciendo tanto la comprensión conceptual como el desarrollo de estrategias de resolución. Esta práctica habilita la construcción de significados compartidos y la toma de decisiones, en consonancia con la perspectiva de educación matemática crítica (Bruner, 1997; Litwin, 2022).
- **Exploración gráfica:** Se utilizan recursos tecnológicos y visualizaciones en 3D para explorar entornos y superficies en $\mathbb{R}^2$ y $\mathbb{R}^3$. Esta práctica permite superar las dificultades frecuentes en la transición del análisis univariable a multivariable, al ofrecer representaciones múltiples que articulan lo algebraico, lo gráfico y lo verbal (Duval, 2016). La exploración se concibe como un espacio de indagación guiada, donde los estudiantes pueden formular hipótesis y discutirlos colectivamente.
- **Discusión crítica y metacognitiva:** A partir de los resultados de las prácticas anteriores, se propone un espacio de diálogo donde los estudiantes explicitan sus razonamientos, analizan errores y reflexionan sobre sus procesos de aprendizaje. Este momento busca integrar los registros, consolidar la comprensión conceptual y fomentar la capacidad de argumentación (Bruner, 1997). Además, habilita la autoevaluación y la reflexión crítica (Del Vecchio, 2012), componentes esenciales de una evaluación formativa (Vigotsky, 1979).

Estas prácticas (Tabla 1) no se desarrollan de manera lineal, sino que se combinan en distintas secuencias, de acuerdo con los objetivos de cada clase y el nivel de avance del grupo. Su implementación requiere del docente una planificación flexible y una disposición a investigar su propia práctica, documentando las estrategias que resultan más significativas para los estudiantes.

Unidad	Intención pedagógica	Recursos	Tipo de práctica
I – Nociones de topología en $\mathbb{R}^n$	Comprender cómo se describen conjuntos y funciones en varias dimensiones, reflexionando sobre cómo la representación influye en la interpretación y comunicación matemática	Clases teóricas presenciales; ejercicios de visualización en software; discusiones en grupos	Exploración Representación Discusión crítica
II – Límite y continuidad	Interpretar críticamente el comportamiento de funciones, diferenciando límite, continuidad y valor de la función	Laboratorio en GeoGebra (presencial); actividad asincrónica en foro virtual; plenario de síntesis	Exploración Problematicidad Síntesis colectiva
III – Derivadas parciales y diferenciabilidad	Comprender la noción de aproximación local, cuestionar los supuestos de diferenciabilidad y relacionar continuidad, derivadas parciales y diferenciabilidad	Taller grupal (presencial); análisis de contraejemplos; debate guiado en aula virtual	Modelización Discusión crítica Co-construcción
IV – Desarrollo de Taylor y extremos	Utilizar aproximaciones polinomiales y criterios de extremos, interpretando sus límites y aplicaciones en fenómenos reales	Resolución de problemas en clase; trabajo en parejas en aula virtual; análisis gráfico con software	Aplicación Exploración Discusión guiada
V – Teorema de la función implícita e inversa / Cambio de variables	Aplicar límites en transformaciones y cambios de variable, reflexionando sobre su significado, restricciones y uso en modelización	Clases prácticas (presencial); ejercicios de cambio de coordenadas; simulaciones computacionales	Modelización Aplicación crítica Síntesis colectiva
VI – Integrales iteradas y múltiples / Integrales impropias	Interpretar límites en la evaluación de integrales, comprendiendo convergencia y aplicaciones físicas o geométricas	Laboratorio de cálculo de integrales (presencial); ejercicios de modelización de fenómenos; discusión grupal virtual	Aplicación Resolución de problemas Reflexión crítica
VII – Campos vectoriales / Teoremas de Green, Stokes y Gauss	Usar límites en el análisis de flujos y campos, valorando la relación entre formalismo y fenómenos físicos; fomentar la argumentación crítica sobre modelos matemáticos.	Experimentos de visualización de campos vectoriales; resolución de problemas aplicados; debates presenciales y virtuales	Aplicación Integración de conceptos Discusión crítica

Tabla 1. Mapa de prácticas de aprendizaje para Análisis Matemático III (elaboración propia)

En términos de factibilidad, cada práctica puede desarrollarse en bloques de entre 20 y 40 minutos dentro de las clases de Análisis III. Se requiere un aula equipada con pizarras, proyector y acceso a software de visualización (como GeoGebra 3D o WolframAlpha), además de materiales impresos o digitales con consignas.

El concepto de límite, aunque introducido en cursos previos, adquiere en Análisis III una dimensión más compleja al extenderse a funciones de varias variables. Este pasaje suele constituir una dificultad central para los estudiantes, quienes deben transitar desde representaciones unidimensionales conocidas hacia entornos más abstractos y con nuevas formas de visualización y formalización. La elección de este contenido como eje de la propuesta responde a una doble intención: por un lado, reforzar la enseñanza de un tema tan complejo e importante, y por otro, usarlo como instrumento para la articulación con la investigación educativa.

A continuación se desarrollan tres prácticas de aprendizaje en torno al concepto de límite que se llevarán a cabo en tres momentos distintos del trayecto curricular (Unidades II, III y VI).

Práctica de aprendizaje: ¿Se puede predecir el comportamiento de una función?
Unidad II: Funciones y límites
Duración estimada: 2 encuentros presenciales de una hora + 1 actividad virtual asincrónica Modalidad: híbrida Intención pedagógica: educar para interpretar el comportamiento local de una función a partir del análisis de su límite, reconociendo las diferencias entre continuidad, existencia del límite y valor de la función.
Objetivos: - Explorar distintas situaciones de funciones para identificar cuándo existe un límite y cómo se vincula con la continuidad y el valor de la función. - Interpretar esas situaciones desde distintos lenguajes: gráfico, numérico, simbólico y verbal.

- Construir un sentido del concepto de límite de función, no sólo como una definición, sino como una herramienta para examinar funciones.
- Aprender a utilizar lenguaje matemático para describir comportamientos locales de funciones.
- Fomentar la colaboración con otros en la construcción del conocimiento matemático.

Planificación:

Encuentro 1 – Laboratorio de límites: exploración de funciones “extrañas”

En la primera mitad de la clase se alternará entre exposiciones en la pizarra y en forma de consulta de manera individual. En la segunda mitad de la clase se formarán grupos de 3 estudiantes. Cada grupo recibirá una función con comportamiento peculiar (discontinua, por partes, con límite unilateral distinto, con agujero, etc.). Se usará GeoGebra para graficarlas y acercarse al punto conflictivo. Se buscará responder preguntas como: ¿Existe el límite cuando $x \rightarrow a$? ¿Existe el valor de $f(a)$? ¿Qué pasa con los límites laterales? ¿Hay salto? ¿Hay agujero? Registrarán sus observaciones en una ficha guía que se entregará al inicio.

Actividad asincrónica – Foro virtual: explicar con tus palabras

En el aula virtual, cada grupo subirá al foro de discusión una imagen del gráfico y una breve explicación del comportamiento de la función alrededor del punto de interés. Además, deberá comentar al menos una publicación de otro grupo, destacando diferencias o similitudes con su propio caso. Al cierre de la actividad asincrónica, cada grupo responderá una autoevaluación guiada con tres preguntas metacognitivas (“¿qué aprendimos?”, “¿qué nos costó más?”, “¿qué dudas quedan?”). El docente recopilará estas respuestas para ajustar la siguiente clase.

Encuentro 2 – Conclusiones compartidas y elaboración colectiva

En la primera hora de la clase, se discutirán los distintos tipos de discontinuidad que aparecieron y cómo se relacionan con la definición formal de límite, teniendo en cuenta las respuestas recopiladas. Se elaborará en conjunto una tipología de situaciones en las que el límite existe o no, en relación con la continuidad. El

cierre será una síntesis conceptual colectiva que quedará publicada en el aula virtual como recurso para toda la clase.

Práctica de aprendizaje: El límite detrás de la derivada

Unidad III: Diferenciabilidad

Duración estimada: 2 encuentros presenciales de una hora + trabajo en aula virtual

Modalidad: híbrida

Intención pedagógica: educar para comprender que la noción de límite es la base del concepto de derivada y de la diferenciabilidad, reconociendo la importancia de la definición formal para distinguir entre funciones con derivadas parciales y funciones realmente diferenciables.

Objetivos:

- Reconocer el papel del límite en la definición de derivada direccional y diferenciabilidad.
- Analizar ejemplos de funciones con derivadas parciales existentes pero no continuas, y discutir si son o no diferenciables.
- Comprender la relación entre continuidad, existencia de derivadas parciales y diferenciabilidad.
- Expresar con claridad la diferencia entre “tener derivadas parciales” y “ser diferenciable”.

Planificación:

Encuentro 1 – Taller de contraejemplos

En la primera mitad de la clase se alternará entre exposiciones en la pizarra y en forma de consulta de manera individual. En la segunda hora los estudiantes trabajarán en grupos con funciones “problemáticas”. Se les pedirá explorar límites de cocientes incrementales en distintas direcciones y discutir qué información

proporcionan sobre la derivada direccional. Registrarán conjeturas: ¿la función es diferenciable en todos los puntos? ¿por qué?

Actividad asincrónica – Debate en el aula virtual

Cada grupo redactará un breve informe con su conclusión y lo compartirá en el foro de discusión del aula virtual destinado a esta actividad. Deberán comentar el informe de al menos otro grupo, discutiendo posibles errores o puntos de acuerdo. Estos informes funcionarán como evidencia para la coevaluación. El docente tomará esas producciones como insumo para documentar avances en la comprensión.

Encuentro 2 – Formalización guiada

En la primera hora de clase se discutirán las distintas respuestas. El docente guiará la transición hacia la definición formal de diferenciabilidad. Se contrastará con lo observado empíricamente en los ejemplos.

Práctica de aprendizaje: Explorando límites en campos vectoriales

Unidad VII: Integrales múltiples y campos vectoriales

Duración estimada: investigación asincrónica + 1 encuentro presencial de dos horas.

Modalidad: presencial.

Intención pedagógica: educar para interpretar la integral múltiple impropia como un límite, reconociendo las dificultades en torno a la convergencia y su relación con fenómenos físicos o geométricos.

Objetivos:

- Analizar el vínculo entre límite e integral impropia en varias variables.
- Identificar situaciones en las que una integral converge o diverge según el comportamiento de la función en la frontera del dominio.
- Relacionar la interpretación matemática con ejemplos de aplicación en

física o geometría (densidad de masa, flujo, carga eléctrica).

- Fomentar la reflexión crítica sobre el rol del límite en la modelización de fenómenos reales.

Planificación:

Actividad asincrónica – Ejemplo aplicado

Se designarán grupos de 4 estudiantes (en lo posible de carreras distintas). Cada grupo investigará un fenómeno físico y redactará una breve explicación de cómo la integral impropia modela la situación.

Encuentro presencial – Síntesis colectiva

Se hará una puesta en común de ejemplos y conclusiones. Se discutirá sobre el rol del límite: ¿cómo asegura que la integral tenga sentido?, ¿qué pasa cuando no converge?, ¿qué significa esto en un contexto aplicado? En la síntesis colectiva presencial, los grupos elaborarán un póster o presentación breve. Estos productos serán subidos al aula virtual y comentados por pares, generando un registro compartido para futuros cursos.

En conjunto, esta propuesta de enseñanza busca superar la lógica expositiva tradicional y ofrecer un espacio de aprendizaje activo, reflexivo e inclusivo, en el que la matemática se construye como herramienta de comprensión crítica del mundo.

Las prácticas complementarias se hacen visibles de manera articulada: la resolución de problemas aparece como motor de indagación (por ejemplo, en la Unidad IV con problemas de extremos); la exploración gráfica se enfatiza en los laboratorios tecnológicos y actividades virtuales (como el laboratorio en GeoGebra de la Unidad II); y la discusión crítica y metacognitiva constituye el cierre de cada secuencia, integrando los aprendizajes y habilitando instancias de evaluación formativa (como la síntesis colectiva de la Unidad VII).

En esta secuencia se articulan teoría y práctica (Schoenfeld, 1992) a través de la resolución de problemas y la modelización de fenómenos reales; la evaluación como proceso formativo (Anijovich, 2017) se materializa en las autoevaluaciones, coevaluaciones y en el uso de errores como insumo didáctico; mientras que la

selección de ejemplos y contextos propicia una Educación Matemática Crítica (Skovsmose, 1999).

5. Propuesta de evaluación de aprendizajes

La evaluación se concibe como un proceso integrado a la enseñanza –no como una instancia externa o posterior–, cuyo propósito principal es favorecer el aprendizaje de los estudiantes. Su continuidad establece una interacción docente-estudiante que permite detectar dificultades, ajustar estrategias, ofrecer retroalimentación y fortalecer la construcción colaborativa del conocimiento (Del Vecchio, 2012; Anijovich, 2017). Asimismo, promueve la autoevaluación y la reflexión sobre los propios aprendizajes (Litwin, 2022). Este enfoque propicia un aprendizaje activo y crítico, en el que los estudiantes no solo adquieren herramientas matemáticas, sino que desarrollan la capacidad de interpretar, cuestionar y aplicar la matemática en contextos reales, en consonancia con la alfabetización matemática crítica.

En este marco, la propuesta de evaluación cumple dos funciones complementarias:

- **Acreditativa:** incluye parciales escritos, recuperatorios y examen final, tal como lo establece el programa de Análisis III. Estas instancias permiten certificar logros de aprendizaje, pero se las entiende también como oportunidades de análisis y revisión.
- **Formativa:** comprende actividades diseñadas para acompañar el proceso de construcción de conocimientos, tales como:
 - Entrevistas orales breves, donde el docente indaga la comprensión de conceptos y procedimientos.
 - Resolución de problemas y análisis de errores, aprovechando los resultados para promover discusiones colectivas.
 - Uso de portafolios o carpetas digitales, que integran producciones a lo largo del curso y facilitan la reflexión metacognitiva.
 - Entrega de ejercicios seleccionados que involucran el uso de múltiples representaciones (gráfica, simbólica, numérica, verbal).
 - Autoevaluaciones guiadas con preguntas de metacognición al final de cada guía de trabajo práctico, con asistencia de IA.

La diversidad de instrumentos de evaluación apunta a reconocer distintas formas de aprender, evitando que el desempeño en un único formato determine la trayectoria

académica de cada estudiante (Moore et. al., 2012). En este sentido, la evaluación también cumple un rol inclusivo, al ofrecer oportunidades variadas y flexibles de demostrar aprendizajes.

Los objetivos de la enseñanza de las matemáticas son diversos y dependen de cómo se concibe la disciplina y la comprensión matemática (Schoenfeld, 1992). En vista del perfil de los estudiantes y su futura profesión científica, la evaluación consistirá de los siguientes elementos:

Momento de la cursada	Instrumento de evaluación	Objetivos de la enseñanza
Inicio	Diagnóstico de saberes previos a través de un breve cuestionario en línea.	Reconocer sus propias ideas previas.
Durante	Entrevistas orales. Entregas parciales de ejercicios cada dos semanas. Portafolios o carpetas digitales. Dos exámenes parciales en los meses de abril y junio, respectivamente.	Recibir retroalimentación oportuna. Promover experiencias para el desarrollo de la futura profesión. Integrar saberes disciplinares y transversales.
Cierre de unidad	Autoevaluaciones guiadas con preguntas metacognitivas.	Evaluar su propio progreso conceptual. Integrar saberes disciplinares y transversales. Articular conocimientos técnicos y reflexivos.
Final del curso	Portafolio digital integrador y una entrevista colectiva de retroalimentación. Simulacro de final.	Articular conocimientos técnicos y reflexivos. Promover experiencias para el desarrollo de la futura profesión. Integrar saberes disciplinares y transversales.

Mientras que los criterios de evaluación consisten en:

- Comprensión conceptual de los objetos matemáticos desde múltiples representaciones.
- Capacidad de articular diferentes registros de representación.
- Capacidad de argumentación y justificación de procedimientos.
- Claridad en la comunicación matemática.
- Apropiación del lenguaje formal y uso pertinente de notación.
- Análisis de errores propios y ajenos.
- Conexión con problemas reales o interdisciplinarios.
- Participación activa y colaboración grupal.
- Reflexión crítica sobre el propio aprendizaje.

El docente, en su rol de investigador de la práctica, documenta estas instancias y analiza las evidencias para ajustar sus estrategias de enseñanza. Estas decisiones buscan responder a nuevos desafíos: ¿cómo fomentar la autonomía en la gestión del aprendizaje?, ¿de qué manera evaluar la capacidad de transferir conceptos matemáticos a contextos reales?, ¿qué instrumentos permiten captar la reflexión crítica y no solo el dominio técnico? De esta forma, la evaluación se convierte en un proceso reflexivo y situado que interroga tanto a los estudiantes como a la propia cátedra.

6. Propuesta para la extensión universitaria

La alfabetización matemática crítica, eje central de este trabajo, trasciende el aula universitaria y se proyecta como herramienta de inclusión social y ejercicio ciudadano. Siguiendo a Freire (2017), la extensión universitaria se entiende aquí como práctica liberadora y dialógica que promueve un intercambio horizontal de saberes entre la universidad y la sociedad. La extensión universitaria no consiste en actividades asistencialistas o paternalistas, sino que es una interacción bidireccional entre la universidad y la sociedad (Tünnerman, 2000).

En este marco, se propone un proyecto de extensión en articulación con la Secretaría de la Mujer de Córdoba, cuyo propósito es generar espacios de formación y diálogo en torno a la matemática y sus usos sociales, con perspectiva de género. Está destinado a mujeres y diversidades vinculadas a la Secretaría de la Mujer, especialmente aquellas que participan en programas de formación laboral, apoyo social o acompañamiento comunitario.

Aunque no se enmarca directamente en la asignatura Análisis Matemático III, dado que en FaMAF hay rotación cuatrimestral de docentes, el proyecto busca generar un espacio de diálogo y aprendizaje compartido.

PROYECTO

ALFABETIZACIÓN MATEMÁTICA CON PERSPECTIVA DE GÉNERO

Fundamentación

La alfabetización matemática es un factor crucial para la participación plena en la vida económica, social y política. De acuerdo con Ávila (2013), consiste en “la capacidad de identificar información cuantitativa, valorarla críticamente, reflexionar sobre ella y a partir de ella, y aplicarla al enfrentar actividades y problemas del ámbito social, laboral y personal”. Sin embargo, persisten brechas de género en el acceso y permanencia de mujeres y diversidades en áreas STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemática), lo que limita sus oportunidades laborales y educativas, así como su autonomía económica y capacidad de toma de decisiones informadas.

Este proyecto responde a esta problemática, articulando esfuerzos entre la Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación (FaMAF) y la Secretaría de la Mujer de Córdoba. Su objetivo es generar espacios de formación e intercambio que permitan fortalecer la alfabetización matemática de mujeres y diversidades, brindándoles herramientas para su desarrollo personal y profesional. A la vez que este organismo puede ofrecer sus conocimientos en perspectiva de género a la universidad.

Muchas mujeres que participan en los programas de la Secretaría de la Mujer han ingresado a través de vías relacionadas con situaciones de vulnerabilidad. Si bien estos programas fomentan el autoempleo y el acceso a formaciones en oficios, no existen relevamientos oficiales sobre la situación socioeconómica y laboral de sus participantes, ni estrategias específicas para fortalecer su autonomía económica mediante la alfabetización matemática. El conocimiento matemático es una herramienta clave para la independencia económica y el desarrollo personal y profesional, además de permitir visibilizar y problematizar desigualdades económicas y sociales, promoviendo una formación crítica y situada.

Desde una perspectiva freiriana, entendemos la extensión universitaria como un diálogo horizontal entre la universidad y la sociedad, donde ambos actores construyen y comparten saberes. Freire sostiene que la educación debe ser una práctica liberadora, orientada a la transformación de la realidad. En este marco, el proyecto no solo busca transmitir conocimientos matemáticos, sino también resignificarlos desde una perspectiva de género, vinculándolos con la economía popular y el feminismo.

La metodología propuesta se basa en una construcción dialógica del conocimiento, combinando saberes matemáticos (cálculo, estadística, geometría aplicada) con las experiencias y necesidades de las participantes. Como señala Ávila (2013), "la alfabetización matemática plena es el resultado de diferentes procesos: la educación escolarizada, la experiencia de vida y la formación en el trabajo". Por ello, el trabajo conjunto con el sector de mujeres emprendedoras y la Secretaría de la Mujer fortalecerá el vínculo entre la universidad y la comunidad, generando aprendizajes compartidos y capitalizando el conocimiento construido en este intercambio. Finalmente, la sistematización del proceso y la evaluación del impacto permitirán desarrollar nuevas estrategias de enseñanza y extensión, generando insumos para futuras investigaciones y propuestas pedagógicas más inclusivas y contextualizadas.

Metodología

Se organizarán 16 encuentros presenciales de dos horas, con frecuencia quincenal, coordinados por docentes y estudiantes avanzados de FaMAF. En lugar de una modalidad de taller tradicional, se adoptará un enfoque de acompañamiento basado en mentorías, respondiendo de manera flexible a las necesidades específicas de cada participante. También se prevé la posibilidad de diseñar itinerarios flexibles para que las participantes puedan sumarse en distintos momentos y priorizar ciertos módulos según sus intereses. Este esquema garantiza una mayor accesibilidad y adaptabilidad a las diversas trayectorias y tiempos de las mujeres y diversidades que participan en la Secretaría de la Mujer.

Asimismo, el equipo de trabajo enriquecerá su experiencia a través del aprendizaje conjunto con las emprendedoras, cuyas estrategias de subsistencia brindarán una perspectiva valiosa para la formación y el diseño de herramientas aplicadas.

Además, se diseñará un relevamiento inicial para diagnosticar el nivel de conocimientos matemáticos de las participantes, lo que permitirá adaptar las estrategias pedagógicas.

Las actividades combinarán:

- Análisis de materiales de uso cotidiano (noticias, encuestas, estadísticas oficiales);
- Resolución de problemas en pequeños grupos;
- Uso de recursos visuales y tecnológicos accesibles;
- Espacios de reflexión crítica y diálogo colectivo.

Se articularán saberes matemáticos (cálculo, estadística, geometría aplicada) con conocimientos de género, feminismo y economía popular, incorporando herramientas como cálculo de costos, porcentajes, estadística básica para ventas y organización de ingresos y egresos. Además, se integrarán las experiencias y conocimientos previos de las participantes, reconociendo sus trayectorias y necesidades para adaptar los contenidos a sus realidades concretas.

Finalmente, se aplicará una evaluación de impacto al concluir las capacitaciones, con el fin de analizar los logros alcanzados y generar insumos para futuras iniciativas de enseñanza y extensión.

Equipo de trabajo

- A. Victoria Torres
- Araceli Coirini
- Iris di Pierri
- Comisión Interclaustrado de Géneros y Diversidades de FaMAF
- Estudiantes avanzados

Objetivos

- Promover la alfabetización matemática crítica en mujeres y diversidades de la comunidad cordobesa.
- Ofrecer herramientas para interpretar y cuestionar datos y representaciones matemáticas en la vida cotidiana (estadísticas, gráficos, porcentajes).
- Analizar e interpretar datos, costos y estadísticas de manera reflexiva, considerando las desigualdades de género y las estructuras de poder presentes en la economía y la sociedad.
- Implementar un diagnóstico inicial del nivel de conocimientos matemáticos de las participantes y realizar una evaluación de impacto al finalizar las capacitaciones.
- Garantizar procesos efectivos de alfabetización matemática que integren saberes formales con la reflexión crítica sobre su carácter cultural, discursivo, ideológico y político.
- Gestionar instancias de divulgación de las producciones realizadas en el marco del proyecto, asegurando su accesibilidad y visibilidad en distintos ámbitos académicos y comunitarios.
- Fortalecer la autoconfianza en relación con la matemática, desnaturalizando su imagen elitista y masculina.
- Generar un intercambio de saberes entre universidad y comunidad, que enriquezca tanto a los participantes como a los equipos docentes.

Resultados esperados

- Apropiación de herramientas matemáticas básicas y críticas en contextos de vida cotidiana, impactando en la administración de sus emprendimientos y fortaleciendo su autonomía económica.
- Sistematización del relevamiento y evaluación de impacto, permitiendo un análisis cualitativo y cuantitativo del proceso.
- Fortalecimiento de la vinculación entre la universidad y los sectores sociales involucrados, promoviendo el diálogo y la construcción de conocimiento conjunto.
- Publicación y divulgación de las producciones resultantes, tanto en espacios académicos como comunitarios, asegurando la visibilidad del impacto del proyecto.
- Generar una retroalimentación entre universidad y comunidad que fortalezca el compromiso social de los estudiantes involucrados.

7. Propuesta para la investigación educativa

La investigación educativa es un proceso de indagación empírica mediante el cual se construyen conocimientos sobre alguna problemática (Sirvent y Rigal, 2023). En este trabajo, el problema de investigación surgió de un entramado de inquietudes personales, reflexiones colectivas y revisiones teóricas, donde las preguntas iniciales, lejos de ser definitivas, marcaron el inicio de un proceso de construcción flexible y abierto. La propuesta que se presenta sigue los lineamientos de Yuni y Urbano (2006) y busca no solo mejorar la enseñanza de un concepto complejo como lo es el límite, sino también fomentar un enfoque de investigación que permita generar conocimiento útil para el contexto institucional y para la evolución continua de la pedagogía matemática.

Problema de investigación

El aprendizaje del concepto de límite en varias variables constituye una de las principales dificultades en la asignatura Análisis Matemático III. La abstracción del objeto matemático, la complejidad de la definición formal ε - δ y la necesidad de articular distintos registros de representación generan obstáculos persistentes para los estudiantes.

Pregunta principal

¿Qué estrategias de enseñanza pueden favorecer que los estudiantes de Análisis Matemático III de FaMAF internalicen el concepto de límite?

Preguntas secundarias

- ¿Qué recursos tecnológicos favorecen el aprendizaje?
- ¿Qué representaciones semióticas son más apropiadas para abordar el tema?
- ¿Qué antecedentes se conocen en la bibliografía y en la enseñanza de la materia en años anteriores?

Referente empírico

Esta investigación se lleva a cabo en la materia Análisis Matemático III, correspondiente al segundo año de las carreras de Licenciatura en Matemática, Profesorado en Matemática, Licenciatura en Astronomía y Licenciatura en Física, de la Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación de la Universidad Nacional de Córdoba.

Objetivos

- **General:** Analizar y diseñar estrategias didácticas para la enseñanza del concepto de límite en varias variables en Análisis III, a fin de favorecer la comprensión crítica de los estudiantes.
- **Específicos:**
 - Identificar las representaciones semióticas que los estudiantes utilizan con mayor frecuencia al abordar problemas de límites multivariados.
 - Analizar errores recurrentes y concepciones alternativas presentes en las producciones estudiantiles.
 - Reseñar las experiencias previas en dictados anteriores de la materia.
 - Comparar las estrategias de enseñanza propuestas en la bibliografía para el aprendizaje del concepto de límite.
 - Explorar el impacto de actividades de exploración gráfica y discusión crítica en la comprensión del concepto.
 - Reflexionar sobre las condiciones institucionales que favorecen o dificultan la puesta en práctica de las estrategias propuestas.
 - Sistematizar los hallazgos para retroalimentar tanto la práctica docente en FaMAF como futuras líneas de investigación en didáctica de la matemática universitaria.

Metodología

El diseño adoptará un enfoque cualitativo exploratorio con estudio de caso. La lógica cualitativa resulta pertinente porque no busca la generalización estadística de resultados, sino la comprensión profunda de los sentidos que estudiantes y docentes atribuyen a sus prácticas en un contexto histórico e institucional concreto.

En este marco, el investigador no se concibe como un observador externo, sino como parte del proceso mismo, donde sus afectaciones y reflexiones también constituyen datos significativos (Guajardo, 2014).

El estudio se enmarca en un diseño exploratorio, en el sentido de Yuni y Urbano (2006), ya que aborda un fenómeno poco sistematizado en el contexto institucional: la enseñanza y el aprendizaje del límite en varias variables. Este enfoque permite aumentar el grado de familiaridad con la problemática, identificar categorías y tendencias iniciales, y combinar diversas técnicas de recolección de datos.

Asimismo, se adopta la modalidad de estudio de caso, en el sentido de Aguirre Baztán (2002), entendida como la indagación profunda de una situación educativa situada. En este caso, el objeto de análisis será el curso de Análisis Matemático III de FaMAF, lo que posibilita comprender la singularidad y complejidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje del límite en varias variables en su contexto institucional específico.

La recolección de datos combinará diversas técnicas, a fin de captar la complejidad del caso (Aguirre Baztán, 2002) y aumentar el grado de familiaridad con la problemática (Yuni y Urbano, 2006). En particular, se emplearán:

- Observación de clases: con registro de interacciones, dinámicas de trabajo y respuestas a actividades específicas.
- Entrevistas semiestructuradas a estudiantes y docentes: para acceder a los sentidos atribuidos a la experiencia de enseñanza y aprendizaje. Ejemplo de preguntas: ¿Qué dificultades notaste en los estudiantes? ¿Qué estrategias consideras que fueron más útiles para los aprendizajes? ¿Se utilizaron herramientas tecnológicas? ¿Cuáles?
- Producciones estudiantiles: resoluciones de problemas, escritos y evaluaciones, que permitirán analizar concepciones alternativas, representaciones y apropiaciones conceptuales.
- Análisis documental: revisión de bibliografía especializada en enseñanza del cálculo diferencial y materiales de dictados anteriores de la materia. Por ejemplo:
 - Barrantes, H. (2006). Los obstáculos epistemológicos. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*, 1(2), 1-7.

- Blázquez, S., & Ortega, T. (2001). Los sistemas de representación en la enseñanza del límite. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 4(3), 219-236.
- Castrillo, C. J. H. (2025). Análisis de Errores Matemáticos. *Ingenio y Conciencia Boletín Científico de la Escuela Superior Ciudad Sahagún*, 12(24), 136-144.
- Castrillo, C. J. H., & López, S. L. C. (2024). Desafíos en la enseñanza del Cálculo en contextos universitarios en un enfoque por competencias. *Plumilla Educativa*, 33(1), 1-27.
- Duval, R. (2016). Un análisis cognitivo de problemas de comprensión en el aprendizaje de las matemáticas. Comprensión y aprendizaje en matemáticas: perspectivas semióticas seleccionadas, 61-94.
- Medina, A. C. (2001). Concepciones históricas asociadas al concepto de límite e implicaciones didácticas. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (9).
- Sanabria, G. I. N. (2020). Dificultades en las prácticas del Cálculo Diferencial: una mirada desde la teoría de los obstáculos y los conflictos semióticos.
- Vrancken, S., Gregorini, M., Engler, A., Muller, D., & Hecklein, M. (2006). Dificultades relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje del concepto de límite. *Revista Premisa*, 8(29), 9-19.

Para la implementación del trabajo de campo se prevé un cronograma tentativo que contempla, en una primera etapa, la observación de clases y el relevamiento de producciones estudiantiles; en una segunda, la realización de entrevistas semiestructuradas; y finalmente, el análisis de los materiales recogidos. El análisis de los datos se llevará a cabo mediante codificación abierta y elaboración de matrices, de manera manual, complementada con instancias de contrastación entre fuentes para fortalecer la validez interna de los hallazgos. La interpretación de los datos se asumirá como un proceso reflexivo, en el que también tendrán lugar las propias experiencias y afectaciones del investigador, en línea con lo planteado por Guajardo (2014).

Relevancia

Este estudio busca contribuir al campo de la didáctica de la matemática universitaria al ofrecer evidencias sobre la enseñanza y el aprendizaje de un concepto central en la formación matemática avanzada. Además, se articula con la

práctica docente, en tanto los resultados retroalimentarán la planificación y las estrategias de enseñanza en Análisis III.

En base a la revisión teórica y a experiencias preliminares, se formulan las siguientes anticipaciones que orientarán el análisis de resultados:

- El uso de representaciones semióticas constituye la principal herramienta para la comprensión del concepto de límite.
- El conocimiento del desarrollo histórico del concepto de límite contribuye a involucrar al estudiante en la construcción del conocimiento y a reducir la percepción de inaccesibilidad del tema.
- El estudio de casos de aplicación favorece la internalización del concepto al situarlo en contextos significativos.

CONCLUSIONES

El presente trabajo busca integrar los aprendizajes desarrollados en la Especialización en Docencia Universitaria en un proyecto educativo en torno a la alfabetización matemática crítica como problemática pedagógica, abordada desde la enseñanza, la evaluación, la extensión y la investigación educativa en el contexto de FaMAF-UNC.

En el ámbito de la enseñanza, el mapa de prácticas permite repensar la lógica transmisiva del dictado tradicional, ofreciendo alternativas que promueven la articulación entre distintos registros semióticos, la problematización de los errores y la construcción colectiva del conocimiento. En la evaluación, se propone una perspectiva formativa y reflexiva, que reconoce la diversidad de trayectorias estudiantiles y busca favorecer procesos de autoevaluación y metacognición.

La propuesta de extensión, en articulación con la Secretaría de la Mujer de Córdoba, muestra que la alfabetización matemática puede trascender el aula para convertirse en una herramienta de inclusión y emancipación social. Del mismo modo, la propuesta de investigación educativa refuerza el rol del docente como investigador de su propia práctica, abriendo caminos para mejorar la comprensión de un concepto tan complejo como el de límite en varias variables.

Los principales aportes de este trabajo radican en vincular la enseñanza de un curso central en la formación matemática con perspectivas pedagógicas críticas e inclusivas, integrando las funciones universitarias de docencia, investigación y extensión. No obstante, reconozco que toda propuesta educativa es perfectible: su implementación requerirá ajustes frente a las condiciones reales del aula, el tiempo disponible y la disposición de recursos institucionales.

Finalmente, este proyecto se inscribe en una convicción personal: la enseñanza universitaria no puede reducirse a la transmisión de contenidos, sino que debe concebirse como una práctica transformadora, que habilite a los estudiantes a comprender, cuestionar y actuar en el mundo a través del conocimiento matemático.

BIBLIOGRAFÍA

Aguirre Baztán, Á. (1995). *Etnografía: Metodología cualitativa en la investigación sociocultural*. Barcelona: Marcombo.

Anijovich, R. (2017). La evaluación formativa en la enseñanza superior. *Voces de la educación* (pp. 31-38).

Área de Estadística e Indicadores Institucionales. *Anuario estadístico 2022* (2022). Universidad Nacional de Córdoba. https://www.unc.edu.ar/sites/default/files/ANUARIO%20ESTAD%C3%8DSTICO%20UNC%202022_0.pdf

Ávila, A. (2013). La alfabetización matemática y su relación con el intercambio comercial, la escolaridad elemental y el trabajo. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 27 (pp. 31-53).

Baquero, R. (1996). *Vigotsky y el aprendizaje escolar* (Vol. 4). Buenos Aires: Aique.

Bruner, J. (1997). Pedagogía popular. *La educación, Puerta de la cultura* (pp. 63-83).

Del Vecchio, S. (2012). Reflexiones en torno a la evaluación de los aprendizajes en la universidad. *Mendoza. Argentina. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Nacional de Cuyo*.

Duval, R. (2016). Un análisis cognitivo de problemas de comprensión en el aprendizaje de las matemáticas. *Comprensión y aprendizaje en matemáticas: perspectivas semióticas seleccionadas* (pp. 61-94).

Ernest, P. (2000). Los valores y la imagen de las matemáticas: una perspectiva filosófica. *Uno-Revista didáctica de las matemáticas*, 23 (pp. 1-27).

Freire, P. (2017). ¿Extensión o comunicación?: la concientización en el medio rural.

Guajardo, M. T. (2014). Módulo 4. Unidades 3 y 4. *Pedagogía en la investigación educativa*. Facultad de Filosofía y Letras. UNCuyo.

Gvirtz, S., & Palamidessi, M. (1998). Capítulo 6. *En El ABC de la tarea docente: curriculum y enseñanza*, Aique (pp. 175-205).

Henry, J. y Meadows, J. (2008). Un curso virtual totalmente fascinante: nueve principios para la excelencia en la enseñanza en línea. (Traducción por la comunidad del PENT). Publicación original en inglés: An absolutely riveting online

course: Nine principles for excellence in web-based teaching. En *Canadian Journal of Learning and Technology / La revue canadienne de l'apprentissage et de la technologie*, 34(1) Winter / hiver.

Litwin, E. (2022). *El oficio de enseñar: condiciones y contextos*. Tilde editora.

Maggio, M. (2018). *Reinventar la clase en la universidad*. Buenos Aires: Paidós.

Moore, S., Walsh, G., & Rísquez, A. (2012). *Estrategias eficaces para enseñar en la universidad: guía para docentes comprometidos* (Vol. 31). Narcea Ediciones.

Prieto Castillo, D. (2007). En torno a las experiencias pedagógicas decisivas. *Ponencia presentada en el encuentro de maestros de Las Heras, Mendoza, Argentina. Mendoza. Argentina. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Nacional de Cuyo*.

Prieto Castillo, D. (2008). *La enseñanza en la universidad*. Cuenca, Ecuador.

Prieto Castillo, D. (2020). Módulo 4. Unidades 1 y 2. *La pedagogía universitaria*. Facultad de Filosofía y Letras. UNCuyo.

Prieto Castillo, D. (2020). Revisión 2023. Módulo 2. *El aprendizaje en la Universidad*. Facultad de Filosofía y Letras. UNCuyo.

Roig, A. A. (1998). *La universidad hacia la democracia* (1ª ed.). Mendoza, Argentina: EDIUNC.

Schoenfeld, A. H. (2016). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics (Reprint). *Journal of education*, 196(2), 1-38.

Sirvent, M. T., & Rigal, L. (2023). *La investigación social en educación: Diferentes caminos epistemológicos, lógicos y metodológicos de producción de conocimiento*. Miño y Dávila.

Skovsmose, O. (1999). *Hacia una filosofía de la educación matemática crítica*. Bogotá: Universidad de los Andes y Una empresa docente.

Stenhouse, L. (1998). *La investigación como base de la enseñanza*. Ediciones Morata.

Tünnermann, C. (2000). El nuevo concepto de la extensión universitaria. In *Memorias V Congreso Iberoamericano de extensión*, México (pp. 1-18).

Vigotsky, Lev. (1979) Interacción entre aprendizaje y desarrollo. En: *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores* Barcelona, Editorial Crítica. Cap. VI (pp.123-140).

Yuni, J. A., & Urbano, C. A. (2006). *Técnicas para investigar: recursos metodológicos para la preparación de proyectos de investigación*. Editorial Brujas.