

UFLO
UNIVERSIDAD

FACULTAD DE PSICOLOGÍA Y CIENCIAS SOCIALES

**EFFECTOS DE LA
IMPLEMENTACIÓN DEL
DISPOSITIVO
PEDAGÓGICO PARA EL
APRENDIZAJE
MATEMÁTICO EN UNA
UNIVERSIDAD PRIVADA
EN CABA**

Estudiante: Sotelo, Daiana Ayelén



Legajo: 34151

Director/es: Mascarini, Claudia Alejandra

Trabajo Final de Integración para acceder al título de Licenciatura en
Psicopedagogía

2024

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE OBRAS EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL DE LA UFLO UNIVERSIDAD

RIUFLO - *Repositorio Institucional de la Universidad de Flores* - fue creado para gestionar y mantener una plataforma digital de acceso libre y abierto para la difusión de la creación intelectual de la Universidad de Flores.

El autor cede a la Universidad de forma gratuita pero no exclusiva, los derechos de reproducción, de distribución y de comunicación pública de su obra, a través del RIUFLO. Por lo tanto, la Universidad adopta para los ítems allí depositados la Licencia Creative Commons atribución - no comercial - compartir igual 4-0 internacional y siempre requerirá que se cite la fuente y se reconozca la autoría. De solicitar otras limitaciones, el autor podrá detallarlas en forma expresa o a través de la elección de otro modelo de Licencia.

Autorizo la publicación de la obra:

Desde la fecha []

Dentro de los 6 meses posteriores a su aceptación [x]

Otro plazo mayor detallar/justificar:

Lugar y fecha: CABA, junio 2024

Firma y aclaración del autor:



Sotelo, Daiana Ayelén

ÍNDICE

ÍNDICE	3
RESUMEN	4
INTRODUCCIÓN	5
Delimitación del Objeto de Estudio.....	5
Planteo de Problema.....	5
Objetivos.....	7
Hipótesis o supuestos básicos de investigación.....	7
Fundamentación.....	8
ESTADO DEL ARTE	9
MARCO TEÓRICO	15
Paradigma de la Complejidad.....	15
Diseño curricular de matemática en el nivel secundario.....	15
Habilidades matemáticas.....	17
Didáctica de las matemáticas.....	19
Aprendizaje.....	21
Rendimiento académico.....	22
Dispositivos pedagógicos.....	23
MÉTODO	25
Participantes.....	25
Instrumentos - Procedimientos.....	25
RESULTADOS	27
DISCUSIÓN	38
APORTES Y CONTRIBUCIONES DE LA INVESTIGACIÓN	43
LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	45
PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	47
REFERENCIAS	50
ANEXOS	55

Efectos de la implementación del dispositivo pedagógico para el aprendizaje matemático en una universidad privada en CABA

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo abordar los efectos que genera en el rendimiento académico de los estudiantes del primer año del ciclo lectivo 2023 la implementación de un dispositivo pedagógico integral denominado “Programa de Trayectos Diferenciados en Matemática” que acompaña a los ingresantes de la Universidad del CEMA durante el cursado de las materias álgebra y análisis matemático. Respecto a la metodología, esta investigación se enmarca dentro del enfoque cualitativo, mediante el análisis de una encuesta realizada a los estudiantes y los reportes de desempeño y asistencia a las clases de apoyo.

Los resultados indican que la implementación de dispositivos pedagógicos integrales para los ingresantes en el nivel superior, que combinan tutorías de orientación general y acompañamiento académico con la diferenciación de los trayectos matemáticos según la carrera que cursan, mejora significativamente el desempeño académico. Esta estrategia incrementa la tasa de promocionados en álgebra y análisis matemático, mejora las habilidades matemáticas al anclar los nuevos aprendizajes con los conocimientos previos de cada alumno, tiene un impacto positivo en el desarrollo personal de los estudiantes e impulsa sus trayectorias educativas.

Palabras claves: Dispositivo pedagógico. Alumnos universitarios. Rendimiento académico. Habilidades matemáticas. Enseñanza de matemáticas.

INTRODUCCIÓN

Delimitación del Objeto de Estudio

El presente trabajo busca analizar los efectos que genera en el rendimiento académico, de los estudiantes de primer y segundo año, la implementación del Programa de Trayectos Diferenciados en Matemática. Esta iniciativa pretende brindarles a los ingresantes de las carreras de grado de la Universidad del CEMA¹, los apoyos metodológicos y pedagógicos necesarios en el área de matemática para adaptarse a las demandas del nivel universitario. Para tal fin, se realiza una investigación desde un enfoque empírico cualitativo, mediante un proceso de indagación flexible, holístico e interpretativo (Hernández Sampieri et al., 2014).

Planteo de Problema

La educación universitaria es uno de los pilares fundamentales para el desarrollo tanto individual como social de las futuras generaciones. Sin embargo, una de las principales dificultades para los adolescentes, luego de la elección de la carrera, es la transición entre la educación secundaria y la educación superior; esto se debe, entre otros factores, a que los ingresantes no desarrollaron los aprendizajes necesarios para afrontar el nivel académico que les exigen las universidades, principalmente en el área de matemática.

La aplicación de pruebas estandarizadas en Argentina evidencia que los estudiantes culminan la educación secundaria sin haber desarrollado las habilidades cognitivas necesarias en la resolución de problemas numéricos. Según los resultados oficiales del Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes (Pruebas PISA), realizado en Argentina en el 2022, a estudiantes de 15 años que se encontraban cursando desde 7° año de escolaridad en adelante, un gran porcentaje de los jóvenes evaluados presenta dificultades concretas en la resolución de problemas matemáticos que requieren procedimientos rutinarios siguiendo indicaciones simples en función de la información proporcionada. Estos resultados son sostenidos en el tiempo,

¹ La Universidad del CEMA es una universidad de gestión privada ubicada en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

debido a que en las Pruebas Pisa 2018 se habían obtenido conclusiones similares en el desempeño matemático de los jóvenes evaluados en ese momento.

Cabe destacar que los ejes evaluados en el área de matemática exploran puntualmente los procesos mentales involucrados en el razonamiento matemático a través de la resolución de problemas y situaciones de la vida real aplicados a contextos personales o sociales (por ejemplo organizar un presupuesto propio o estimar la ganancia potencial de un emprendimiento), dejando de lado los contenidos consignados en el currículo formal.

En concordancia con esto, los resultados de la Prueba Aprender 2022 en el área de matemática evidencian dificultades persistentes en esta área y la necesidad imperante de recuperar contenidos de años anteriores y de mejorar las estrategias de aprendizaje de los estudiantes.

Ante este escenario, los jóvenes que ingresan al sistema universitario presentan dificultades para adaptarse a las exigencias académicas respecto a los conocimientos cuantitativos, es por esto, que resulta necesario diseñar dispositivos pedagógicos compensatorios que sean capaces de alojarlos, acompañándolos para que desarrollen las competencias numéricas necesarias que les permitan adaptarse al nivel que exige la universidad.

Para dar respuesta a esto, la Universidad del CEMA desde el año 2022 implementó un Programa de Trayectos Diferenciados en Matemática para los alumnos de primer año de las carreras de grado, segmentados en función de las destrezas numéricas que les serán requeridas para su futuro desempeño profesional. A través de este programa, se acompaña a los estudiantes brindándoles las herramientas teóricas, prácticas y clases de apoyo adicionales con la finalidad de mejorar las habilidades matemáticas con las que llegaron a la universidad.

En función de lo anterior, se plantea el siguiente interrogante: ¿Qué efectos tuvo en el rendimiento académico de los estudiantes, de primer año de las carreras de grado, la implementación del Programa de Trayectos Diferenciados en Matemática?

Objetivos

Objetivo general: Analizar el impacto en el rendimiento académico en los estudiantes del Programa de Trayectos Diferenciados en Matemática de la Universidad del CEMA.

Objetivos específicos

- Identificar los principales desafíos que presentan los estudiantes de la Universidad del CEMA de primer año en el campo de la matemática.
- Describir los aspectos relativos al diseño del Programa de Trayectos Diferenciados en Matemática.
- Caracterizar los resultados alcanzados por el programa durante su segundo año de implementación.

Hipótesis o supuestos básicos de investigación

En función de lo descrito anteriormente, se formulan los siguientes supuestos básicos:

- El bajo desempeño en el área de matemáticas de los jóvenes que ingresan a la universidad es resultado de la falta de desarrollo de las habilidades cognitivas, necesarias para la resolución de problemas matemáticos, durante la escuela secundaria.
- La segmentación de los estudiantes, según el nivel matemático requerido en sus carreras, permite mejorar las destrezas matemáticas con las que ingresan a la universidad.
- Los estudiantes que asisten a las clases de apoyo de matemática tienen un mejor rendimiento que los estudiantes que no asisten.
- Al incrementar la frecuencia de la asistencia a las clases de apoyo, mejora el desempeño de los estudiantes en los exámenes parciales.
- La implementación de las medidas tomadas por la universidad permite compensar en los alumnos sus habilidades matemáticas mejorando el rendimiento académico en esta área.

Fundamentación

Considerando la necesidad de las instituciones universitarias en abordar y dar respuesta al deficiente nivel de habilidades matemáticas con la que los estudiantes arriban a la educación superior, resulta crucial para estas instituciones diseñar dispositivos que puedan acompañarlos, previniendo la deserción y el desgranamiento de estudiantes.

Como explica Rufina Pearson (2020) las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas no siempre son inherentes al sujeto que aprende, sino que en algunas ocasiones son resultado de metodologías de enseñanza deficientes o descontextualizadas.

Es por ello que, proporcionar un espacio académico sistematizado, donde los estudiantes cuenten con un acompañamiento integral con relación a sus habilidades matemáticas resulta esencial ya que no solo se retoman los contenidos que no han sido aprendidos en sus trayectos educativos; sino que se hace aplicando una pedagogía centrada en el estudiante, donde su punto de partida es el reconocimiento de la diversidad de estilos, ritmos, intereses, motivaciones, expectativas y formas de aprendizaje de los estudiantes.

En síntesis, la relevancia del presente trabajo radica en brindar nuevos aportes, desde una mirada psicopedagógica, que contribuyan a mejorar el desempeño de las habilidades matemáticas de los estudiantes universitarios, a través de la implementación de un dispositivo pedagógico que genera las condiciones necesarias para que los jóvenes puedan construir o reconstruir el razonamiento matemático.

ESTADO DEL ARTE

En los últimos años se han incrementado los estudios relacionados a la dificultad de los estudiantes en el desarrollo y consolidación de las habilidades matemáticas, sin embargo, el foco de esas investigaciones son principalmente niños, que en el inicio de su escolaridad, presentan inconvenientes principalmente en la adquisición de las habilidades numéricas y en el desarrollo del razonamiento lógico. Son escasas las investigaciones que analizan las habilidades matemáticas con las que ingresan los jóvenes al sistema universitario, en especial las que además de investigarlas, proponen estrategias o intervenciones compensatorias.

A nivel internacional entre las investigaciones realizadas se destacan tres publicaciones efectuadas por universidades colombianas. La primera escrita por Céspedes Guevara et al. (2019) titulada “La tutoría: escenario de aprendizaje en la Fundación Universitaria del Área Andina (FUAA)”, que tiene como finalidad el análisis del proyecto de tutoría en matemática para estudiantes de primer año en instituciones superiores. El grupo de estudio estaba integrado por una comunidad virtual de estudiantes y profesores y concluyó que este tipo de acompañamiento virtual, mediante el uso de foros de debate y wikis, les permite a los estudiantes perfeccionar sus métodos de trabajo, desarrollar competencias cognitivas e instrumentales y disminuye la deserción estudiantil. Esta investigación se realizó desde el paradigma cualitativo-interpretativo, a través del estudio de caso en la FUAA mediante el análisis de la información recolectada de documentos institucionales, grabaciones, entrevistas estructuradas, diario de campo y test.

Alzate Velázquez (2021) en su trabajo “Tutorías académicas virtuales entre pares como herramienta de acompañamiento en el curso de Matemáticas Básicas, un estudio de caso” analizó la implementación de tutorías académicas entre pares a través de herramientas virtuales en un curso de matemáticas básicas en la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Se trató de una investigación cualitativa por medio del estudio de casos, en donde se observaron en

cinco estudiantes la acción, la reflexión y el error como oportunidad de aprendizaje. En función de esto se concluyó que las tutorías virtuales entre pares son indispensables para el acompañamiento de los ingresantes porque permiten “hacer un seguimiento enfocado en la caracterización de los estudiantes, identificando sus necesidades, dificultades, fortalezas y generando un plan de acción como estrategia de acompañamiento” (Alzate Velázquez, 2021, p. 7).

Finalmente, Castelar et al. (2021) en su publicación titulada “Plan de acompañamiento académico: Incidencia en el desarrollo de competencias genéricas en estudiantes universitarios” de la Universidad de la Costa de Colombia analizó el Plan de Acompañamiento Académico (PAA) en las competencias de lectura crítica y matemáticas. Mediante este plan se buscaba mejorar estas habilidades a través de talleres y guías teórico-prácticas diseñadas para tal fin. El abordaje de los datos se realizó desde un enfoque cuantitativo, cuasi experimental de pretest y posttest, con una muestra total de 171 estudiantes cuya distribución fue: 80 estudiantes que asistieron al plan de acompañamiento en lectura crítica, 64 remitidos a matemática y 27 que debían asistir paralelamente a ambos acompañamientos. Los resultados obtenidos en los alumnos del primer semestre indican que a través del PAA es posible nivelar a los ingresantes que presentan dificultades detectadas en la lectoescritura y en matemáticas, además demostró que la aplicación del plan de acompañamiento incidió positivamente en el desempeño académico de los estudiantes, percibiendo un mejoramiento del 78% en el desempeño matemático y un 90,7% en lectura crítica.

En concordancia con estas investigaciones, Rolando Benites (2020) en su paper titulado “El papel de la tutoría académica para elevar el rendimiento académico en los estudiantes universitarios” comprobó que el programa de tutorías implementado en la Universidad Regional Autónoma de Los Andes (Ecuador) mejoró el desempeño de los estudiantes disminuyendo el índice de desaprobados, asimismo resaltó la importancia de fomentar instancias de feedback y de

reprogramación de las evaluaciones cuando fuese necesario. Además indica que para garantizar la tasa de retención de estudiantes es necesario que las tutorías sean realizadas durante los primeros semestres de la carrera. Para esta investigación Benites analizó los resultados de las tutorías de 6 cátedras de la universidad a través de archivos documentales presentados por los tutores como la planificación tutorial, distribución de tutorías, designación de tutores, fichas de seguimiento de tutorías y el informe semestral de las tutorías.

Los resultados obtenidos por Benites (2020) sobre la importancia de brindar apoyo pedagógico a los ingresantes al sistema universitario concuerdan con las conclusiones alcanzadas en el estudio realizado por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (Universidad Autónoma de Nuevo León). Esta investigación se enfoca en los alumnos ingresantes a la universidad y se titula “El aprendizaje adaptativo para la regulación académica de estudiantes de nuevo ingreso: la experiencia en un curso remedial de matemáticas” (2020); en él las investigadoras López de los Santos y Bedolla Cornejo, a través de una investigación transaccional mixta sobre una muestra de 919 estudiantes, tomaron como punto de partida que históricamente en esa universidad los estudiantes presentaban dificultades en el área de las matemáticas. En consecuencia diseñaron un ecosistema tecnológico y pedagógico para el aprendizaje adaptativo en esa disciplina. De este modo, expresan que el objetivo del aprendizaje adaptativo consiste en brindar autonomía a los estudiantes para que elijan qué contenido aprender regulando el ritmo de aprendizaje y la metodología gracias a la utilización de tecnologías educativas. Como resultado de este estudio se indica que este tipo de enseñanza y tutoría a través de una plataforma virtual autorregulada, pero supervisada por un profesor, reduce las deficiencias que presentaban los ingresantes con relación a los conocimientos matemáticos contribuyendo a mejorar la motivación y el compromiso durante el primer año de estudio.

Al ahondar en investigaciones que aborden la motivación de los estudiantes específicamente en matemáticas y su vinculación con las prácticas pedagógicas y el lugar que

ocupan dentro de la currícula universitaria, Rojas Ospina y Valencia Serrano (2021) en su investigación “Estrategias de autorregulación de la motivación de los estudiantes universitarios y su relación con el ambiente de clase en asignaturas de matemáticas” llegaron a la conclusión de que se logra un aprendizaje significativo en los estudiantes de matemáticas cuando existe una mayor interacción y acompañamiento por parte de los profesores ya que esto mejora la motivación y predisposición de ellos hacia la asignatura. Asimismo, indican que es necesario no solo buscar causas intrínsecas en los estudiantes que tienen bajo rendimiento en matemáticas, sino que es importante mejorar la presentación de los contenidos, contextualizarlos en la vida real y en su aplicación a la vida profesional; por lo tanto resulta necesario capacitar a los docentes universitarios. Esta investigación es un estudio mixto, secuencial y explicativo que se realizó a 224 estudiantes universitarios de dos universidades privadas en Colombia.

Posteriormente y vinculado al rol que cumplen los docentes y la institución universitaria en la retención de los estudiantes ingresantes, Muñoz et al. (2023) analizaron las estrategias de acompañamiento y monitoreo académico de 715 alumnos que realizaron su primer año cursada, durante el primer semestre del 2022, en la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Para este estudio se realizaron varias acciones entre ellas la aplicación de una evaluación diagnóstica y la posterior aplicación de estrategias remediales (atención personalizada, asesorías temáticas, talleres y microlecciones) para que los estudiantes aprendan los contenidos previstos durante el primer año. A través de estas intervenciones se concluyó que la implementación de asesorías académicas, tutorías, consejería psicológica y el seguimiento y observación del rendimiento académico de los estudiantes permitió una tasa de aprobación del 90% de los participantes durante el primer semestre. Los autores indican que este tipo de efectividad es posible gracias al trabajo articulado entre las diferentes áreas de la universidad que permiten una atención integral de los estudiantes.

Si bien se ha demostrado la importancia de dispositivos de acompañamiento para alumnos universitarios ingresantes, Valenzuela et al. (2020) en la investigación “Apoyos académicos demandados por estudiantes universitarios. Evidencia para las políticas de apoyos académicos en la educación superior” concluyeron que la necesidad de apoyos prevalece en el tiempo, es decir que no son solo los estudiantes ingresantes los que requieren acompañamiento durante el cursado de las materias sino que esta necesidad permanece a medida que avanzan en las carreras. Asimismo, indican que es necesario que las instituciones universitarias se focalicen en las necesidades de los estudiantes para el diseño de los apoyos, repensando los apoyos académicos a nivel integral. Esta investigación se basó en un diseño cuantitativo en donde participaron 743 estudiantes universitarios de cuatro universidades chilenas.

En sintonía con lo estudiado internacionalmente, dentro del sistema universitario argentino, Acuña et al. (2019) en el artículo “Avances en la descripción del sistema de ingreso y del acompañamiento tutorial en la Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales (Universidad Nacional de Misiones)” realizaron el análisis de los alcances y efectos de las intervenciones tutoriales. Este programa facilita la ambientación a la vida universitaria a través del acompañamiento de tutores docentes y de alumnos avanzados de la unidad académica. La metodología utilizada para la recopilación de la información es una combinación del enfoque cualitativo (entrevistas semiestructuradas y cuestionarios) con el enfoque cuantitativo (información obtenida del SIU-Guaraní). Los participantes fueron docentes y estudiantes de la unidad académica pertenecientes a las cohortes 2018 a 2020. A través de estos, se identificaron diferentes problemáticas a las que deben enfrentarse los ingresantes, entre ellas que carecen de técnicas de estudio, presentan desorganización y una deficiente utilización del tiempo. Las conclusiones de esta investigación indican que la derivación y concurrencia de los estudiantes a las sesiones psicopedagógicas dentro de la Unidad Académica podrían propiciar, de manera inmediata, la retención de los estudiantes en el nivel universitario. Asimismo, la figura de los

tutores pares, de escasa diferencia de edad con los ingresantes, contribuye a la superación de obstáculos mediante la orientación y el desarrollo de la motivación en los jóvenes.

Di Domenicantonio et al. (2021) en el artículo “Jornada de articulación entre docentes de Matemática de Colegios Secundarios y de Universidad: una experiencia en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata, Argentina” han analizado los resultados de la jornada mediante un método mixto: un análisis cualitativo descriptivo con datos cuantitativos. Dicha jornada se dividió en tres días y contó con la participación de un promedio de 37 asistentes que ejercen la docencia universitaria en la UNLP y un promedio de 29 asistentes que son docentes de matemática en el nivel medio. Dentro de las conclusiones a las que arriba el artículo, con relación a los docentes del nivel secundario, indica que “a sus alumnos les resultaría difícil llevar a cabo actividades como la propuesta en la Jornada, que son típicas de la metodología que se utiliza en las clases de la FI” (Di Domenicantonio et al., 2021, p. 11). Asimismo, vinculado al punto anterior, se destaca la importancia de repensar estrategias para posicionar a los estudiantes en el rol protagónico en su proceso de aprendizaje, adaptando el rol del docente y del alumno frente a las demandas del sistema universitario.

MARCO TEÓRICO

Paradigma de la Complejidad

El primero de los conceptos nodales para la construcción del posicionamiento psicopedagógico a través del cual se realiza el abordaje del presente trabajo es el paradigma de la complejidad desarrollado por Edgar Morin (1990). Mediante este, se analizan las situaciones desde la multidimensionalidad y pluricausalidad rompiendo con la idea lineal de causa y efecto.

Morin (1990) propone una visión holística, interdisciplinaria, considerando la incertidumbre y la ambigüedad que pueden surgir en los sistemas complejos, poniendo énfasis en la reflexión y autocrítica de las estructuras y prácticas existentes.

Posicionarse desde este paradigma permite interpretar que las problemáticas sociales actuales no pueden analizarse de manera aislada, sino que son cuestiones que están entrelazadas y dependen unas de otras, de este modo se comprende a la realidad como una red de conexiones y no como hechos aislados (Salazar, 2003).

Diseño curricular de matemática en el nivel secundario

En Argentina, el diseño curricular puede variar en cada provincia, esto implica diferentes enfoques educativos y metas de aprendizaje según la ubicación de las escuelas. Esta diversidad permite adaptar los contenidos curriculares a las particularidades y necesidades de cada región promoviendo una enseñanza más contextualizada. En función de esto, para este trabajo se toman como referencia los diseños curriculares de la Provincia de Buenos Aires y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Según lo establecido por la Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires (2010) en “Aportes y recomendaciones para la orientación y supervisión de la enseñanza” educar matemáticamente implica que los estudiantes resuelvan problemas, para eso los docentes deben diseñar situaciones de aprendizaje en donde los estudiantes adquieran nociones y conceptos que permitan la resolución de problemas cotidianos a través del

pensamiento creativo; poniendo en juego los conocimientos previos que poseen, los cuestionen y los modifiquen para generar nuevos ya que esto promueve la búsqueda, desarrollo e incorporación de nuevas estrategias de pensamiento matemático.

El Diseño Curricular de la Provincia de Buenos Aires (2010) plantea que durante los primeros dos años de educación secundaria los estudiantes comienzan a transitar “el camino que une la aritmética con el álgebra y se aproximaron a las formas que utiliza la matemática para justificar sus afirmaciones. En 3° año los alumnos deberán consolidar estas cuestiones” (p. 24). Durante los tres años restantes correspondientes al ciclo orientado, según lo establecido en el Marco General para el Ciclo Superior (2010) los jóvenes deberán desarrollar “la perspectiva de resolución de problemas, en donde sepan establecer relaciones, argumentar los caminos de solución y validar los resultados obtenidos” (p.19).

En la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, la educación secundaria también se divide en ciclo común y un ciclo orientado. Los estudiantes que realicen el ciclo orientado en matemática y física (últimos tres años de la educación secundaria), al finalizarlo habrán desarrollado las siguientes capacidades discursivas y simbólicas:

Identificar, recortar, analizar y modelizar problemas; elaborar argumentos que permitan dar cuenta del problema en estudio usando estrategias diversas tales como el uso de gráficos, diagramas y esquemas, entre otros; proponer, aplicar y analizar los límites de los modelos para la resolución de problemas; distinguir datos de incógnitas, variables de constantes, y separar información fundamental de la accesoria (Diseño curricular, 2015, p. 111).

En consecuencia, se observa que tanto en la Provincia de Buenos Aires como en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, el currículo de matemática en el nivel secundario pone especial énfasis en la resolución de problemas, el desarrollo del pensamiento crítico y creativo, y en el desarrollo de la capacidad de argumentar y validar soluciones.

Habilidades matemáticas

El concepto de habilidades matemáticas ha sido definido y abordado por diversas disciplinas como la pedagogía, la neurología y la psicopedagogía, entre otras. Particularmente la psicopedagogía se nutre de los aportes de estas y otras disciplinas para obtener una comprensión más profunda y enriquecida de qué son y cómo se desarrollan las habilidades matemáticas en los sujetos. Teniendo presente esto, se seleccionaron los aportes de Ferrer Vicente (2000) y Williner (2011) al momento de definir las habilidades matemáticas.

En su tesis Ferrer Vicente (2000) las describe como “la construcción y dominio, por el alumno, del modo de actuar inherente a una determinada actividad matemática, que le permite buscar o utilizar conceptos, propiedades, relaciones, procedimientos matemáticos, emplear estrategias de trabajo, realizar razonamientos, emitir juicios y resolver problemas matemáticos” (p. 54). En concordancia con esto, Williner (2011) plantea que poseer una habilidad matemática implica además de tener la capacidad de realizar una tarea matemática, o en la que la matemática esté involucrada, tener la capacidad de efectuar de manera eficiente y sistemática.

Por otro lado, Rodríguez (2016) indica que las habilidades matemáticas se dividen en dos, las habilidades matemáticas generales y las habilidades matemáticas sujetas al contenido. Según esta investigadora, las primeras son propias de la actividad matemática y están presentes durante el transcurso de la escolaridad siendo imprescindibles para la formación matemática. En cambio define a las habilidades matemáticas sujetas a un contenido como “una habilidad matemática general particularizada a un conjunto de problemáticas matemáticas que se refieren a un mismo contenido matemático”. (p. 816)

Independientemente de que sean habilidades matemáticas generales o habilidades matemáticas sujetas al contenido, Pearson (2020) indica que existen varios aspectos implicados en este tipo de habilidades:

Nociones de sistemas de numeración, nociones de conteos, estrategias de cálculo mental, procedimientos de operaciones escritas y resoluciones de problemas aritméticos.

Asimismo, el cálculo mental eficiente está sustentado en varias habilidades subyacentes, como la memoria de trabajo, el control atencional, la velocidad de procesamiento y la flexibilidad cognitiva. La memoria a largo plazo cumple un rol importante en el recuerdo de hechos numéricos; la memoria a corto plazo para sostener información numérica; la capacidad ejecutiva, para planificar y ejecutar pasos en procedimientos, y para entender enunciados de problemas se requiere la capacidad de abstracción. (p. 479)

El desarrollo de estas habilidades comienza a temprana edad, incluso antes de la escolaridad de los niños. Sin embargo, debido a que la enseñanza de las matemáticas se va complejizando y los conocimientos iniciales forman la base de los aprendizajes en el nivel superior; los niños que no comprenden ni consolidan las competencias básicas (por ejemplo, reconocimiento de números naturales o procedimientos de sustracción y adición) desarrollan dificultades persistentes en el dominio de las habilidades numéricas que incidirán en el desempeño académico (Stelzer et al., 2016).

Con respecto a las habilidades matemáticas con la que los jóvenes deben ingresar a la universidad, la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) realizó un estudio sobre las modalidades de ingreso a los estudios universitarios de grado donde analizó no solo la modalidad sino también los contenidos que se evalúan para el ingreso al sistema universitario argentino.

En el informe indican que en el 2023 había 128 instituciones universitarias en Argentina de las cuales 60 proponen o exigen a los aspirantes la realización de un trayecto académico en donde se evalúan contenidos de matemática para el ingreso a las universidades. Estos trayectos formativos varían en duración dependiendo de la institución, sin embargo concluyen que la finalidad de estos es:

Revisar los aprendizajes logrados en el nivel medio, rescatar los conocimientos matemáticos básicos para iniciar los estudios universitarios, favorecer el desarrollo del razonamiento deductivo y aplicado en la resolución de problemas, aplicar los conceptos centrales a diferentes situaciones problemáticas, utilizar una metodología adecuada para el estudio de la Matemática, repasar los conceptos básicos del Álgebra y la Trigonometría y aplicarlos a situaciones problema. (Bellis y Fernández, 2023, p. 26)

Didáctica de las matemáticas

Previo a abordar la didáctica de las matemáticas resulta pertinente explicar que se entiende por didáctica. Si bien existen diferentes definiciones, en palabras de Camilloni (2007) la didáctica es una disciplina que estudia la acción pedagógica:

es una teoría necesariamente comprometida con prácticas sociales orientadas a diseñar, implementar y evaluar programas de formación, a diseñar situaciones didácticas y a orientar y apoyar a los alumnos en sus acciones de aprendizaje, a identificar y a estudiar problemas relacionados con el aprendizaje en vistas a mejorar los resultados para todos los alumnos y en todos los tipos de instituciones. (p. 10)

Camilloni (2007) hace una distinción entre la didáctica general y las didácticas específicas, entendiendo que las primeras estudian las prácticas de enseñanza con la finalidad de mejorar las diversas problemáticas que pueden surgir en el quehacer docente, sin diferenciar “los campos de conocimiento, niveles de educación, edades o tipos de establecimiento” (p. 11).

En cambio, las didácticas específicas abordan campos delimitados de la enseñanza en función de diferentes criterios de diferenciación siendo los más frecuentes: según el nivel del sistema educativo (didáctica de la educación inicial, primaria, secundaria, superior y universitaria), según las edades de los estudiantes (didáctica de niños, de adolescentes, de jóvenes, de adultos, de adultos mayores), según la disciplina que aborde (didáctica de la matemática, de la lengua, de las ciencias sociales, de las ciencias naturales, de la educación

física, del arte, entre otras), según el tipo de institución (didáctica específica de la educación formal y de la educación no formal, de escuelas rurales, de escuelas urbanas), y finalmente según las características de los sujetos (por ejemplo inmigrantes, minorías culturales o con necesidades especiales, entre otras).

Con base a lo anterior, para este trabajo se abordará específicamente la didáctica de las matemáticas. Existen diferentes perspectivas con relación a ella, para esta investigación se tomarán los aportes de la escuela francesa, principalmente “la teoría de las situaciones” de Guy Brousseau (1986). En palabras de Panizza (2003) “se trata de una teoría de la enseñanza, que busca las condiciones para generar el origen artificial de los conocimientos matemáticos, teniendo en cuenta que los mismos no se construyen de manera espontánea” (p. 2).

La teoría de las situaciones didácticas está basada en la concepción constructivista, en el sentido piagetiano del aprendizaje. Desde esta perspectiva, el conocimiento se da a través de construcciones sucesivas mediante la interacción del sujeto con el medio. Brousseau (1986) distingue los momentos de aprendizajes en situaciones didácticas y situaciones a-didácticas. La situación didáctica implica inherentemente la intención de facilitar el aprendizaje para el alumno mientras que en la situación a-didáctica, si bien existe la intencionalidad de aprendizaje, implica que el estudiante aborde el problema utilizando sus propios conocimientos, motivado por la dificultad planteada y no por cumplir con las expectativas del profesor, y sin intervención directa por parte del docente para guiarlo hacia una solución. Cabe destacar que en el proceso de enseñanza de las matemáticas pueden combinarse ambas situaciones en función de las actividades que se plantean durante las clases.

Durante las situaciones didácticas se presentan tres momentos (situación acción, situación de formulación y situación de validación) que generan las condiciones para un aprendizaje significativo, en el que se movilizan saberes previos, que entran en contradicción y

desequilibrio al no ser suficientes para resolver los problemas presentados y dan lugar a un nuevo aprendizaje (Panizza, 2003).

Para profundizar este concepto se toma la descripción de Chavarría (2006) quien las describe como la interrelación entre el estudiante, el profesor y el medio didáctico; siendo el docente el facilitador del medio que posibilitará la construcción de conocimientos en los estudiantes. Esta interrelación no se da de manera azarosa, sino que se integran a partir de la transposición didáctica y el contrato didáctico, siendo este el acuerdo entre el profesor y el alumno donde se establece el comportamiento que el docente espera del alumno y viceversa (Chavarría, 2006).

Aprendizaje

A lo largo de los años, el concepto de aprendizaje fue definido y caracterizado por diversas disciplinas, cada una de ellas formula su concepción del aprendizaje en respuesta a un marco epistemológico específico que actúa en la definición de los problemas, en la elección de las teorías y de los procedimientos con los que realizan el abordaje profesional (Castorina, 2017).

Teniendo presente esto, se seleccionaron los aportes de Norma Filidoro y Veronica Bertotto para explicar qué se entiende por aprendizaje en este trabajo. Filidoro (2016) lo define como:

Un proceso de construcción y apropiación del conocimiento que se da por la interacción entre los saberes previos del sujeto y ciertas particularidades del objeto. El cual es un proceso que se da en situación de interacción social con pares en el que el docente interviene como mediador del saber a enseñar. (Filidoro, 2016, p. 16)

Por su parte, Verónica Bertotto (2010), desarrolla un posicionamiento que permite ampliar la definición mencionada. En su caso, define al aprendizaje como:

Un proceso complejo, singular e interrelacional. Las personas incorporan, elaboran, recrean o producen conocimientos como parte de un contexto social y cultural. Cada sujeto construye aprendizajes a lo largo de toda la vida en interacción con otros, utilizando sus herramientas cognitivas - afectivas, sus hipótesis previas, sus experiencias, su inserción socio- cultural e histórica, su modalidad particular y cultural de aprender. (p. 61)

En ambas definiciones se puede observar la importancia no solo de las condiciones propias del sujeto que aprende sino también del entorno, siendo fundamental la interrelación entre ambos.

Rendimiento académico

Al analizar el término rendimiento académico se observa que existen diferentes maneras de definirlo y por consiguiente de interpretarlo. Para Díaz et al. (2017) el rendimiento académico es la manera en que un sujeto responde al proceso de aprendizaje reflejando lo aprendido; que interpretado desde la perspectiva de los estudiantes puede caracterizarse como su capacidad de respuesta a los estímulos y objetivos educativos.

Por otro lado, Campos (2017) explica que el rendimiento académico se interpreta como la manifestación de habilidades y características psicológicas que el estudiante adquiere y mejora durante el proceso de aprendizaje, facilitando alcanzar un nivel de funcionamiento y éxito académico a largo plazo, los cuales se traducen en medidas cuantitativas.

Otros autores describen que el rendimiento académico es multicausal, por lo tanto resulta necesario “analizar los componentes psicosociales, sociodemográficos, pedagógicos, socioeconómicos e institucionales, que al interactuar entre sí y de manera conjunta, determinan el resultado final” (Garbanzo Vargas, 2013, p. 59).

En concordancia con los factores mencionados, Montero Villalobos (2004) indica que es pertinente considerar aspectos intrínsecos que pueden influir en el rendimiento académico del

estudiante como ansiedad, motivación, autovaloración, percepción del docente y del clima áulico y factores extrínsecos, siendo estos los docentes y la institución.

En consecuencia, dependiendo de la óptica con la que se analice el rendimiento académico de los estudiantes se seleccionarán los factores que lo condicionan. El presente trabajo, al realizarse desde el paradigma de la complejidad, se toma al rendimiento académico como multicausal en el que influyen diferentes variables entre ellas características propias de los sujetos como predisposición frente al estudio, motivación, hábitos de estudio, asistencia a las clases de apoyo; y variables externas como el contexto académico, método de enseñanza y estrategias de evaluación.

Dispositivos pedagógicos

La palabra dispositivo tiene diferentes acepciones dependiendo del contexto en el que se utiliza, por eso al hablar de dispositivos pedagógicos resulta necesario describir, en primera instancia, qué es un dispositivo. En palabras de Foucault (1977) un dispositivo es “un conjunto heterogéneo que incluye discursos, instituciones, instalaciones arquitectónicas, decisiones reglamentarias, leyes, medidas administrativas, enunciados científicos, proposiciones filosóficas, morales, filantrópicas; lo dicho y también lo no-dicho” (p. 184), y las relaciones que se puedan establecer entre estos componentes.

Puntualmente, para Armella y Grinberg (2012) “La noción de dispositivo pedagógico se refiere a una complejidad de elementos que, en un determinado momento, componen cierta realidad educativa” (p.113). En concordancia con esta definición, Grinberg (2009) define a los dispositivos pedagógicos como la organización y disposición del espacio, tiempo, sujetos (docentes y alumnos), selección y secuenciación de los contenidos, de los medios y modos de comunicación, del control de la asistencia e incluso de las medidas disciplinarias.

Si bien esta es una definición bastante abarcativa, y permite comprender todas las aristas que se deben tener en cuenta al momento de diseñar dispositivos pedagógicos, hace alusión al

ámbito escolar. En el sistema universitario, Souto (2019) plantea que un dispositivo implica una combinación de instancias articuladas que al atravesarlas le permite al estudiante formarse de manera integral, asimismo permite que los docentes planifiquen y proyecten la formación compleja de un modo articulado. Explica Souto (2019) que este tipo de dispositivo “es un espacio creativo, abierto, productivo, múltiple, diverso, transformable en su potencialidad en caminos, en trayectos de formación únicos y singulares para cada sujeto y grupo” (p. 9).

MÉTODO

La investigación consiste en un estudio empírico con enfoque cualitativo que se lleva a cabo mediante un proceso de indagación flexible, holístico e interpretativo (Hernández Sampieri et al., 2014). Se trabaja con el estudio de caso instrumental donde el caso servirá para comprender un fenómeno que lo trasciende (Marradi et al., 2007). En este sentido, se toma el caso particular de la implementación del Programa de Trayectos Diferenciados en Matemática en la Universidad del CEMA para conocer el impacto que tiene en el rendimiento académico matemático de los estudiantes universitarios la implementación de un dispositivo integral de acompañamiento pedagógico.

Participantes

El trabajo se basa en el análisis del rendimiento académico de 638 alumnos de grado de la Universidad del CEMA que cursaron álgebra y análisis matemático durante el ciclo lectivo 2023. Estos estudiantes se encuentran segmentados en dos trayectos: Gauss y Euler. Los estudiantes del **Trayecto Gauss** pertenecen a las carreras de Contador Público, Licenciatura en Negocios Digitales, Licenciatura en Administración, Licenciatura en Marketing, Licenciatura en Ciencia Política y Licenciatura en Relaciones Internacionales; el **Trayecto Euler** comprende la carrera de Actuario, la Licenciatura en Finanzas, Licenciatura en Economía, Licenciatura en Economía Empresarial, Licenciatura en Analítica de Negocios y Licenciatura en Artes Liberales y Ciencias (Bachelor of Arts).

Instrumentos - Procedimientos

La recolección de la información y posterior análisis se realiza en la Universidad del CEMA con la autorización expresa de la Secretaría Académica. La institución proporciona diversos documentos, entre ellos reportes de asistencia a las clases de apoyo de álgebra y análisis matemático durante el ciclo lectivo 2023 del trayecto Gauss y del trayecto Euler y reportes de calificaciones de álgebra y análisis matemático de los estudiantes en el primer y segundo parcial

que asistieron y que no asistieron a las clases de apoyo. Se destaca que en los documentos proporcionados por la institución no se menciona ningún dato personal o que pudiese permitir la identificación de los estudiantes que participan del programa.

Por otra parte, se aplicó una encuesta a los estudiantes inscritos en las materias Análisis matemático y Álgebra durante el ciclo lectivo 2023 para conocer los desafíos que se presentan durante el cursado de las materias antes mencionadas. La encuesta se realizó mediante un google form que fue enviado por mail desde la Secretaría Académica. La encuesta fue respondida por 29 estudiantes, 12 que cursaron la asignatura Álgebra y 17 estudiantes de Análisis matemático. Todos los participantes fueron informados de que las respuestas serían utilizadas para la realización de una investigación con fines educativos, donde el tratamiento de la información se realiza conforme a la Ley 25.326 de protección de datos.

Con base a la información obtenida se analiza el impacto en el rendimiento académico en los espacios curriculares de Álgebra y Análisis Matemático de los estudiantes que participan del Programa. Para ello se definen los siguientes ejes en función de los que se realiza la lectura, análisis e interpretación de la información:

- Dificultades que presentan los estudiantes durante el cursado de Análisis Matemático y Álgebra. .
- Rendimiento académico de los estudiantes que no asistieron a las clases de apoyo, diferenciados según el trayecto al que pertenecen.
- Rendimiento académico de los estudiantes según su asistencia a las clases de apoyo, diferenciados según el trayecto al que pertenecen.
- Relación entre la asistencia a las clases de apoyo y promoción de las asignaturas mencionadas previamente.

RESULTADOS

Acerca de los desafíos que presentan los estudiantes de la Universidad en el campo de la matemática

A continuación, se presenta el análisis de los resultados de la encuesta realizada a los estudiantes que cursaron análisis matemático y álgebra durante el ciclo lectivo 2023. Con el propósito de sistematizar las respuestas y brindar un análisis minucioso, se decidió organizar las preguntas por categorías de análisis.

Categoría 1: Contenidos curriculares y aprendizajes previos

Con relación a los desafíos que presentan los estudiantes al momento de abordar los contenidos matemáticos, se observa que casi el 34% de los estudiantes encuestados manifiestan haber tenido inconvenientes para abordarlos de manera satisfactoria, mientras que el 66% restante no considera que el nivel de los contenidos haya representado un obstáculo durante la cursada. A pesar del alto porcentaje de estudiantes que pudieron atravesar ambas materias sin dificultades, el 87% de los encuestados indica no haber tenido acceso a los contenidos de álgebra y análisis matemático durante el transcurso del nivel secundario.

Categoría 2: Aspectos positivos de la metodología de enseñanza

Dentro de los principales aspectos positivos que resaltan los estudiantes dentro de la asignatura álgebra sobresalen tres particularmente. En primer lugar, la claridad de los profesores de las clases prácticas para explicar los temas, en segundo lugar la predisposición de estos docentes y la accesibilidad para realizar preguntas; finalmente, la metodología de evaluación utilizada.

Con respecto a Análisis matemático los estudiantes destacan dos aspectos diferenciales, en primer lugar, al igual que en la asignatura mencionada anteriormente, la claridad de los docentes de las clases prácticas al momento de explicar los contenidos curriculares. En este caso, los estudiantes remarcan la importancia de la estrategia de enseñanza empleada en la cual a

medida en la que van explicando las fórmulas matemáticas los alumnos arman un resumen de fórmulas que posteriormente es utilizado en las evaluaciones. En segundo lugar, las guías prácticas y su variedad de ejemplos.

Categoría 3: Aspectos negativos de la metodología de enseñanza

En esta categoría las opiniones estudiantiles fueron similares en ambas asignaturas siendo los principales factores negativos, desde sus perspectivas, la carga horaria teórica y la excesiva utilización de presentaciones en PowerPoint al momento de abordar la teoría, debido a que dificulta la comprensión de los temas. Otro punto que modificarían son los contenidos que se abordan, en el caso de álgebra debido a que consideran que no poseen los conocimientos básicos necesarios para comprender los ejercicios propuestos por los profesores. En el caso de análisis matemático los estudiantes manifestaron puntualmente que no todo el contenido resulta útil para su futuro profesional.

Categoría 4: Aspectos a implementar en la metodología de enseñanza

Como punto en común en ambas asignaturas los estudiantes manifiestan la importancia de vincular y/o orientar los contenidos que se abordan con las carreras que cursan. Asimismo, los estudiantes de álgebra indican que implementarían una modalidad de enseñanza donde practiquen más ejercicios, desde su perspectiva esto permitiría comprender mejor las bases de las funciones algebraicas. En análisis matemático, los estudiantes proponen realizar un recorte del temario lo que permitiría focalizarse mejor en los conceptos principales de la asignatura.

Abordando los desafíos de la matemática en la universidad: el diseño del Programa de Trayectos Diferenciados en Matemática

En la Universidad del CEMA los ingresantes a las carreras de grado cuentan con un sistema de apoyo integral que aborda los desafíos que surgen a lo largo de sus estudios universitarios, precisamente en la transición de la escuela secundaria a la universidad. A través

de este dispositivo se busca acompañar a los jóvenes ingresantes brindándoles estrategias para la construcción de su rol como estudiantes universitarios. Estos apoyos están a cargo de la Secretaría Académica de la institución que junto con un equipo interdisciplinario conformado por una psicóloga social, una psicóloga, una psicopedagoga y un grupo de profesores de diversas asignaturas dan respuesta a las demandas de los estudiantes.

Debido a la pluralidad de perfiles que poseen los estudiantes universitarios no todos necesitan los mismos tipos de apoyos, ni al mismo tiempo ni durante el mismo periodo. En consecuencia, los estudiantes que requieren apoyos vinculados con factores personales y/o contextuales (aspectos motivacionales, emocionales, actitudinales, estrategias de aprendizaje, integración académica, reorientación vocacional, entre otros) pueden recurrir a los tutores asignados que los acompañarán a atravesar los desafíos que surgen en el transcurso de su vida académica. Si bien este acompañamiento se realiza a nivel individual y a demanda, la institución realiza semestralmente talleres de técnicas de estudio y manejo de ansiedad ante los exámenes que les permite a los jóvenes armar redes de apoyo para afrontar estas dificultades de manera grupal.

Como se ha indicado hasta el momento, la Universidad contaba con un dispositivo integral que acompaña a los estudiantes en la adaptación al ámbito universitario sin embargo, los resultados del rendimiento académico indican que a pesar de esto, los estudiantes presentaban un desempeño académico deficiente en las materias numéricas. Esto se veía reflejado no solo en la tasa de recursantes en álgebra y análisis matemático sino también en la tasa de desaprobados en las materias correlativas, como econometría y estadística. Esto último demostraba que aún si habían acreditado los conocimientos básicos de análisis matemático y álgebra, estos no estaban consolidados por lo que posteriormente no podían aplicarlos.

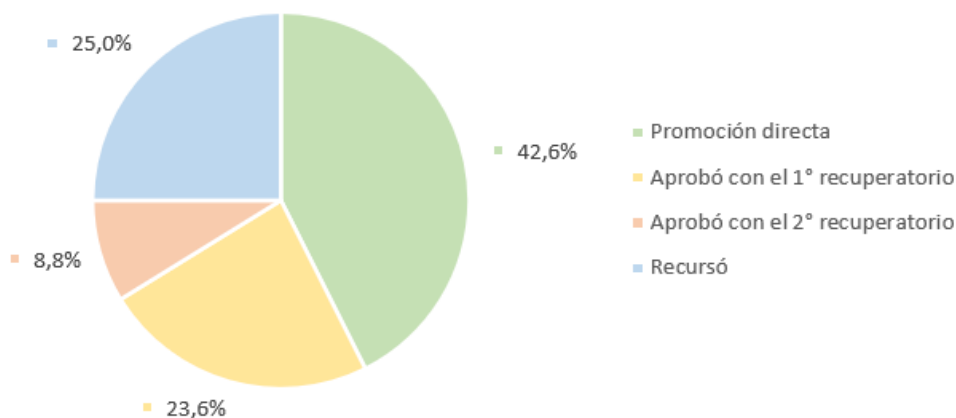
Para dar respuesta a esto, la UCEMA creó el Dispositivo Pedagógico Integral “Programa de Trayectos Diferenciados en Matemática” que comprenden los trayectos Euler y Gauss. De

este modo los contenidos de los espacios curriculares álgebra y análisis matemático se adecuan en función de las carreras y al nivel que les será requerido transversalmente en el plan de estudios. Este dispositivo contempla aspectos generales de la vida universitaria (mediante los tutores) y realiza un abordaje pedagógico específico para el aprendizaje de las matemáticas a cargo de docentes disciplinares. Estos docentes brindan clases de apoyo a contra turno de las cursadas y varían sus estrategias de enseñanza en función de las necesidades del grupo, utilizando recursos tecnológicos para facilitar la comprensión de los contenidos, introduciendo la inteligencia artificial para generar mayor atención y motivación en los estudiantes, entre otros materiales didáctico-pedagógicos que se utilizan.

A continuación, se expresan los resultados obtenidos en el segundo año de implementación del programa. En el ciclo lectivo 2023 los estudiantes asignados al Trayecto Gauss obtuvieron el siguiente rendimiento académico en la asignatura análisis matemático; de un total de 148 alumnos el 42,6% promocionaron la asignatura sin realizar recuperatorios, el 23,6% aprobó en el primer recuperatorio, el 8,8% en el segundo recuperatorio y el 25% recurrió la asignatura (figura 1).

Figura 1

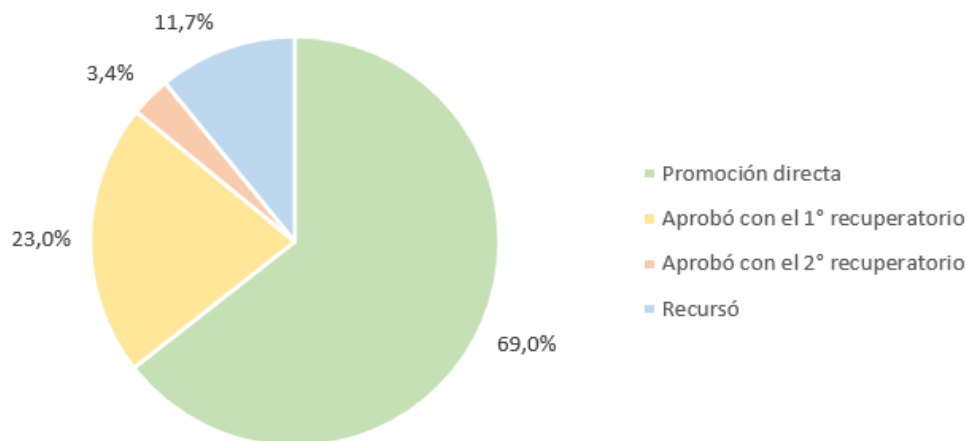
Rendimiento académico en la asignatura análisis matemático del Trayecto Gauss



El rendimiento académico de los estudiantes de dicho trayecto en el mismo periodo, pero en la asignatura álgebra fue el siguiente, de 145 estudiantes 69% promociona la asignatura sin inconvenientes, el 23% lo hizo en el primer recuperatorio, el 3.4% en el segundo recuperatorio y el 11,7% recurrió la asignatura (figura 2).

Figura 2

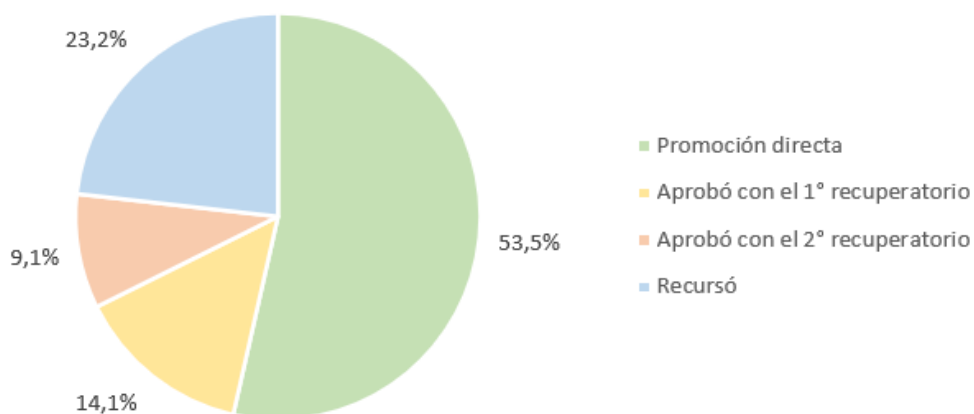
Rendimiento académico en la asignatura álgebra del Trayecto Gauss



En el Trayecto Euler, 198 estudiantes cursaron análisis matemático de los cuales el 53,5% promociona la asignatura sin recuperatorios, el 14,1% realizó el primer recuperatorio para aprobar el espacio curricular, el 9.1% aprobó en el segundo recuperatorio y el 23,2% recurrió la asignatura (figura 3).

Figura 3

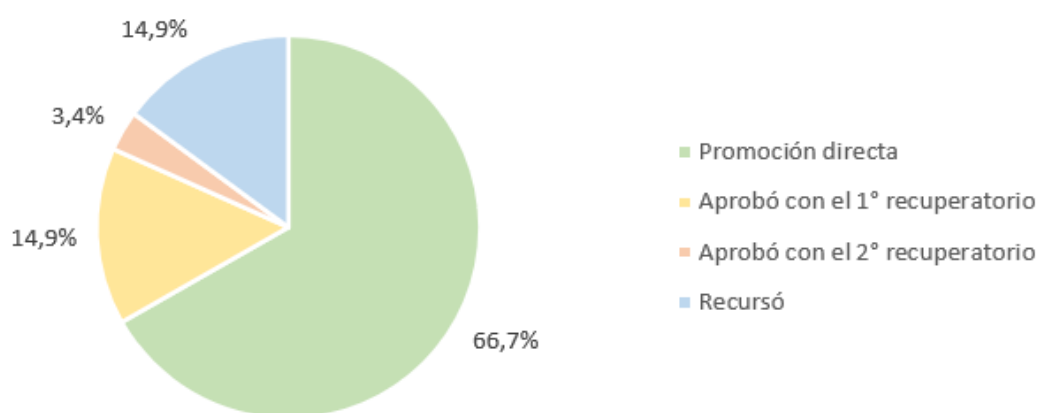
Rendimiento académico en la asignatura análisis matemático del Trayecto Euler



Los estudiantes de este trayecto que cursaron álgebra en el 2023 tuvieron el siguiente rendimiento académico: de un total 174 estudiantes el 66,7% promocionó sin participar de instancias de recuperatorio, el 14,9% lo hizo en el primer recuperatorio, el 3,4% en el segundo recuperatorio y el 14,9% recurrió la asignatura (figura 4).

Figura 4

Rendimiento académico en la asignatura álgebra del Trayecto Euler



En síntesis, en el Trayecto Gauss la tasa de aprobación en análisis matemático fue del 75% y la tasa de recursantes del 25%. En álgebra los resultados fueron similares, el flujo de estudiantes aprobados corresponde al 88% mientras que la de recursantes corresponde al 12% aproximadamente. En cuanto al rendimiento académico de los estudiantes del Trayecto Euler, se observa que en el ciclo lectivo 2023 se obtuvo una tasa de promoción del 77% en la asignatura análisis matemático, siendo el 23% restante estudiantes desaprobados. Mientras que en álgebra, la tasa de aprobados fue del 85% y la de recursantes del 15%, aproximadamente.

Con base a lo anterior, se presenta el análisis de los resultados del desempeño académico en función de la asistencia a las clases de apoyo que ofrece la institución. Cabe destacar que en cada cuatrimestre se ofrecen 12 clases de apoyo para cada asignatura, por lo tanto se toma como referencia el siguiente rango de asistencia para el análisis: se considera asistencia nula a los estudiantes que no han asistido a ninguna clase de apoyo, asistencia baja a los estudiantes que asistieron a un rango de entre 1 a 4 clases de apoyo, asistencia alta a los estudiantes que asistieron a un rango de entre 5 a 8 clases y finalmente, asistencia muy alta a los que asistieron a más de 9 clases de apoyo.

En el Trayecto Gauss se observa que del total de estudiantes de análisis matemático el 42% tuvo una asistencia nula a las clases de apoyo, el 23% tuvo una asistencia baja, el 16% una asistencia alta y el 19% una asistencia muy alta. Al centrarse únicamente en los estudiantes que no promocionan directamente la asignatura, se observa que al momento de rendir el primer recuperatorio el 59% no asistió a las clases de apoyo, el 27% tuvo una asistencia baja, el 9% una asistencia alta y el 5% una asistencia muy alta. Con relación a los estudiantes que debieron realizar el segundo recuperatorio, se observa que el 69% tuvo una asistencia nula a las clases de apoyo, el 27% tuvo una asistencia baja, el 6% una asistencia alta y solo el 2% una asistencia muy alta. Al analizar el 25% de estudiantes que recursaron la asignatura, se observa que el 70%

tuvo asistencia nula a las clases de apoyo, el 27% una asistencia baja y solo el 3% asistencia alta (tabla 1).

Tabla 1

Desempeño académico y asistencia a las clases de apoyo de análisis matemático del Trayecto Gauss

<i>Rendimiento académico</i>	<i>Asistencia nula</i>	<i>Asistencia baja</i>	<i>Asistencia alta</i>	<i>Asistencia muy alta</i>
<i>Primer recuperatorio</i>	59%	27%	9%	5%
<i>Segundo recuperatorio</i>	69%	27%	6%	2%
<i>Recursantes</i>	70%	27%	0%	3%

Por su parte los estudiantes de álgebra tuvieron el siguiente flujo de asistencia a las clases de apoyo de la asignatura: el 39% no asistió a las clases de apoyo, el 22% tuvo una asistencia baja, el 14% una asistencia alta y un 25% una asistencia muy alta. Al centrarse únicamente en los estudiantes que debieron realizar recuperatorios para aprobar se contempla que para rendir el primer recuperatorio el 67% no asistió a las clases de apoyo, el 20% tuvo una asistencia baja y el 14% tuvo una asistencia entre alta y muy alta. Durante el segundo recuperatorio, el 66% no asistió a las clases de apoyo, el 13% tuvo una asistencia alta y solo el 21% tuvo una asistencia entre alta y muy alta. Del total de alumnos recursantes en este espacio, el 70% no asistió a las clases de apoyo, el 12% asistió poco a las clases, y solo el 18% tuvo una asistencia entre alta y muy alta de asistencia (tabla2).

Tabla 2*Desempeño académico y asistencia a las clases de apoyo de álgebra del Trayecto Gauss*

<i>Rendimiento académico</i>	<i>Asistencia nula</i>	<i>Asistencia baja</i>	<i>Asistencia alta</i>	<i>Asistencia muy alta</i>
<i>Primer recuperatorio</i>	67%	20%	7%	6%
<i>Segundo recuperatorio</i>	66%	13%	13%	8%
<i>Recurstantes</i>	70%	12%	6%	12%

Respecto al Trayecto Euler los resultados fueron los siguientes, en análisis matemático el 40% de los estudiantes no asistieron a las clases de apoyo, el 23% tuvo una asistencia baja, el 21% una asistencia alta y el 16% restante una asistencia muy alta a las clases de apoyo. Al examinar a los estudiantes que debieron recurrir al primer recuperatorio para promocionar la asignatura se advierte que el 49% no asistió a las clases de apoyo, el 25% tuvo una asistencia baja y el 26% una asistencia entre alta y muy alta. En el segundo recuperatorio, los estudiantes que no asistieron a las clases de apoyo representan el 58% del alumnado, el 22% tuvo una asistencia baja, el 14% una asistencia alta y solo el 6% una asistencia muy alta. Finalmente, del universo de estudiantes que debieron recurrir la asignatura el 57% no asistió a las clases de apoyo, el 26% tuvo una asistencia baja, el 13% una asistencia alta y solo el 4% una asistencia muy alta (tabla 3).

Tabla 3

Desempeño académico y asistencia a las clases de apoyo de análisis matemático del Trayecto Euler

<i>Rendimiento académico</i>	<i>Asistencia nula</i>	<i>Asistencia baja</i>	<i>Asistencia alta</i>	<i>Asistencia muy alta</i>
<i>Primer recuperatorio</i>	49%	25%	13%	13%
<i>Segundo recuperatorio</i>	58%	22%	14%	6%
<i>Recursantes</i>	57%	26%	13%	4%

En este mismo trayecto, pero en la asignatura álgebra los datos indican que del total de estudiantes inscritos en la cursada el 34% no asistió a las clases de apoyo, el 29% tuvo una asistencia baja, el 22% una asistencia alta y solo el 15% una asistencia muy alta. Al tomar como referencia a los estudiantes que realizaron recuperatorios para acreditar la asignatura se percibe que, en el primer recuperatorio la tasa de estudiantes que no asistieron a las clases de apoyo representa el 50%, la asistencia baja representa el 28%, la asistencia alta contempla el 19% y solo el 3% tuvo una asistencia muy alta. En el segundo recuperatorio, los resultados indican que el 50% no asistió a las clases de apoyo, el 28% tuvo una asistencia baja, mientras que el 22% tuvo una asistencia entre alta y muy alta. Finalmente, del total de alumnos que recuraron esta asignatura el 58% no asistió a las clases de apoyo, el 19% tuvo una asistencia baja, mismo porcentaje representa a la asistencia alta, mientras que la asistencia muy alta es representada por el 4% de la población de recursantes (tabla 4).

Tabla 4*Desempeño académico y asistencia a las clases de apoyo de álgebra del Trayecto Euler*

<i>Rendimiento académico</i>	<i>Asistencia nula</i>	<i>Asistencia baja</i>	<i>Asistencia alta</i>	<i>Asistencia muy alta</i>
<i>Primer recuperatorio</i>	50%	28%	19%	3%
<i>Segundo recuperatorio</i>	50%	28%	19%	3%
<i>Recursantes</i>	58%	19%	19%	4%

A modo de síntesis se puede concluir que en ambos trayectos los estudiantes que tuvieron una asistencia entre alta y muy alta a las clases de apoyo promocionaron las asignaturas ya sea en la primera instancia de recuperatorios o en la segunda. Sin embargo, al analizar a la población de recursantes en ambos espacios curriculares, de los dos trayectos, se advierte que un promedio del 60% no asistió a ninguna clase de apoyo lo que se infiere repercutió en su rendimiento académico.

DISCUSIÓN

Con base a las diferentes teorías sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, el uso de los dispositivos pedagógicos para abordar los desafíos que presentan los estudiantes que ingresan al sistema universitario expuestos en los antecedentes y a los resultados derivados de la investigación, se realiza el presente análisis desde una perspectiva psicopedagógica.

De acuerdo con el objetivo general de esta investigación en donde se busca “Analizar el impacto en el rendimiento académico en los estudiantes del Programa de Trayectos Diferenciados en Matemática de la Universidad del CEMA”, se puede indicar que el Programa tuvo un impacto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes. Concretamente los estudiantes del Trayecto Gauss tuvieron una tasa de aprobación en álgebra y análisis matemático superior al 75%, mismos resultados se obtuvieron en ambas asignaturas del Trayecto Euler. De este modo, como se ha investigado previamente, tener un acompañamiento diferencial para las materias numéricas mejora el rendimiento académico y las habilidades matemáticas en los estudiantes (Castelar et al.,2021). Por consiguiente, se valida el supuesto básico formulado al inicio de esta investigación confirmando que la segmentación de los estudiantes, según el nivel matemático requerido en sus carreras, permite mejorar las destrezas matemáticas con las que ingresan a la universidad.

Respecto al primer objetivo específico “Identificar los principales desafíos que presentan los estudiantes de primer año de la Universidad del CEMA en el campo de la matemática” los resultados de las encuestas validan la hipótesis del trabajo que postulaba que “El bajo desempeño en el área de matemáticas de los jóvenes que ingresan a la universidad es resultado de la falta de desarrollo de las habilidades cognitivas, necesarias para la resolución de problemas matemáticos, durante la escuela secundaria”. La encuesta realizada demuestra que el 87% de los estudiantes no tuvieron acceso durante la escuela secundaria a los contenidos de álgebra y análisis matemático abordados en la universidad. Esto concuerda con lo demostrado por Di

Domenicantonio et al. (2021) en el contexto nacional, respecto a las dificultades que presentan los jóvenes para resolver ejercicios matemáticos de nivel universitario. Estos autores también destacan la necesidad de repensar las prácticas pedagógicas que se utilizan en el nivel secundario por modalidades de enseñanza centradas en los estudiantes.

En sintonía con esto, los estudiantes encuestados plantean que, en las materias con gran demanda práctica, al tener separadas las horas prácticas de las teóricas, el uso de presentaciones en PowerPoint dificulta la comprensión de los contenidos obstruyendo el proceso de aprendizaje. Este tipo de metodología de enseñanza en la que no se aplican estrategias didácticas específicas para el desarrollo de las habilidades numéricas contradice lo estudiado por los expertos en la didáctica de la matemática (Brousseau, 1986; Panizza, 2003; Chavarría, 2006), generando un ambiente de aprendizaje en donde el proceso de construcción de conocimientos se encuentra obstaculizado.

En resumen, los principales desafíos que presentan los estudiantes de primer año en el campo de la matemática pueden clasificarse en dos categorías. La primera, es la relativa a las habilidades numéricas con la que los estudiantes egresan de las escuelas secundarias. Si bien queda demostrado que los ingresantes no habían tenido acceso a los contenidos esperados por la universidad, en lo referido a álgebra y análisis matemático, esto no resultó ser el principal obstáculo en el rendimiento académico de los estudiantes. La segunda categoría es la referente a la metodología de enseñanza empleada principalmente en las clases teóricas, en donde al posicionar a los alumnos en un rol pasivo afecta la motivación y la atención durante las clases repercutiendo en la calidad de los aprendizajes.

De este modo, los resultados son congruentes con las conclusiones postuladas por Rojas Ospina y Valencia Serrano (2021) en donde los estudiantes muestran un aprendizaje significativo en matemática cuando reciben un mayor nivel de interacción y apoyo por parte de sus profesores, aumentando su motivación y disposición hacia la materia. Asimismo, los autores

sugieren mejorar la presentación de los contenidos, conectándolos con situaciones de la vida real y su aplicación profesional. Vinculado a esto, los estudiantes encuestados en la UCEMA plantean que una de las mejoras que realizarían en las clases sería la vinculación y/o orientación de los contenidos con las carreras que cursan.

Al analizar estos aspectos desde una perspectiva psicopedagógica se puede observar, que tal como lo indican Bertotto (2010) y Filidoro (2016), aprender implica construir nuevos conocimientos sobre la base de lo que ya conocido mientras se interactúa con nueva información, en donde el entorno social cumple un rol estratégico. En consecuencia, todas las acciones remediales que se empleen en pos de mejorar el rendimiento académico deben contemplar no sólo el bagaje de conocimientos con los que los estudiantes ingresen a la universidad sino también, la manera en la que los contenidos son presentados por los docentes.

Para el análisis del segundo objetivo específico se toma como referencia a Souto (2019) acerca de que un dispositivo pedagógico se caracteriza por ser un entorno productivo, diverso, articulado y transformable que permite a los estudiantes formarse de manera integral a través de trayectos de formación singulares para cada grupo o sujeto. Desde esta perspectiva, el Proyecto de Trayectos diferenciados en Matemática conforma el Dispositivo Pedagógico Integral para los estudiantes ingresantes en donde se combinan los espacios de tutorías de orientación general y acompañamiento académico con la diferenciación de los trayectos matemáticos y las clases de apoyo curricular.

La eficacia de este tipo de dispositivos radica principalmente en la oportunidad de acompañar la trayectoria de los nuevos estudiantes e identificar de manera temprana los diferentes desafíos que se presentan en el inicio de la vida universitaria. Autores como Acuña et al. (2019) y Valenzuela et al. (2020) confirman el efecto positivo que genera este tipo de apoyos académicos integrales en los alumnos, tanto ingresantes como avanzados, para el desarrollo de la

autonomía en el ámbito académico, la motivación frente al estudio y la retención en el sistema universitario.

De este modo, y conforme con lo estudiado por Benites (2020) y Muñoz et al. (2023) la implementación de estrategias remediales en lo curricular como disponer de diversos apoyos interdisciplinarios para los estudiantes favorece el éxito en la comprensión de los contenidos matemáticos establecidos para el primer año, lo que resulta en una mayor tasa de aprobación en las asignaturas. Específicamente en la UCEMA, la tasa de aprobación de análisis matemático superó el 70% mientras que la tasa de promoción en álgebra superó el 80%.

El último objetivo se centra en la caracterización de los resultados alcanzados por el programa durante el segundo año de implementación. En función de lo analizado, se confirman los supuestos básicos preliminares, los estudiantes que asisten a las clases de apoyo de matemática efectivamente tienen un mejor rendimiento que los estudiantes que no asisten y al incrementar la frecuencia mejora el desempeño en los exámenes parciales. Los estudiantes que asistieron a las clases de apoyo con una frecuencia igual o superior a 5 clases promocionaron las asignaturas tanto en el Trayecto Euler como en el Trayecto Gauss. Respecto a este último, del total de estudiantes recursantes en cada asignatura, el 70% no asistió a ninguna de las clases de apoyo; mientras que en el Trayecto Euler alrededor del 57% de los estudiantes que debieron recurrir álgebra y análisis matemático no asistieron a las clases de apoyo. De esta manera, los resultados son congruentes con las investigaciones realizadas en países como Colombia y Ecuador coincidiendo en que el apoyo a estudiantes ingresantes, focalizado por materias, mejora la tasa de deserción y el rendimiento académico al permitir el desarrollo de competencias cognitivas e instrumentales disciplinares (Céspedes Guevara et al., 2019; Benites, 2020)

Finalmente, por las razones antes mencionadas se confirma que la implementación de las medidas tomadas por la universidad del CEMA permite compensar en los alumnos sus habilidades matemáticas mejorando el rendimiento académico en esta área. Al analizarlo desde

la psicopedagogía se observa que al diseñar un dispositivo pedagógico integral en el que se segmenta a los estudiantes en función de las competencias curriculares necesarias para la carrera que realizan, permite que los estudiantes reciban el acompañamiento y tutoría matemática acorde a sus necesidades, respetando su singularidad y trayectoria académica, mejorando el desarrollo de habilidades curriculares y metacognitivas que impactan de manera positiva en el desempeño académico impulsando sus trayectorias universitarias.

APORTES Y CONTRIBUCIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Durante el desarrollo de esta investigación se ha evidenciado una desconexión significativa entre la educación secundaria y el nivel universitario, generando que los estudiantes ingresen a la universidad sin los conocimientos necesarios para enfrentar las exigencias académicas. La experiencia del Programa de Trayectos Diferenciados en Matemática en la Universidad del CEMA demuestra que el diseño de dispositivos pedagógicos específicos puede mejorar tanto el rendimiento académico como la experiencia de aprendizaje de los estudiantes en el nivel superior.

Como resultado de lo expuesto en este trabajo se desprenden varios aportes significativos para la psicopedagogía. En primer lugar, el diseño de dispositivos pedagógicos integrales dentro del sistema universitario permite un abordaje holístico de las necesidades con las que los estudiantes ingresan a la universidad, posibilitando intervenciones de aspectos emocionales y pedagógicos que influyen de manera negativa en el proceso de aprendizaje. En este sentido, y al considerar al sujeto en su totalidad es posible personalizar el aprendizaje. Al adaptar la enseñanza de las matemáticas a las necesidades específicas de cada estudiante según su carrera mejora el rendimiento académico y promueve la equidad para los estudiantes que han sido desfavorecidos en la escuela secundaria en el aprendizaje de las matemáticas. De esta manera, también se mejora la tasa de deserción ya que al adaptar el contenido y ofrecer diferentes apoyos permite mantener a más estudiantes dentro del sistema universitario.

En segundo lugar, la implementación de este tipo de dispositivos mejora el rendimiento académico. Al complementar el acompañamiento de los tutores con las clases de apoyo de los docentes especializados en matemática mejora significativamente el rendimiento en esta área disciplinar. Esto se traduce en una mejor comprensión de los conceptos matemáticos mejorando el desempeño en las evaluaciones y favoreciendo el progreso académico de los ingresantes.

En tercer lugar, este tipo de políticas institucionales contribuye al desarrollo profesional de los docentes al permitir el trabajo interdisciplinario. De este modo, se mejora la calidad de la enseñanza al conocer las necesidades de los estudiantes y trabajar de manera mancomunada para dar respuestas efectivas.

En conclusión, este estudio contribuye al desarrollo de políticas institucionales en el nivel universitario en donde se empleen como estrategia de mejora de la calidad educativa el uso de dispositivos pedagógicos integrales para el abordaje no solo de la enseñanza de las matemáticas sino que resulta aplicable a otras áreas disciplinares.

LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Durante el desarrollo del presente estudio se identifica como principal limitación la baja participación de los estudiantes en la encuesta realizada. Aunque fue enviada por correo electrónico a los 638 alumnos que participan del programa, solo 29 respondieron. Esta baja tasa de respuesta dificulta la generalización de los resultados en relación con los desafíos que enfrentan en matemáticas los estudiantes que salen de la escuela secundaria e ingresan a la universidad. Por lo tanto, es necesario ampliar la población estudiantil encuestada para obtener conclusiones más representativas.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURAS

En futuras líneas de investigación, sería relevante conocer la mirada de los profesores que imparten las asignaturas álgebra y análisis matemático. Al entrevistar a los docentes se podría observar la incidencia del programa en el desarrollo psicosocial de los estudiantes, puntualmente en cuestiones como la motivación y la autoeficacia de los jóvenes durante las clases.

En este sentido, al contar con las opiniones de los docentes también se podría estudiar cómo optimizar la didáctica de sus clases, de este modo se podría indagar en cómo potenciar el aprendizaje de los estudiantes incorporando de manera programada el uso de tecnologías educativas con inteligencia artificial.

Asimismo, en un futuro se podría investigar la efectividad del "Programa de Trayectos Diferenciados en Matemática" a largo plazo, pudiendo profundizar el análisis del impacto final en la trayectoria educativa de los estudiantes que participaron del programa.

Finalmente, se podrían evaluar los componentes específicos del programa, investigar la efectividad de las tutorías de orientación general en comparación con las clases de apoyo académico. De esta manera se podría conocer la influencia de cada una en la mejora del desempeño académico e identificar cómo optimizarlas.

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Dentro de las instituciones educativas no solo se adquieren conocimientos académicos, sino que también se fomenta el desarrollo integral de los estudiantes que las integran. En este sentido, considerando que el rendimiento académico de los alumnos está influenciado por factores internos y externos, es fundamental implementar acciones concretas que involucren a los diversos actores sociales que componen la comunidad educativa de la Universidad del CEMA.

Las intervenciones que se plantean a continuación fueron diseñadas desde una perspectiva psicopedagógica, teniendo como objetivo central la disminución de las dificultades tanto en la enseñanza como en el aprendizaje de las matemáticas en el nivel universitario, respetando la singularidad y subjetividad de los estudiantes y docentes que participan del Proyecto.

En función de lo evaluado durante la investigación, se presentan tres propuestas de intervención: la primera está dirigida a los docentes, mientras que las otras dos se centran en los estudiantes.

- **Estrategias psicopedagógicas para la enseñanza eficaz de las matemáticas**

Objetivo: Capacitar a los docentes para que adopten un enfoque de enseñanza centrado en los estudiantes mejorando así el rendimiento académico, reduciendo la ansiedad frente a las matemáticas y fomentando una actitud positiva hacia la asignatura.

Descripción: Esta propuesta consiste en la implementación de un taller de formación continua destinada a los docentes de matemáticas en donde se proporcionará herramientas y estrategias pedagógicas para personalizar la enseñanza según las necesidades reales de los estudiantes. Se centrará en técnicas de evaluación formativa, adaptación curricular y acompañamiento para abordar la diversidad de habilidades y niveles de aprendizaje en el aula. La capacitación

abordará no solo las estrategias pedagógicas para enseñar matemáticas, sino también la comprensión del desarrollo personal y emocional de los estudiantes.

- **Más allá de los números: Taller de técnicas de estudio efectivas**

Objetivo: Capacitar a los estudiantes universitarios en el uso de técnicas de estudio específicas y efectivas, como las técnicas de estudio Feynman y Pomodoro, para fortalecer su comprensión y desempeño en materias numéricas. Este taller tiene como objetivo proporcionarles las herramientas necesarias para abordar de manera eficiente y organizada los contenidos, fomentando así el desarrollo de habilidades de aprendizaje autónomo.

Descripción: Este taller está diseñado para los estudiantes de la universidad interesados en mejorar sus técnicas de estudio en las asignaturas numéricas. El taller se compone de dos sesiones, en la primera sesión se indagará sobre las técnicas de estudio que utilizan actualmente y se presentará la primera técnica de estudio: el “método Feynman”. Este método de aprendizaje permite simplificar los conceptos complejos para facilitar su comprensión y aplicación. En la segunda sesión se abordará el “método Pomodoro” utilizado para gestionar eficazmente el tiempo de estudio. A lo largo del taller se combinará la teoría con la práctica, proporcionando ejercicios y recursos prácticos para que los estudiantes desarrollen habilidades de estudio autónomo y puedan aplicarlas de manera efectiva en su aprendizaje diario.

- **Afrontando las matemáticas con confianza: Taller de manejo de ansiedad**

Objetivo: A través de esta propuesta se busca que los estudiantes puedan desarrollar estrategias efectivas para reducir la ansiedad y promover una actitud positiva hacia las matemáticas para enfrentarlas con confianza.

Descripción: Este programa ofrece un enfoque integral para ayudar a los estudiantes universitarios a enfrentar la ansiedad relacionada con las matemáticas y la ansiedad académica en general. Se abordarán los efectos que tiene la ansiedad en el rendimiento académico y se reflexionará sobre la importancia de aprender a manejarla para promover la autoconfianza, la

autorregulación emocional y el bienestar general del estudiante. En este taller se guiará a los estudiantes a identificar las situaciones ansiógenas frente al estudio y se enseñarán técnicas específicas de manejo de ansiedad desde una perspectiva psicopedagógica, como por ejemplo la visualización positiva, entre otras.

Cabe destacar que al finalizar cada uno de los talleres se enviará una encuesta de satisfacción, tanto a los docentes como a los estudiantes que participen, de este modo se podrá conocer sus opiniones para mejorar y/o implementar nuevas propuestas. Asimismo, se dejará abierto un canal de comunicación en caso de necesitar orientaciones y/o apoyo adicional.

REFERENCIAS

- Acuña, M. G., Medina, G. E., Marchak, G. M. y Baumann, A. (2019). Avances en la descripción del sistema de ingreso y del acompañamiento tutorial en la Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales (Universidad Nacional de Misiones). *Revista La Rivadavia*, 7(12), 26-34.
- Alzate Velásquez, V. (2021). Tutorías académicas virtuales entre pares como herramienta de acompañamiento en el curso de Matemáticas Básicas, un estudio de caso. *Congresos CLABES*. <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/view/3424>
- Armella, J. y Grinberg, S. (2012). ¿Hay un hipertexto en esta clase? Dispositivos pedagógicos, tecnología y subjetividad. *Signo y Pensamiento*, 31(62), 108-124.
- Benites, R. M. (2020). El papel de la tutoría académica para elevar el rendimiento académico de los estudiantes universitarios. *Revista Conrado*, 16(77), 315-321.
- Bertotto, V. (2010). Se hace camino al andar: Aprendiendo a construir un envejecer saludable. *El quehacer psicopedagógico en el programa de adultos mayores*. Revista Aprendizaje Hoy.
- Camilloni, A., Cols, E., Basabe, L. y Feeney, S. (2007). *El saber didáctico*. Paidós.
- Campos, M. (2017). Estilos de aprendizaje en matemáticas de los estudiantes de la Universidad Especializada de las Américas. *European journal of education studies*, 3(12), 273-294.
- Castellar, A., Villadiego, D., Gamero, H. y Gamarra, J. (2021). Plan de acompañamiento académico: Incidencia en el desarrollo de competencias genéricas en estudiantes universitarios. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVII (2), 256-271.
- Castorina, A. (2017). Los obstáculos epistemológicos en la constitución de la psicopedagogía 25 años después. en Filidoro, N; Dubrovsky, S; Rusler, V; Lanza, C; Mantegazza, S;

- Pereyra, B; Serra, C. (Comp.). *Pensar las prácticas educativas y psicopedagógicas*. Editorial de la Facultad de Filosofía y Letras. Colección saberes.
- Chavarría, J. (2006). Teoría de las situaciones didácticas. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*, 2, 1-10.
- Díaz, A., Pérez, M., González, J. y Nuñez, J. (2017). Impacto de un entrenamiento en aprendizajes autorregulado en estudiantes universitarios. *Perfiles educativos*, 39(157), 87-104.
- Di Domenicantonio, R., García, M. y Langoni, L. (2021). Jornada de articulación entre docentes de Matemática de Colegios Secundarios y de Universidad: una experiencia en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata, Argentina. *Revista Digital Matemática, Educación e Internet*, 22(1), 1-18. <https://doi.org/10.18845/rdmei.v22i1.5733>
- Dirección General de Cultura y Educación de la provincia de Buenos Aires (DGCyE). (2010). Aportes y recomendaciones para la orientación y supervisión de la enseñanza. *Buenos Aires Educación*.
- Dirección General de Cultura y Educación de la provincia de Buenos Aires (DGCyE). (2010). Diseño Curricular para la Educación Secundaria: Marco General para el Ciclo Superior. *Buenos Aires Educación*.
- Bellis, A. y Fernández, M. (2023). El ingreso a los estudios universitarios de grado. Modalidades en las instituciones universitarias argentinas. *Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU)*.
- Ferrer Vicente, M. (2000). *La resolución de problemas en la estructuración de un sistema de habilidades matemáticas en la escuela media cubana* [Tesis de doctorado no publicada]. Instituto Superior Pedagógico "Frank País García".

- Filidoro, N. (2016) Entre tantos nombres... un nombre propio. En Filidoro N., Enright P., Volando L. *Prácticas psicopedagógicas. Interrogaciones desde/ hacia la complejidad*. Editorial Biblos.
- Foucault, M. (1977). El juego de M. Foucault. En Saber y Verdad. *Revista Ornicar*.
- Garbanzo Vargas, G. (2013). Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios desde el nivel socioeconómico: Un estudio en la Universidad de Costa Rica. *Revista Electrónica educare*, 17(3), 57-87.
- Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires (GCBA). (2015). Diseño Curricular Nueva Escuela Secundaria de la Ciudad de Buenos Aires, marco general. *Buenos Aires Ciudad*.
- Grinberg, S. (2009). Políticas y territorios de escolarización en contextos de extrema pobreza urbana. Dispositivos pedagógicos entre el gerenciamiento y la abyección. *Archivos de Ciencias de la Educación (4a. época)*, 3(3), 81-98.
https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.4084/pr.4084.pdf
- Guevara, N., Rodríguez, J. y Marín García, J. (2020). La tutoría: escenario de aprendizaje en la Fundación Universitaria del Área Andina. *Análisis: revista colombiana de humanidades*, 52(96), 203-220.
- Hernández Sampieri, R. Fernández Collado, R. y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mc. Graw Hill.
- Introzzi, I. y Canet Juric, L. (2016). No todo es cuestión de matemática, pero buena parte de las cosas importantes lo son: ¿Cómo contribuyen las funciones ejecutivas al desempeño y aprendizaje de la matemática? En Canet Juric, L. (Ed) *¿Quién dirige la batuta?* (pp. 153-161). Eudem.
- López de Santos, C. y Bedolla Cornejo, L.(2020). El aprendizaje adaptativo para la regularización académica de estudiantes de nuevo ingreso: la experiencia en un curso

- remedial de matemáticas. *EDUTECH. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 1(74), 206-220. <https://doi.org/10.21556/edutech.2020.74.1627>
- Marradi, A., Archenti, N. y Piovani, J. (2007). *Metodología de las Ciencias Sociales*. Emecé.
- Morin, Edgar (1990). *Introducción al pensamiento complejo*. Editorial Gedisa.
- Muñoz, L., Huamán, L. y Vilchez, O. (2023). Sistematización de estrategias de acompañamiento y monitoreo del desempeño académico de estudiantes universitarios de primer año. *Revista Spirat*, 1(1), 27-38. <https://doi.org/10.20453/spirat.v1i1.4322>
- Panizza, M. (2009). Conceptos básicos de la teoría de las situaciones didácticas en M. Panizza (Comp.), *Enseñar matemática en el Nivel Inicial y el primer ciclo de la EGB. Análisis y propuestas* (pp. 59-71). Editorial Paidós Educador.
- Pearson, R. (2020). *Una Forma Diferente de Aprender. Tratamiento Psicopedagógico*. Paidós.
- Rojas Ospina, T. y Valencia Serrano, M. (2021). Estrategias de autorregulación de la motivación de estudiantes universitarios y su relación con el ambiente de clase en asignaturas de matemáticas. *Acta Colombiana de Psicología*, 24(1), 47-62. <https://www.doi.org/10.14718/ACP.2021.24.1.5>
- Rodríguez, M. (2016). Habilidades matemáticas: una aproximación teórica. *Educação Matemática Pesquisa*, 18(2), 809-824.
- Salazar, I. (2003). El paradigma de la complejidad en la investigación social. *Educere*, 8(24), 22-25.
- Secretaría de Evaluación Educativa (2018). *Argentina en PISA 2018: informe de resultados*. Ministerio de Educación.
- Secretaría de Evaluación Educativa (2023). *Argentina en PISA 2022: informe de resultados*. Ministerio de Educación.

- Secretaría de Evaluación e Información Educativa (2023). *Resultados Aprender 2022 nivel secundario*. Ministerio de Educación.
- Souto, M. (2019). Acerca de la noción de dispositivo en la formación universitaria. *Revista Educación, Lenguaje y Sociedad*, 16(16), 1-16. <https://doi.org/10.19137/els-2019-161602>.
- Valenzuela, J., Miranda Ossandón, J., González Sanzana, A. y Muñoz, C. (2021). Apoyos académicos demandados por estudiantes universitarios. Evidencia para las políticas de apoyos académicos en la educación superior. *Formación Universitaria*, 14(3), 127-138. <http://doi.org/10.4067/S0718-50062021000300127>
- Williner, B. (2011). Estudio de habilidades matemáticas cuando se realizan actividades usando software específico. Unión. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 7(27), 115-129.

ANEXOS

- Acceso a la encuesta de los alumnos: [Encuesta sobre la implementación del Programa de Matemática en la Universidad del CEMA](#)