

UNIVERSIDAD DON BOSCO
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES



PROYECTO DE GRADUACIÓN

*DISEÑO CURRICULAR DEL DIPLOMADO EN COMPETENCIAS
LÓGICO-MATEMÁTICAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA ENFERMERÍA*

PARA OPTAR AL GRADO DE:

**MAESTRÍA EN GESTIÓN DEL CURRÍCULUM
DIDÁCTICA Y EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS**

AUTORES:

JENNY MARISELA DE DUBÓN
YARA PAOLA MARTÍNEZ LÓPEZ
JEYSON ALEXIS BELTRÁN BARRAZA

ASESORA:

MSC. ANABELL MARTÍNEZ

ANTIGUO CUSCATLÁN, LA LIBERTAD, EL SALVADOR, C.A.

ENERO DE 2026

Rector Universidad Don Bosco

Dr. Mario Rafael Olmos

Secretaria General

Inga. Yesenia Xiomara Martínez Oviedo

Decano de la Facultad de Ciencias y Humanidades

Dr. Milton Ascencio Velásquez

Directora de la Maestría

MSc.. Karla Celina Rivera

Asesor/a del proyecto de graduación

MSc. Anabell Martínez

Lectora del proyecto de graduación

Dra. Lorena Beatriz Pérez Penup

Agradecimientos

En primer lugar, expresamos nuestro más profundo y sincero agradecimiento a nuestras familias, quienes han sido el pilar fundamental durante todo el proceso de formación académica. Su apoyo incondicional, comprensión, paciencia y acompañamiento constante han sido determinantes para afrontar los retos intelectuales, emocionales y personales que implica culminar un posgrado. Cada palabra de aliento, cada sacrificio compartido y cada gesto de confianza depositado en nosotros han contribuido significativamente a la consecución de este logro académico.

De manera especial, extendemos nuestro reconocimiento a los compañeros del equipo de trabajo de grado y a los colegas de la maestría, con quienes compartimos experiencias de aprendizaje, reflexión crítica y construcción colectiva del conocimiento. El intercambio de ideas, el trabajo colaborativo y el compromiso demostrado a lo largo del programa enriquecieron de forma sustancial nuestra formación profesional y humana. Este proceso no solo fortaleció nuestras competencias académicas, sino que también consolidó vínculos basados en el respeto, la responsabilidad y la vocación educativa.

Finalmente, manifestamos nuestro agradecimiento a los docentes y a las autoridades académicas de la Universidad Don Bosco de El Salvador, quienes, con su liderazgo, orientación y excelencia académica, hicieron posible el desarrollo integral de esta maestría. Su acompañamiento pedagógico, rigor científico y compromiso institucional fueron claves para guiarnos en el fortalecimiento de una visión crítica y ética del diseño y desarrollo curricular. A todos ellos, nuestro reconocimiento por contribuir de manera significativa a nuestra formación y al fortalecimiento de la educación superior en el país.

Yara, Jenny y Jeyson

CONTENIDO

CONTENIDO	
RESUMEN	
INTRODUCCIÓN	
FORMULACIÓN DEL PROYECTO	1
Valor Pedagógico e Innovador del Proyecto	1
Relevancia Social	2
<i>Objetivo general</i>	4
<i>Objetivos específicos</i>	4
Descripción del Diplomado en Competencias Lógico-Matemáticas	4
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	8
Antecedentes	8
Limitaciones en metodología y su evolución en El Salvador	10
La enfermería en El Salvador	11
Educación media en El Salvador	14
ESMATE y su relación con Enfermería	16
Prueba AVANZO y su relevancia en la articulación con la educación curricular	17
<i>Competencias que evalúa AVANZO vinculadas con la enfermería</i>	18
Modelos Educativos	19
Factores Socio-Afectivos: Ansiedad Matemática en Educación Superior	20
Las Pruebas de Admisión en la Transición a la Educación Superior	21
Validez y Fiabilidad de las Pruebas de Admisión en la Enfermería	22
Análisis de Datos: Desempeño Matemático de los Aspirantes a Enfermería	23
METODOLOGÍA	27
Participantes	30
<i>Docentes</i>	30
<i>Documentos curriculares</i>	31
Técnicas de Recolección de Datos	33
Instrumentos y Técnicas	34
<i>Análisis Documental</i>	34
<i>Entrevista</i>	38
<i>Grupos Focales</i>	45
Organización y Estructuración Curricular del Diplomado	47
PROPUESTA DE SOLUCIÓN	49
Diagnóstico de la Institución Donde se Realizará el Proyecto.	49
Motivación Matemática	50
<i>Reducción de la Deserción</i>	53
Propósito del Proyecto.	55
Metas Del Proyecto.	55
Proyección de Logros Académicos y Formativos	56
Modelo del Proyecto Integrador	57
<i>Perfil de egreso</i>	57
<i>Descripción del Diplomado:</i>	57
Competencia:	58
Estructura curricular del diplomado (3 módulos)	60

Evaluación del diplomado	63
Metodología general del diplomado	63
Propuestas de Rubricas de Evaluación	64
<i>Rubrica 1</i>	64
<i>Rubrica 2</i>	65
<i>Rubrica 3</i>	67
<i>Rubrica 4</i>	68
CONCLUSIONES	68
RECOMENDACIONES	70

Resumen

El presente proyecto de aplicación propone una solución a la brecha existente entre las competencias lógico-matemáticas desarrolladas en la educación media salvadoreña y las habilidades cuantitativas requeridas en el primer año de la Licenciatura en Enfermería del Instituto Especializado de Profesionales de la Salud (IEPROES). La solución propuesta se fundamenta en una investigación diagnóstica, de enfoque cualitativo y alcance exploratorio, consistente en entrevistas a docentes de educación media y superior, un grupo focal con estudiantes y un análisis documental del programa ESMATE y de las asignaturas universitarias de Bioestadística, Epidemiología y Fundamentos de Enfermería I. Los hallazgos revelaron una mínima correspondencia entre los contenidos matemáticos del bachillerato y las exigencias del nivel superior; dificultades en operaciones básicas, razonamiento proporcional, interpretación de datos y aplicación contextualizada; así como la persistencia de ansiedad matemática y prácticas pedagógicas centradas en la memorización. Estas brechas repercuten en el rendimiento académico, en la comprensión del cálculo clínico y en la continuidad estudiantil. En respuesta, se diseña el *Diplomado en Competencias Lógico-Matemáticas para la Enseñanza de la Enfermería* orientado a fortalecer la formación docente mediante un currículo basado en competencias que integra estrategias didácticas contextualizadas, metodologías activas, escenarios clínicos simulados y un enfoque afectivo que atiende las creencias y actitudes hacia la matemática. Esta propuesta busca favorecer una transición académica más sólida y optimizar el razonamiento matemático aplicado a la práctica clínica. Se prevé que su implementación contribuya a elevar la calidad educativa y disminuir la deserción en el primer año de estudios en enfermería.

Palabras clave: Competencias lógico-matemáticas, articulación curricular, enfermería, ESMATE, ansiedad matemática, formación docente.

Introducción

Diversos estudios han demostrado que la falta de articulación entre los contenidos matemáticos impartidos en la educación media y las exigencias académicas de la educación superior constituye un obstáculo significativo para el aprendizaje y el desempeño estudiantil (Ovalle, 2019; Sánchez Luján, 2017). Esta brecha se manifiesta con mayor intensidad durante la transición del bachillerato a la universidad, cuando se requiere no solo comprender conceptos matemáticos, sino también aplicarlos de manera contextualizada en áreas disciplinarias específicas.

En El Salvador, esta problemática se evidencia en los resultados de la prueba estandarizada AVANZO, administrada por el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, la cual constituye un requisito de graduación y evalúa competencias en diversas áreas del conocimiento (MINEDUCYT, 2023). Los resultados han mostrado debilidades persistentes en competencias matemáticas, particularmente en contenidos que exigen razonamiento lógico y aplicación práctica, lo que refleja una insuficiente preparación en esta área.

La enseñanza de las matemáticas en educación media se desarrolla principalmente mediante el programa ESMATE, implementado con apoyo de la Agencia Internacional de Cooperación del Japón (JICA), cuyo propósito es fortalecer las competencias matemáticas del estudiantado. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos institucionales, persisten dificultades en la transferencia del aprendizaje a contextos reales y en la percepción negativa que los estudiantes mantienen hacia la matemática, lo que puede limitar su desarrollo académico (Garibaldi Rodríguez & González Peralta, 2025).

La desconexión entre los contenidos matemáticos del bachillerato y los requeridos en asignaturas universitarias genera múltiples consecuencias. Entre ellas destacan la limitada comprensión del lenguaje matemático aplicado, la falta de continuidad en el uso de conocimientos

a lo largo de la carrera y la dificultad del cuerpo docente para brindar acompañamiento pedagógico efectivo. Estas problemáticas se relacionan tanto con aspectos curriculares como con factores afectivos y socioculturales, particularmente la ansiedad matemática y las creencias negativas asociadas a esta área del conocimiento (Basak & Yildiz, 2024; McMullan *et al.*, 2010).

En la formación de profesionales en enfermería, esta brecha adquiere especial relevancia debido a que la práctica clínica exige un razonamiento matemático sólido para garantizar la seguridad del paciente. Actividades como el cálculo posológico, la interpretación de parámetros clínicos y el análisis de tasas demográficas requieren competencias matemáticas aplicadas desde los primeros años de formación (Ardahan-Akgül *et al.*, 2019; Martínez & Pérez, 2019). La ausencia de estas habilidades compromete no solo el aprendizaje, sino también el desempeño profesional futuro.

Estas dificultades han sido identificadas en el Instituto Especializado de Profesionales de la Salud (IEPROES), sede San Salvador, donde las evaluaciones diagnósticas realizadas durante el proceso de admisión muestran limitaciones significativas en el dominio matemático. Aunque el curso preparatorio incluye un módulo de 16 horas orientado al reforzamiento del pensamiento lógico-matemático, este resulta insuficiente para subsanar las brechas acumuladas desde el nivel medio. Asimismo, algunos docentes presentan un dominio limitado del enfoque por competencias, cuya incorporación institucional es relativamente reciente en las asignaturas con mayor carga conceptual matemática.

A partir de este escenario, el presente proyecto de aplicación se fundamenta en una investigación diagnóstica que detectó la necesidad de fortalecer las competencias lógico-matemáticas de los docentes del IEPROES que imparten asignaturas fundamentales en el primer año de la Licenciatura en Enfermería. Se ha identificado una brecha entre las competencias

adquiridas en el bachillerato y las requeridas por la formación universitaria, lo que afecta la comprensión de contenidos esenciales. Por ello, el objetivo general del proyecto es diseñar un currículo basado en competencias para un diplomado docente que facilite la articulación entre los conocimientos matemáticos previos y las demandas académicas del nivel superior.

La propuesta curricular se estructura en tres ejes: (a) la definición de un perfil de egreso por competencias que delimite los desempeños lógico-matemáticos esperados en la práctica docente; (b) el diseño de módulos formativos que integren estrategias didácticas, recursos pedagógicos y aplicaciones contextualizadas al ámbito de la enfermería; y (c) la incorporación de metodologías activas que favorezcan la enseñanza significativa y la transferencia del aprendizaje a la práctica profesional. Finalmente, el informe se organiza en cinco secciones: formulación del proyecto, fundamentación teórica, metodología, propuesta curricular y conclusiones con sus respectivas recomendaciones

Formulación del Proyecto

Valor Pedagógico e Innovador del Proyecto

La propuesta posee una mejora pedagógica relevante para el IEPROES, ya que responde a la necesidad de desarrollar procesos sistemáticos de formación orientados a fortalecer las competencias docentes en la enseñanza de las matemáticas. Esta necesidad se hace evidente durante la transición entre la educación media y la educación superior, etapa en la que los estudiantes presentan brechas importantes en el dominio de conceptos matemáticos aplicados. En este sentido, Cortés (2025) destaca que “en el contexto de la educación media superior, es de especial relevancia la profesionalización de los docentes para que innoven en sus prácticas pedagógicas y respondan adecuadamente a las características y las necesidades de los estudiantes” (p. 2). En consecuencia, la implementación de un diplomado permitirá a los docentes fortalecer sus capacidades pedagógicas y acompañar de manera más pertinente el proceso de adaptación académica del estudiantado.

De igual modo, la propuesta incorpora la dimensión afectiva del aprendizaje matemático, reconociendo que las creencias y actitudes hacia esta disciplina influyen significativamente en el desempeño del estudiantado. Atender este componente resulta indispensable en instituciones donde persisten dificultades asociadas a la ansiedad matemática y a percepciones negativas construidas desde etapas formativas previas. La formación docente en metodologías que contemplen estos factores permitirá promover ambientes de aprendizaje más favorables y estrategias didácticas orientadas al desarrollo de la confianza académica.

La innovación de la propuesta se caracteriza en su alineación con el modelo constructivista basado en competencias que la institución ha comenzado a adoptar. Aunque dicho modelo se encuentra en un proceso inicial de implementación, requiere consolidación especialmente en áreas

transversales como la lógica-matemática. En este marco, el diplomado se plantea como un espacio formativo que permitirá a los docentes profundizar en el enfoque por competencias y aplicarlo en escenarios concretos de enseñanza-aprendizaje, garantizando una integración más coherente entre teoría y práctica.

Por lo tanto, se espera que los docentes participantes desarrollen herramientas para diagnosticar y atender las deficiencias formativas del estudiantado, así como para diseñar actividades contextualizadas que favorezcan la resolución de problemas y la aplicación de contenidos matemáticos en situaciones reales del ámbito sanitario. Estas acciones contribuirán a mejorar la adaptación académica de los estudiantes, fortalecer su confianza, reducir la ansiedad matemática y disminuir los índices de deserción durante el primer año de la carrera. En síntesis, la propuesta aporta valor pedagógico mediante la profesionalización docente e introduce una alternativa innovadora que fortalece el currículo institucional desde una perspectiva coherente con el enfoque por competencias.

Relevancia Social

El presente proyecto de implementación posee una alta relevancia social, pues se orienta al fortalecimiento de las competencias didáctico lógico-matemáticas de los docentes de primer año de la Licenciatura en Enfermería del IEPROES, sede San Salvador. Esta relevancia se manifiesta en su impacto directo en el desempeño pedagógico del profesorado y en su contribución indirecta a la calidad del aprendizaje del estudiantado y del sistema educativo en salud. En este sentido, el diplomado propuesto brindará a los docentes formación especializada para consolidar sus competencias curriculares y evaluativas dentro del enfoque por competencias, mientras que los estudiantes se beneficiarán de una enseñanza más contextualizada y sensible a sus necesidades académicas y emocionales.

El diplomado permitirá que los docentes desarrollen herramientas pedagógicas orientadas al diseño de actividades significativas y contextualizadas, facilitando la articulación entre los aprendizajes adquiridos en la educación media y las competencias requeridas en el nivel superior. Esto favorecerá una enseñanza más inclusiva y vinculada al campo real del desempeño clínico, respondiendo a las dificultades frecuentes que enfrentan los estudiantes al aplicar contenidos matemáticos en situaciones sanitarias (Ardahan-Akgül *et al.*, 2019). A su vez, una docencia fortalecida puede mejorar la experiencia formativa durante la transición universitaria, disminuyendo la ansiedad matemática y potenciando la motivación intrínseca del estudiantado.

Desde la perspectiva estudiantil, estos cambios pueden incidir positivamente en la permanencia académica, ya que la enseñanza basada en competencias integra dimensiones cognitivas, procedimentales y socioemocionales. Tobón (2006) destaca que el saber conocer, saber hacer y saber ser son componentes indispensables para un desempeño integral en escenarios profesionales complejos, lo cual resulta especialmente pertinente en la formación inicial en salud. En consecuencia, el fortalecimiento docente contribuye directamente a reducir la deserción temprana y a mejorar el rendimiento en asignaturas con alta carga matemática.

A nivel institucional, el proyecto constituye una oportunidad estratégica para consolidar la implementación del enfoque por competencias, dotando de coherencia interna al plan de estudios y promoviendo una cultura de mejora continua. Además, responde a las expectativas sociales sobre la calidad del ejercicio docente y la atención en salud. Como señalan Castro y Guzmán (2005), formar docentes capaces de interpretar las demandas del contexto y actuar con criterios pedagógicos actualizados es esencial para la transformación educativa. En este sentido, el impacto social del proyecto trasciende el aula y contribuye al fortalecimiento del talento humano en salud, área crítica para la atención del paciente en el país.

Objetivos del proyecto

Objetivo general

Crear el diseño curricular basado en competencias para un diplomado dirigido a docentes del IEPROES que imparten asignaturas que desarrollan el conocimiento lógico-matemático aplicadas a la enfermería con el propósito de brindarles herramientas que les permitan incorporar estrategias didácticas que minimicen la brecha existente entre el desarrollo de competencias matemáticas del bachillerato y las requeridas en el 1er año de la licenciatura en enfermería.

Objetivos específicos

- Establecer el perfil de egreso del diplomado con base en competencias, definiendo los desempeños, conocimientos y habilidades lógico-matemáticas que los docentes del IEPROES deben demostrar al finalizar la formación, con el fin de asegurar la pertinencia del diseño curricular y su alineación con las necesidades.
- Desarrollar módulos del diplomado que integren herramientas pedagógicas para diagnosticar y atender las deficiencias formativas de los estudiantes por medio de estrategias pedagógicas, recursos didácticos y aplicaciones de enfermería del mundo real para optimizar las competencias matemáticas de los educadores.
- Incorporar en los módulos metodologías de aprendizaje activo y ejercicios contextualizados que fomenten actitudes positivas hacia las matemáticas y fortalezcan la transferencia de competencias matemáticas a escenarios de enseñanza o atención médica profesional.

Descripción del Diplomado en Competencias Lógico-Matemáticas

El *Diplomado en Competencias Matemáticas para la Enseñanza de la Enfermería* surge como respuesta a la necesidad de fortalecer la articulación curricular entre las competencias

matemáticas con las que los estudiantes ingresan al IEPROES y aquellas que demanda el primer año de la formación en enfermería. Investigaciones recientes evidencian que, cuando los estudiantes no identifican la relevancia de las matemáticas dentro de su campo profesional, tienden a desarrollar actitudes negativas hacia la disciplina, ansiedad matemática y dificultades para transferir sus conocimientos a situaciones clínicas reales (Basak & Yildiz, 2024; Garibaldi & González, 2025). Ante este escenario, el diplomado se orienta a diseñar intervenciones pedagógicas que establezcan vínculos explícitos entre los contenidos matemáticos y su aplicación en actividades esenciales del quehacer enfermero, como el cálculo de medicamentos, la dosificación segura, la interpretación de resultados clínicos y el análisis de indicadores de salud.

Por otra parte, el programa incorpora apoyos académicos focalizados en el fortalecimiento de aquellas habilidades que docentes y estudiantes identifican como esenciales para garantizar el éxito académico durante la formación en enfermería, en consonancia con las recomendaciones de estudios internacionales sobre alfabetización cuantitativa en las ciencias de la salud (Van de Mortel *et al.*, 2014). Esta estrategia se vincula con lineamientos globales que subrayan la importancia de desarrollar trayectorias curriculares coherentes, graduales y articuladas para favorecer el rendimiento académico y el desempeño profesional en entornos sanitarios caracterizados por su complejidad (UNESCO, 2015).

El diplomado integra también la dimensión afectiva del aprendizaje matemático, reconociendo que las creencias y actitudes hacia esta área influyen de manera significativa en el desempeño estudiantil. Tal como plantean Garibaldi y González (2025), las percepciones negativas hacia las matemáticas se forman a lo largo de la trayectoria educativa y requieren estrategias pedagógicas específicas para ser transformadas. En respuesta, el programa incorpora metodologías activas, colaborativas y basadas en la resolución de problemas en contextos simulados, con el

propósito de fortalecer la autoconfianza docente, promover la comprensión significativa y facilitar la transferencia del conocimiento a escenarios reales de práctica clínica.

De manera adicional, se establecerán espacios de trabajo conjunto entre docentes de matemáticas y docentes de enfermería para identificar convergencias, vacíos y posibles redundancias en los contenidos que integran el proceso formativo. Este diálogo interdisciplinario permitirá fundamentar ajustes curriculares pertinentes y garantizar una mayor coherencia entre la preparación matemática requerida y las demandas profesionales actuales. Según lo señalado por Ovalle (2019), este tipo de iniciativas contribuye al desarrollo de modelos educativos replicables en distintas áreas de la salud donde el razonamiento cuantitativo constituye un recurso indispensable.

En conjunto, la propuesta del diplomado plantea un enfoque integral que articula componentes pedagógicos, afectivos, curriculares y evaluativos con el fin de asegurar una mejor correspondencia entre los conocimientos previos de los aspirantes, las expectativas institucionales y los requerimientos del ejercicio profesional. Este diseño formativo contribuye al fortalecimiento de la calidad educativa y a la consolidación de la formación matemática aplicada en el ámbito de la enfermería.

Fundamentación Teórica

Introducción

En este capítulo se presenta una consideración de los principales enfoques teóricos que sustentan la articulación curricular entre niveles educativos, con el propósito de contextualizar su impacto en la continuidad formativa y el desempeño estudiantil. Diversas investigaciones internacionales han evidenciado que dicha articulación constituye un factor clave para el rendimiento académico (Ovalle, 2019). En el caso de las matemáticas, este proceso resulta particularmente complejo debido a la progresividad del conocimiento y su aplicación en contextos especializados. La transición entre la educación media y superior se configura como un punto crítico, especialmente en disciplinas que exigen competencias matemáticas avanzadas.

Antecedentes

En el ámbito de las ciencias de la salud, y particularmente en la formación en enfermería, la transición entre la educación media y superior reviste especial importancia debido a la necesidad de competencias matemáticas rigurosas para la ejecución de procedimientos clínicos fundamentales, tales como el cálculo posológico, el análisis de tasas demográficas y la interpretación de parámetros clínicos (Martínez & Pérez, 2019). La seguridad del paciente y la eficacia de la atención sanitaria dependen en gran medida del dominio de estas habilidades, lo que posiciona a la formación matemática como un componente esencial en la educación en salud (Ardahan-Akgül *et al.*, 2019).

Diversos estudios han documentado la importancia de estas competencias en carreras del área sanitaria y han evidenciado que las dificultades para aplicar conocimientos matemáticos básicos en contextos clínicos constituyen un obstáculo significativo para los estudiantes de enfermería (Sánchez Luján, 2017). Esta problemática se intensifica cuando existen desajustes entre

los contenidos abordados en la educación media y los requerimientos del nivel superior, generando brechas que afectan el desempeño académico y la preparación profesional.

En este sentido, Martínez y Pérez (2019) subrayan la relevancia del pensamiento lógico-matemático para el análisis y la toma de decisiones clínicas, mientras que Sánchez Luján (2017) destaca las dificultades frecuentes en la aplicación de conocimientos básicos en contextos especializados. Asimismo, investigaciones recientes demuestran que la competencia en razonamiento proporcional y cálculo aplicado se correlaciona con un desempeño clínico seguro y eficaz (Ardahan-Akgül *et al.*, 2019).

A ello se suman limitaciones metodológicas en la enseñanza de la matemática en contextos clínicos y la presencia de ansiedad matemática como factor inhibidor del aprendizaje (Basak & Yildiz, 2024; McMullan *et al.*, 2010). Resulta particularmente relevante el estudio de Garibaldi Rodríguez y González Peralta (2025), quienes concluyen que “conforme avanza el grado escolar las creencias sobre las matemáticas se vuelven más negativas” (p. 10), lo que plantea interrogantes sobre el rol de la complejidad de los contenidos y las estrategias didácticas utilizadas.

En el contexto salvadoreño, los resultados de la prueba estandarizada AVANZO revelan un preocupante índice de aciertos en matemáticas (13.56%), muy por debajo del promedio general (58.21%), lo que evidencia deficiencias significativas al finalizar el bachillerato. Esta situación es crítica si se considera que, según el MINEDUCYT (2023), la matemática es fundamental para desarrollar “pensamiento lógico, crítico, analítico y sistemático” (p. 18), competencias esenciales para el éxito en carreras de salud. Aunque el programa ESMATE incluye contenidos relevantes para asignaturas universitarias como bioestadística y epidemiología, persisten dificultades en su implementación metodológica y continuidad entre niveles (MINEDUCYT, 2021).

Finalmente, la investigación de Rodríguez-Argueta (2020) evidencia que únicamente el 23% de los estudiantes salvadoreños se matriculan en carreras STEM, lo cual limita el desarrollo de habilidades analíticas necesarias en el ámbito clínico. Este vacío adquiere mayor relevancia si se considera que, como señalan Garibaldi Rodríguez y González Peralta (2025), “existen diversas áreas de oportunidad en las líneas de acción para crear experiencias de aprendizaje mucho más positivas para estudiantes y profesores” (p. 11). En este escenario, se vuelve necesario fortalecer la coordinación entre el MINEDUCYT y el Ministerio de Salud (MINSAL) para garantizar que los contenidos matemáticos respondan a las exigencias profesionales del sector sanitario y superar las limitaciones investigativas aún presentes en el contexto nacional.

Limitaciones en metodología y su evolución en El Salvador

En el ámbito de la educación matemática, la alineación entre los contenidos impartidos en la educación media y los conocimientos requeridos en la educación superior constituye un factor determinante para el éxito académico del estudiantado (González, 2020). Esta articulación adquiere particular relevancia en las ciencias de la salud, donde la Licenciatura en Enfermería demanda un dominio sólido de competencias lógico-matemáticas para cursar asignaturas como bioestadística, epidemiología y fundamentos de enfermería I, áreas que requieren análisis riguroso y toma de decisiones clínicas fundamentadas (Martínez & Pérez, 2019).

La literatura señala que persisten dificultades significativas en la aplicación de conocimientos matemáticos básicos en contextos clínicos (Martínez & Pérez, 2019; Rodríguez, 2017), lo cual es crítico, dado que el ejercicio enfermero involucra cálculos posológicos, análisis de tasas demográficas e interpretación de parámetros cuantitativos. Estudios recientes confirman que el razonamiento proporcional y el cálculo aplicado se correlacionan con un desempeño clínico seguro y eficaz (Ardahan-Akgül *et al.*, 2019). A esto se suman desafíos metodológicos y la

persistencia de ansiedad matemática como inhibidor del aprendizaje (Basak & Yildiz, 2024; McMullan *et al.*, 2010), así como la ausencia de criterios estandarizados sobre las competencias docentes en matemáticas para carreras de salud, pues cada institución establece sus propios lineamientos (Díaz *et al.*, 2020).

En El Salvador, estas problemáticas deben analizarse considerando dos instrumentos clave:

1. **El programa ESMATE**, implementado oficialmente desde 2014 en educación básica y media, orientado a mejorar el aprendizaje matemático mediante metodologías activas y el uso de materiales estandarizados.
2. **La prueba AVANZO**, instaurada en 2020 como sustituta de la PAES, la cual evalúa las competencias alcanzadas al finalizar el bachillerato, incluyendo el desempeño en matemáticas.

Aunque ESMATE ha buscado fortalecer la enseñanza de la matemática, los resultados de AVANZO muestran brechas persistentes en el aprendizaje, lo cual sugiere limitaciones en la transferencia efectiva de los contenidos hacia las demandas de la educación superior. Analizar esta tensión entre currículo, evaluación y desempeño permite situar los desafíos actuales de la formación en enfermería, especialmente en lo referente al desarrollo de competencias lógico-matemáticas esenciales para el ejercicio profesional.

La enfermería en El Salvador

La evolución de la enfermería en El Salvador constituye un referente esencial para comprender las exigencias formativas actuales en el ámbito de la salud y, en consecuencia, la importancia de las competencias lógico-matemáticas en la formación profesional. Aunque los orígenes de la enfermería salvadoreña no están completamente documentados, Larios *et al.* (2023) identifican como antecedentes la labor de las Hermanas de la Caridad de San Vicente de Paúl,

especialmente la figura de Sor María Teresa de Lang. Su trabajo permitió la formación de las primeras mujeres que brindaron servicios en el Hospital Rosales y sentó las bases para la creación de dos instituciones formativas en 1924: la Escuela Nacional de Santa Ana y la Escuela Nacional del Hospital Rosales. Este proceso, inicialmente voluntario y no remunerado, dio lugar a la denominada “etapa vocacional”, caracterizada por la necesidad de alfabetizar a muchos aspirantes con el fin de garantizar niveles mínimos de formación (Kapur, 2019).

En 1928 se registró un avance importante cuando siete mujeres se graduaron como las primeras profesionales tras completar un plan de estudios de tres años con apoyo de personal estadounidense; sin embargo, este currículo inicial se interrumpió ese mismo año debido al retiro del equipo especializado. No fue sino hasta 1987 que la formación logró reorganizarse bajo la dirección de una profesional salvadoreña, aunque posteriormente la escuela fue clausurada durante el gobierno de José Napoleón Duarte.

El proceso de consolidación universitaria avanzó con la implementación de currículos unificados que permitieron una articulación más coherente entre teoría, práctica y ética profesional. Las instituciones de educación superior desarrollaron sus propios planes de estudio alineados con los lineamientos del MINEDUCYT: la Universidad de El Salvador adoptó un modelo modular basado en objetos de transformación, mientras que las universidades privadas estructuraron programas por asignaturas. Con la Ley de Educación Superior, la profesionalización plena de la carrera quedó formalmente reconocida, habilitando a diversas instituciones para formar recursos humanos en salud bajo perfiles diversos.

De acuerdo con Larios et al. (2023), la evolución histórica de la enfermería salvadoreña se organiza en cinco fases:

1. Etapa empírica (1902–1918),

2. Etapa vocacional (1918–1954),
3. Etapa técnica (1958–1984),
4. Inclusión del hombre en la carrera (1984–1993)
5. Etapa profesional (1994–actualidad).

Estas fases se corresponden con tendencias observadas en América Latina y otros países, donde la enfermería transitó de labores empíricas hacia una profesión científica con mayores exigencias académicas (Grupo de Enfermeras Profesionales de Centroamérica y el Caribe, 2000; Martínez & Chamorro, 2017).

En este marco de progresiva profesionalización, la matematización de la práctica de enfermería —especialmente en áreas como el cálculo posológico, el análisis de indicadores epidemiológicos y la interpretación de datos clínicos— adquiere una relevancia creciente. La ampliación de las exigencias cognitivas y disciplinarias evidencia la necesidad de fortalecer la formación matemática desde etapas tempranas y asegurar una articulación curricular efectiva entre la educación media y superior.

De esta forma, la trayectoria histórica no sólo contextualiza el desarrollo académico de la enfermería salvadoreña, sino que también justifica la pertinencia de propuestas educativas dirigidas a mejorar las competencias lógico-matemáticas de los futuros profesionales. Comprender esta evolución permite identificar cómo surgieron las demandas académicas actuales y por qué el razonamiento lógico-matemático se ha vuelto indispensable para la formación clínica.

Bajo esta perspectiva, se vuelve necesario examinar también el contexto educativo previo, particularmente la educación media salvadoreña, que constituye la base formativa con la que los estudiantes ingresan a la carrera. Este análisis resulta fundamental para identificar brechas,

continuidades y desafíos en la articulación curricular entre ambos niveles educativos, con efectos directos en el desempeño académico y profesional de los futuros enfermeros.

Educación media en El Salvador

La educación media en El Salvador tiene sus orígenes formales en 1841, cuando el presidente Juan Lindo creó el Colegio La Asunción con el propósito de preparar a los estudiantes para el ingreso a la universidad, estructurando así un sistema educativo en tres niveles: primaria, media y superior (MINEDUCYT, 2010). Antes de ello, desde 1832 existía instrucción pública financiada por municipalidades, basada en modelos sencillos de alfabetización.

Durante el siglo XIX y principios del XX predominó el sistema lancasteriano, un método de instrucción mutua que utilizaba monitores para atender grandes grupos con eficiencia y disciplina (Cáceres Prendes, 2006). La Constitución de 1886 marcó un cambio importante al garantizar la educación libre de credo y asignar al Estado la responsabilidad de proveer educación para la población, bajo la idea de que la instrucción primaria era suficiente para los sectores populares (Lindo-Fuentes, 1990).

A lo largo del siglo XX se desarrollaron reformas significativas: en 1945 se instauró un plan básico de tres años para el bachillerato (MINED, 2010); en 1968 se estableció un bachillerato diversificado orientado a necesidades económicas e industriales (Lindo-Fuentes & Ching, 2012); y en la década de 1980 la guerra civil generó una profunda crisis educativa caracterizada por reducción presupuestaria, deterioro de infraestructura y aumento del analfabetismo (Torres-Rivas, 1993). En 1995, una nueva reforma reorganizó el bachillerato en modalidades general y técnico-vocacional con el fin de mejorar la calidad y ampliar la cobertura (MINED, 2010).

En la actualidad, la educación media se estructura en dos modalidades: el bachillerato general, de dos años (o tres en programas especiales), orientado a la continuidad universitaria; y el bachillerato

técnico-vocacional, de tres años, que combina formación académica y técnica para facilitar la inserción laboral (MINED, 2018). Este marco histórico permite comprender las bases formativas con las que los estudiantes ingresan a la educación superior, y constituye un referente esencial para analizar las brechas y desafíos en la articulación curricular con carreras como Enfermería.

Currículum Educativo en Salud de la Educación Media

El currículo en salud presenta enfoques diversos según la institución educativa, aunque todos siguen los lineamientos del MINEDUCYT y el MINSAL. Su incorporación resulta especialmente relevante para la formación en enfermería, donde la ausencia de un enfoque holístico en la educación media puede explicar las dificultades que los estudiantes presentan en áreas lógico-matemáticas y en la comprensión de fenómenos asociados a la bioestadística, la epidemiología y el cálculo posológico (Martínez & Pérez, 2019).

La educación para la salud previa al ingreso universitario requiere un enfoque integral que articule las dimensiones física, mental, social y espiritual del bienestar. El enfoque por competencias representa una alternativa pertinente, pues integra conocimientos, habilidades y valores en contextos significativos, favoreciendo la resolución de problemas reales (Tobón, 2013). Este modelo demanda coherencia entre objetivos, metodologías y evaluación para garantizar una formación profesional sólida (Díaz-Barriga, 2014). En las ciencias de la salud, permite articular teoría y práctica de manera ética y efectiva (Zabalza, 2011) y, en enfermería, promueve un desempeño centrado en el paciente (Barman & Koner, 2020). En El Salvador, aunque de manera incipiente, ya se observaban elementos de este enfoque en los primeros procesos formativos de la profesión.

Articulación Curricular entre ESMATE y las Asignaturas Cuantitativas de Enfermería

En respuesta a esta problemática, el presente proyecto de aplicación se fundamentó en un estudio diagnóstico que determinó la alineación entre los contenidos matemáticos del programa oficial ESMATE y las exigencias académicas de las asignaturas: bioestadística, epidemiología y fundamentos de enfermería en el primer año de la licenciatura en enfermería del IEPROES, sede San Salvador. Para ello, se plantearon los siguientes objetivos específicos:

1. Identificar los contenidos matemáticos del programa ESMATE para bachillerato.
2. Determinar los contenidos matemáticos presentes en las asignaturas de bioestadística, epidemiología y fundamentos de enfermería I.
3. Establecer las similitudes y correspondencias entre ambos conjuntos de contenidos.
4. Detectar las necesidades de apoyo académico que presentan los estudiantes al ingresar a la carrera de Licenciatura en Enfermería.

Estos objetivos se alinean con la necesidad identificada por Garibaldi Rodríguez y González Peralta (2025) sobre "avanzar en estudios sobre matemáticas y afecto" (p. 11), particularmente en contextos educativos donde la transición entre niveles representa un desafío significativo.

ESMATE y su relación con Enfermería

El programa ESMATE, implementado por el MINEDUCYT, constituye la propuesta oficial de fortalecimiento matemático en la educación media en general para los estudiantes siendo indiferente con respecto al grado académico superior que será optado por los mismos estudiantes. Este programa incluye unidades de aprendizaje vinculadas con:

- Estadística descriptiva y probabilidad
- Funciones y ecuaciones
- Sistemas de medición y proporcionalidad

- Resolución de problemas en contextos cotidianos

Estas áreas están estrechamente vinculadas con asignaturas fundamentales en el primer año de la Licenciatura en Enfermería, como:

- Bioestadística
- Epidemiología
- Fundamentos de Enfermería I

De manera particular, la estadística descriptiva, la interpretación de tablas y gráficas, el razonamiento proporcional y el manejo de ecuaciones simples son requisitos esenciales para comprender los contenidos de dichas asignaturas. No obstante, la literatura y los resultados nacionales sugieren que la transferencia entre lo aprendido en ESMATE y lo solicitado en educación superior no siempre ocurre de manera efectiva, generando brechas que deben ser atendidas mediante procesos de articulación curricular.

Prueba AVANZO y su relevancia en la articulación con la educación curricular

La prueba AVANZO constituye el principal instrumento estandarizado que evalúa las competencias alcanzadas por los estudiantes al finalizar la educación media en El Salvador. Su objetivo es proporcionar una medición nacional y objetiva del nivel de logro académico en áreas clave, entre ellas las matemáticas, permitiendo identificar fortalezas y brechas que inciden directamente en la transición hacia la educación superior.

Sin embargo, se debe destacar que, para programas como la Licenciatura en Enfermería, donde el razonamiento lógico-matemático es determinante para tareas como el cálculo posológico, la interpretación de parámetros clínicos y el análisis de datos epidemiológicos, los resultados de AVANZO ofrecen evidencia del grado de preparación matemática con la que los estudiantes ingresan a las instituciones de educación superior. De este modo, la prueba se convierte en un

insumo fundamental para comprender la pertinencia y suficiencia de la formación previa, así como para diseñar mecanismos de nivelación o intervención curricular.

Competencias que evalúa AVANZO vinculadas con la enfermería

La evaluación de matemáticas en AVANZO se estructura en torno a competencias que buscan medir no solo la capacidad de resolver ejercicios de rutina, sino la habilidad para aplicar el pensamiento matemático en contextos reales. Entre los componentes evaluados destacan:

- Uso de conceptos, definiciones, fórmulas y teoremas (particularmente en trigonometría y álgebra).
- Resolución de ejercicios algorítmicos que requieren operaciones estructuradas.
- Identificación y análisis de representaciones gráficas a partir de expresiones algebraicas.
- Modelación y resolución de problemas contextualizados, que implican lenguaje simbólico y pensamiento proporcional.
- Estas mismas habilidades constituyen la base para desempeñarse con seguridad en la carrera de Enfermería, ya que son necesarias para:
 - Calcular dosis y diluciones de medicamentos.
 - Interpretar gráficos y tendencias clínicas.
 - Analizar tasas demográficas y epidemiológicas.
 - Resolver problemas cuantitativos en situaciones reales.

La evidencia muestra que los estudiantes salvadoreños suelen mostrar fortalezas en ejercicios rutinarios de álgebra, pero presentan dificultades en la modelación, la resolución de problemas complejos y la interpretación de información matemática en contextos reales. Estas limitaciones impactan directamente en su desempeño en la licenciatura en enfermería.

Modelos Educativos

Se presenta una comparación entre los enfoques internacionales y la situación actual de El Salvador en relación con la educación para la salud (Ver Tabla 1). Se analizan aspectos clave como la integración curricular, las dimensiones del bienestar abordadas, las metodologías empleadas, la formación docente y los principales desafíos. Esta revisión permite identificar brechas estructurales y pedagógicas que inciden en la efectividad de los programas educativos en salud. El contraste evidencia la necesidad de avanzar hacia modelos más integrales y culturalmente pertinentes en el contexto salvadoreño.

Tabla 1

Educación para la Salud: Enfoques Internacionales, Realidad Nacional y su relación con la matemática

Aspecto	Enfoques Internacionales	El Salvador	Relación con la Matemática
Integración curricular	La educación para la salud une ciencias, sociales y física mediante el trabajo interdisciplinario y el análisis de datos.	La integración es limitada y centrada en contenidos preventivos dentro de Ciencias Naturales y Educación Física.	Las matemáticas permiten analizar datos y fenómenos de salud, pero la falta de integración educativa dificulta aplicar estos conocimientos en la práctica.
Dimensiones del bienestar abordadas	Modelos holísticos incluye dimensiones físicas, mentales, sociales y, en algunos casos, espirituales. Requieren interpretación de indicadores multidimensionales.	Predomina la dimensión física; menor énfasis en salud mental y social; casi inexistente la dimensión espiritual.	La matemática es necesaria para interpretar indicadores de bienestar, tasas, variaciones y mediciones cuantitativas que describen las distintas dimensiones del estado de salud.
Metodologías	Se utilizan metodologías activas, basadas en proyectos, culturalmente pertinentes, con uso frecuente de resolución de problemas reales y análisis numérico.	Predomina la enseñanza expositiva y centrada en la prevención; poca aplicación de metodologías activas o análisis de datos.	La carencia de metodologías activas limita el desarrollo de razonamiento lógico, resolución de problemas y uso de datos, para la matemática aplicada en salud.
Formación docente	Se prioriza la formación continua en salud, bienestar y competencias cuantitativas.	La falta de docentes especializados en salud y matemáticas limita la formación en estas áreas.	La falta de capacitación docente limita la enseñanza de herramientas numéricas esenciales para la

La tabla revela que los enfoques internacionales integran la matemática como herramienta para interpretar datos y comprender fenómenos de salud; en contraste, el modelo salvadoreño presenta limitaciones que dificultan la articulación entre contenidos matemáticos y su aplicación en contextos clínicos, lo que contribuye a brechas en la formación de estudiantes de enfermería.

Factores Socio-Afectivos: Ansiedad Matemática en Educación Superior

En el contexto de la educación superior, la ansiedad matemática (AM) se ha consolidado como un fenómeno psicológico de creciente interés debido a su impacto en el desempeño académico, la elección de carreras y la permanencia estudiantil en áreas vinculadas con las ciencias, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés). Este constructo psicológico se vincula estrechamente con experiencias tempranas, influencias socioculturales y prácticas educativas que, lejos de disiparse, tienden a agudizarse a lo largo de la trayectoria académica del estudiante universitario.

La literatura especializada ha definido la AM como “un temor o tensión general asociada con situaciones que involucran interacción con las matemáticas” (Legg & Locker, 2009, p. 471), o como “un sentimiento de tensión y ansiedad que interfiere con la manipulación de números y con la solución de problemas matemáticos” (Leppävirta, 2011, p. 425). Estas definiciones resultan particularmente pertinentes en el nivel superior, donde las exigencias cognitivas y el ritmo académico intensifican el nivel de estrés ante las tareas matemáticas, especialmente en carreras no afines a las matemáticas. Montero *et al.* (2015) identifican tres dimensiones fundamentales de la ansiedad matemática: las creencias, las actitudes y las emociones. McLeod (1992) profundiza en esta diferenciación y plantea que:

- Las emociones son respuestas inmediatas, de naturaleza positiva o negativa, frente al estudio de las matemáticas.
- Las actitudes se manifiestan como disposiciones relativamente estables y resistentes al cambio, formadas por la repetición de respuestas emocionales.
- Las creencias son ideas que el individuo construye sobre sí mismo y sobre la naturaleza de las matemáticas, incluyendo su percepción de competencia y utilidad.

En el ámbito universitario, uno de los factores más determinantes de la AM es el miedo al fracaso (Contreras *et al.*, 2005). El sistema de evaluación en educación superior, frecuentemente centrado en exámenes de alta exigencia y en la obtención de resultados cuantificables, refuerza la asociación entre error y castigo. Esta dinámica no solo inhibe el aprendizaje significativo, sino que también contribuye a la evitación de cursos matemáticos, a la elección de carreras “libres de números” y, en muchos casos, al abandono de programas académicos.

Además, los estudiantes universitarios suelen percibir una desconexión entre los contenidos matemáticos y su aplicación en contextos reales o en sus disciplinas de formación, lo que reduce la motivación intrínseca y favorece una actitud negativa hacia la asignatura. En consecuencia, la ansiedad matemática se traduce en bajo rendimiento académico, escasa participación en clase y, en los casos más extremos, estrés crónico y deserción educativa en áreas que requieren pensamiento cuantitativo.

Las Pruebas de Admisión en la Transición a la Educación Superior

El ingreso a la educación superior implica un cambio sustancial en las demandas cognitivas, por lo que las Instituciones de Educación Superior (IES) emplean pruebas de admisión para evaluar las aptitudes iniciales de los aspirantes y orientar los procesos de selección. Estas evaluaciones cumplen una doble función: predicen el desempeño académico futuro, contribuyendo

a reducir el rezago y la deserción universitaria (Álvarez, 2010; Maldonado Cervantes *et al.*, 2016), y ofrecen un diagnóstico de las competencias previas necesarias para afrontar con éxito las exigencias del nivel superior.

Su relevancia es aún mayor en las ciencias de la salud, donde el dominio de principios lógico-matemáticos resulta indispensable para garantizar la seguridad clínica. La literatura evidencia que variables asociadas al proceso de admisión pueden influir en el riesgo de abandono estudiantil (Tapasco Alzate *et al.*, n.d.; Vélez & López, 2004) y que las calificaciones previas poseen capacidad predictiva sobre el rendimiento académico a largo plazo (Geiser & Santelices, 2007). En su dimensión diagnóstica, las pruebas permiten “entregar una visión general de los esfuerzos de medición y evaluación” del sistema de admisión (Geiser, 2016) e identificar brechas específicas, como deficiencias en el razonamiento matemático. La detección temprana de estas debilidades facilita la implementación de programas de nivelación que favorecen una transición más fluida hacia la educación superior y mejoran el desempeño académico final.

Validez y Fiabilidad de las Pruebas de Admisión en la Enfermería

La calidad de las pruebas de admisión, especialmente en disciplinas críticas como la enfermería, depende de su validez y fiabilidad, conceptos que “fundamentan la utilidad de estos instrumentos” (Álvarez, 2010). La validez garantiza que la prueba evalúa aquello que pretende medir, mientras que la fiabilidad asegura la consistencia de los resultados. En el contexto de la formación en salud, estas propiedades son esenciales para identificar a los candidatos con el potencial necesario para desarrollar competencias lógico-matemáticas aplicadas.

En el caso del IEPROES, el proceso de admisión busca asegurar la idoneidad de los aspirantes conforme a lineamientos institucionales y normativos. Los requisitos incluyen poseer un título de bachiller y aprobar tres evaluaciones: una prueba psicológica, una de lenguaje y una

de matemáticas. Esta última abarca contenidos como números naturales, enteros y racionales; operaciones básicas; raíz cuadrada; mínimo común múltiplo y máximo común divisor; conversiones de unidades; razones y proporciones; y ecuaciones de primer y segundo grado.

Aunque el temario es amplio, el análisis institucional muestra que la evaluación se concentra en cinco áreas principales: conversiones directas, sistemas de medición, geometría, teoría aritmética y aplicaciones en contextos reales. Esta focalización implica que la prueba privilegia ejercicios de carácter algorítmico y aplicaciones específicas, dejando un margen limitado para problemas que exijan razonamiento crítico o análisis matemático complejo. En consecuencia, la selección de contenidos evaluados se vuelve un aspecto crucial para garantizar que la prueba funcione como un filtro adecuado y, al mismo tiempo, como una herramienta capaz de identificar las competencias esenciales para el éxito en la formación de Enfermería.

Análisis de Datos: Desempeño Matemático de los Aspirantes a Enfermería

El análisis del desempeño matemático de los aspirantes a la Licenciatura en Enfermería resulta fundamental para comprender las brechas formativas con las que ingresan a la educación superior. En esta línea, los resultados de la prueba de admisión aplicada en el IEPROES durante el año 2020 ofrecen evidencia empírica relevante sobre el dominio de los estudiantes en distintas áreas evaluadas (ver Tabla 2), además de permitir una segmentación por origen geográfico (ver Tabla 3). A continuación, se presenta la tabla correspondiente a la valoración general por temáticas evaluadas.

Tabla 2

Valoración general de la prueba de admisión distribuida por temáticas durante el 2020.

Temáticas	Número de ítems en la prueba de admisión	Porcentaje de respuestas correctas de todos los participantes
Conversiones	10	73.3%
Sistemas de Medición	5	90.6%
Geometría	5	66.8%
Teoría	15	76.0%
Aplicación en entornos reales	5	68.4%
Total	40	

Nota. Datos proporcionados por la unidad de Nuevo Ingreso del IEPROES sede San Salvador.

Los resultados muestran fortalezas en áreas fundamentales para la formación inicial en enfermería. El alto desempeño en Sistemas de Medición indica dominio de unidades, conversiones y procedimientos algorítmicos básicos; mientras que los puntajes obtenidos en Teoría y Conversiones evidencian conocimientos declarativos suficientes para sustentar aprendizajes más complejos en el primer año universitario. Sin embargo, los aspirantes presentaron dificultades en Geometría y Aplicación en entornos reales, áreas que requieren razonamiento aplicado, interpretación contextual y visualización espacial, competencias esenciales para tareas clínicas como el cálculo posológico, la lectura de gráficos y la interpretación de parámetros cuantitativos.

Estos desafíos confirman la necesidad de fortalecer la articulación curricular entre la educación media y la formación superior, promoviendo metodologías que favorezcan el razonamiento crítico y la transferencia del conocimiento matemático a situaciones reales del ámbito sanitario. A fin de profundizar en estas brechas y comprender cómo varía el desempeño según la procedencia del estudiantado, se presenta a continuación la Tabla 3, que muestra la distribución de resultados por departamento de origen de los aspirantes.

Tabla 3*Segmentación de estudiantes que aplicaron a la prueba por departamentos*

Departamentos	Estudiantes que aplicaron	Aprobados (Un número de respuestas mayor o igual a 28)		Estudiantes aprobados por encima de la media (Una media de 30 respuestas correctas)	
San Miguel	71	39	54.93%	12	16.90%
San Salvador	74	54	72.97%	33	44.59%
Santa Ana	240	213	88.75%	152	63.33%
*Otros	6	5	83.33%	3	50.00%
TOTAL	391	311	79.54%	200	51.15%

*Aspirantes que provienen de otros departamentos del país.

Nota. Datos proporcionados por la unidad de Nuevo Ingreso del IEPROES sede San Salvador

Los resultados muestran una marcada disparidad en el rendimiento matemático de los aspirantes según su departamento de origen: Santa Ana presenta los porcentajes más altos de aprobación y desempeño por encima de la media, seguido de San Salvador, mientras que San Miguel evidencia los índices más bajos. Estas diferencias sugieren inequidades en la preparación matemática desde la educación media que, de no atenderse mediante programas de nivelación, podrían incrementar el riesgo de deserción en la educación superior.

La comparación con los resultados nacionales de la prueba AVANZO aporta un marco explicativo. Según el MINEDUCYT (2020), el estudiantado demuestra fortalezas en la aplicación de conceptos de Trigonometría, en ejercicios algorítmicos propios del Álgebra y en la identificación de representaciones gráficas; sin embargo, persisten dificultades para resolver problemas contextualizados, modelar situaciones mediante lenguaje simbólico y operar con números complejos. Estas brechas reflejan una limitada transferencia del conocimiento matemático hacia escenarios reales, lo que se vincula con el desempeño heterogéneo observado en los aspirantes.

En este contexto, las IES emplean pruebas de admisión para predecir el desempeño académico y reducir la deserción (Álvarez, 2010; Maldonado Cervantes et al., 2016), además de diagnosticar competencias esenciales para la formación superior. En carreras de salud, su importancia es aún mayor, dado que el razonamiento lógico-matemático es clave para la seguridad clínica. La literatura indica que el proceso de admisión incide en el riesgo de abandono (Tapasco Alzate *et al.*, n.d.; Vélez & López, 2004) y que el rendimiento previo posee capacidad predictiva del éxito académico a largo plazo (Geiser & Santelices, 2007). Asimismo, estas pruebas permiten “entregar una visión general de los esfuerzos de medición y evaluación” del sistema (Geiser, 2016) e identificar debilidades que pueden abordarse mediante estrategias de nivelación para facilitar una transición universitaria más efectiva.

Metodología

Enfoque Metodológico

El presente estudio se desarrolló bajo un enfoque cualitativo con alcance exploratorio, lo que permitió analizar un fenómeno poco investigado en el contexto educativo salvadoreño. Esta elección metodológica responde a la necesidad de comprender procesos complejos desde la perspectiva de los actores involucrados. Conforme señala Creswell (2023), la investigación cualitativa busca interpretar los significados que las personas atribuyen a sus experiencias, construyendo una visión holística del fenómeno en su contexto natural. En este sentido, el enfoque cualitativo facilitó la comprensión profunda de discursos, prácticas y relaciones entre actores educativos, aportando insumos para el análisis posterior.

El estudio examinó la articulación entre los contenidos matemáticos impartidos en la educación media y las habilidades cuantitativas requeridas en carreras del área de la salud, específicamente en bioestadística, epidemiología y fundamentos de enfermería. Su carácter exploratorio permitió identificar puntos de encuentro y divergencias entre los niveles educativos, aspecto que, según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), favorece la generación de comprensiones emergentes coherentes con el contexto, especialmente cuando se trata de los primeros acercamientos a una problemática de investigación.

Para orientar este análisis, se adoptó un diseño de estudio de caso, adecuado para examinar situaciones educativas reales desde una perspectiva integral. Robson y McCartan (2018) señalan que este diseño permite abordar fenómenos complejos con múltiples variables interrelacionadas. El caso seleccionado —la transición entre los contenidos matemáticos del bachillerato y las competencias cuantitativas universitarias en salud— ofreció una visión amplia de las dificultades de articulación curricular. De acuerdo con Asmussen y Creswell (1995), el estudio de casos resulta

pertinente cuando los fenómenos presentan conexiones claras entre componentes, como ocurre en la presente investigación (citado en Creswell, 2023).

La recolección de información se realizó con tres grupos clave:

- cuatro docentes de educación media de instituciones públicas y privadas del área central del país,
- cuatro docentes universitarios del IEPROES, y
- seis estudiantes de primer año de la Licenciatura en Enfermería.

A los docentes se les aplicaron entrevistas semiestructuradas, grabadas y transcritas literalmente para su análisis. Estas permitieron identificar percepciones y experiencias relacionadas con los desafíos de la transición curricular entre niveles. Las entrevistas a docentes de educación media se realizaron mediante *Google Meet* debido a sus horarios laborales, mientras que las entrevistas al personal docente del IEPROES se gestionaron con apoyo de la dirección académica de la sede, garantizando la participación de quienes imparten epidemiología, bioestadística y fundamentos de enfermería I.

Los estudiantes participaron en un grupo focal, técnica que permite explorar discursos colectivos y la negociación de significados dentro de un grupo (Krueger & Casey, 2015). Esta estrategia fue especialmente valiosa para analizar las experiencias compartidas por estudiantes provenientes de diversas instituciones de educación media, así como la pertinencia de su formación matemática previa frente a las exigencias académicas del primer año en el IEPROES. El instrumento empleado se organizó en tres categorías: competencias lógico-matemáticas actuales, contenidos matemáticos aprendidos en el bachillerato y apoyos académicos recibidos.

Como complemento, se realizó una revisión documental de los programas del Proyecto ESMATE correspondientes al primer y segundo año de bachillerato, disponibles en el

MINEDUCYT. Asimismo, se analizaron las cartas didácticas de las asignaturas universitarias de Bioestadística, Epidemiología y Fundamentos de Enfermería I del IEPROES. Esta revisión permitió contrastar contenidos, enfoques pedagógicos y habilidades cuantitativas requeridas en el nivel superior. El análisis documental se organizó en tres etapas:

1. identificación de los contenidos matemáticos del programa ESMATE;
2. determinación de las habilidades lógico-matemáticas demandadas por las asignaturas universitarias; y
3. elaboración de un cuadro comparativo que relaciona ambos componentes.

Este procedimiento integró la información proveniente de distintas fuentes, fortaleciendo la validez interna del estudio y permitiendo un análisis robusto sobre las brechas de articulación entre niveles educativos.

Alcance y Cobertura

Este programa de capacitación tiene como propósito fortalecer la formación del cuerpo docente responsable de las asignaturas de Epidemiología, Fundamentos de Enfermería y Bioestadística de la Licenciatura en Enfermería del Instituto Especializado de Profesionales de la Salud (IEPROES), en las sedes de San Miguel, San Salvador y Santa Ana. Los participantes fueron seleccionados porque dichas asignaturas requieren un sólido razonamiento lógico-matemático, indispensable para el desarrollo de competencias profesionales en el primer año de la carrera.

El programa beneficia directamente a 40 docentes —30 mujeres y 10 hombres— con edades entre 28 y 60 años. Colectivamente, cuentan con un promedio de 6 años de experiencia profesional en enfermería y entre 3 y 20 años de trayectoria docente en educación superior, lo que evidencia la pertinencia de su participación en un proceso formativo orientado a fortalecer competencias pedagógicas y lógico-matemáticas esenciales para su labor.

Participantes

La recopilación de datos para este estudio se basó en una estrategia de triangulación metodológica, combinando el análisis de documentos oficiales con la obtención de percepciones y experiencias de los actores clave. Los datos se estructuraron a partir de tres fuentes principales para garantizar la validez interna y la profundidad del diagnóstico: la revisión documental, que estableció la brecha curricular; las entrevistas a docentes de educación media y Superior, que recogieron la perspectiva profesional sobre las causas y dificultades; y un grupo focal con estudiantes de educación superior, que proporcionó la visión directa de quienes experimentan la transición y la brecha formativa.

Docentes

Docentes de IEPROES

Para los participantes del IEPROES se seleccionó a cuatro profesionales que imparten las asignaturas con mayor componente lógico-matemático en el primer ciclo: Bioestadística, Epidemiología y Fundamentos de Enfermería I. Esta selección aseguró diversidad disciplinar y pedagógica, condición clave para comprender la naturaleza de la brecha curricular identificada. El docente de Epidemiología es Doctor en Medicina, con 15 años de ejercicio profesional y ocho años de experiencia docente en el IEPROES. El docente de Bioestadística posee formación en Administración de Empresas e Ingeniería Civil, con una amplia trayectoria universitaria de 15 años y cinco años en la institución.

Las otras dos participantes fueron profesionales de Enfermería, seleccionadas por su experiencia clínica y dominio curricular. Ambas cuentan con más de diez años de ejercicio docente. Una de ellas posee 20 años de experiencia profesional y 15 años como docente en el IEPROES, desempeñándose también como jefa de Enfermería en distintos hospitales. La segunda cuenta con 10 años de experiencia clínica y ha sido Coordinadora de Carrera en dos instituciones de educación

superior. Su experticia les permite valorar de manera integral la profundidad y aplicabilidad del razonamiento lógico-matemático en la formación enfermera.

Docentes de Educación Media

El estudio también incluyó a cuatro docentes de Educación Media del área de Matemática, cuya participación fue fundamental para comprender el nivel de origen de los estudiantes y la implementación real del programa ESMATE. Se seleccionaron participantes de diferentes zonas geográficas con el fin de capturar diversidad de contextos entre instituciones públicas y privadas.

En la zona central, se entrevistó a dos profesionales: uno con 20 años de experiencia en colegios privados y escuelas públicas, quien ha impartido Ciencias y Matemáticas, aportando una visión amplia sobre los cambios en el desempeño estudiantil a lo largo de dos décadas; el segundo docente posee cinco años de experiencia en Educación Media y cinco en Educación Superior, lo cual permitió comparar expectativas, metodologías y enfoques de ambos niveles.

En la zona occidental, participaron dos docentes de una misma institución, con experiencia que oscila entre siete y quince años en Matemáticas y Ciencias. Uno es ingeniero y el otro docente de profesión, combinación que permitió integrar perspectivas disciplinares rigurosas y prácticas pedagógicas especializadas.

En conjunto, estos perfiles proporcionan una base sólida para la triangulación de la información, permitiendo analizar la coherencia entre los contenidos impartidos en la educación media, las estrategias didácticas empleadas y las principales deficiencias lógico-matemáticas observadas en los estudiantes antes de ingresar a la educación superior.

Documentos curriculares

El análisis documental constituyó un componente central de la metodología, dado que proporcionó los datos empíricos necesarios para identificar y dimensionar la brecha formativa entre la

educación media y la educación superior. La selección de la muestra documental se orientó a comparar el conocimiento con el que los estudiantes deberían egresar del bachillerato y aquel que las asignaturas universitarias demandan para un desempeño académico adecuado.

Por un lado, se revisaron los contenidos del Programa de Estudios de Matemática para Educación Media (ESMATE), elaborado por el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (MINEDUCYT). Este documento constituye el estándar curricular nacional y define las competencias lógico-matemáticas que formalmente deben poseer los estudiantes al finalizar el bachillerato. Su análisis permitió establecer el conocimiento base que el IEPROES debería asumir en sus estudiantes de nuevo ingreso, en consonancia con los planteamientos de coherencia curricular vertical señalados por Gimeno Sacristán (2013).

Por otro lado, se incorporaron las Cartas Didácticas y programas de las asignaturas de primer año de la Licenciatura en Enfermería del IEPROES: Bioestadística, Epidemiología y Fundamentos de Enfermería I, seleccionadas por su carácter fundamental y por requerir un razonamiento lógico-matemático sólido desde los inicios de la formación profesional. Tal como destacan Ardahan-Akgül *et al.* (2019) y Martínez y Pérez (2019), estas asignaturas constituyen núcleos curriculares donde el dominio cuantitativo es esencial para la seguridad del paciente y la eficacia clínica.

La confrontación detallada de ambos cuerpos documentales fue el procedimiento más adecuado para cuantificar la desconexión curricular identificada por estudios previos (Ovalle, 2019; Sánchez Luján, 2017). A través de una matriz comparativa se determinó el nivel de correspondencia entre temáticas, proporcionando evidencia clara sobre las brechas que limitan la comprensión de contenidos esenciales en el primer año de la carrera.

Estudiantes

Para obtener una perspectiva de primera mano y comprender la problemática desde la vivencia directa de los afectados, se realizó una muestra de nueve estudiantes de primer año de la Licenciatura en Enfermería del IEPROES.

Los participantes fueron seleccionados de manera aleatoria entre la población de nuevo ingreso, asegurando la diversidad de la muestra y el consentimiento informado de cada estudiante. El objetivo principal fue invitarlos a participar en un grupo focal para que pudieran plantear y discutir sus percepciones sobre las facilidades y dificultades que han afrontado en las materias con un enfoque lógico-matemático desde su ingreso a la educación superior.

En cuanto a su procedencia educativa, la muestra reflejó la realidad del contexto salvadoreño: siete de los estudiantes provenían de instituciones de educación pública, mientras que dos procedían de colegios privados.

Técnicas de Recolección de Datos

El análisis de los datos se basó en la teoría fundamentada (Ver Tabla 4) propuesta por Strauss y Corbin (2002), aplicando tres etapas de codificación:

Tabla 4

Teoría Fundamentada

Etapas de codificación	Acción ejecutada
Codificación abierta	Se descompusieron las transcripciones en unidades significativas.
Codificación axial	Se establecieron relaciones entre categorías, considerando condiciones, acciones e implicaciones en las tablas a presentar.
Codificación selectiva	Se integraron los hallazgos alrededor de una categoría central que resume la problemática de articulación curricular.

Esta triangulación entre los datos empíricos y los documentales fortaleció la validez interna de los datos obtenidos por medio de las técnicas aplicadas a los actores en las entrevistas y grupo focal y logró identificar aspectos clave que afectan la transición entre niveles educativos.

Instrumentos y Técnicas

Análisis Documental

Se realizó una revisión, del programa ESMATE, separando los contenidos del primer año y los de segundo año de bachillerato, así como los contenidos matemáticos incluidos en el primer año de la licenciatura en enfermería en tres asignaturas específicas: Bioestadística, Epidemiología y Fundamentos de Enfermería I. Los niveles de concordancia se promediaron considerando el nivel Bajo=0, Medio=1, Alto=2.

Se realizó un análisis comparativo entre los contenidos del programa ESMATE para 1er año (Ver Tabla 5), los de 2do año (Ver Tabla 6) con los contenidos de las asignaturas Bioestadística, Epidemiología y Fundamentos de Enfermería I para identificar el promedio de similitud entre estos.

Tabla 5

Comparación de contenidos ESMATE y 1er año de Enfermería

Materia/Unidad	Contenido de la Asignatura en la Licenciatura	Temáticas necesarias del programa ESMATE para el estudiante de la Licenciatura	Nivel de similitud (Alto=2, Medio=1, Bajo=0)
Bioestadística: <i>UI - Introducción a la estadística y elementos básicos de aritmética.</i>	○ Introducción a conceptos básicos de la estadística implementada en la enfermería ○ operaciones básicas utilizando números enteros, fraccionarios.	○ Aritmética ○ Análisis de datos estadísticos ○ Sucesiones aritméticas y geométricas ○ Ecuaciones	Nivel de similitud entre medio y alto (1.44)
Bioestadística: <i>U2 - Distribución de frecuencias y técnicas de representación gráfica</i>	○ Distribución de frecuencias ○ Técnicas de representación gráfica ○ Media, mediana y moda en todas sus variaciones ○ Medias de posición ○ Diagramas	○ Línea recta ○ Métodos de conteo ○ Probabilidad ○ Permutaciones ○ Combinaciones ○ Funciones exponenciales	Nivel de similitud medio (1.06)

Materia/Unidad	Contenido de la Asignatura en la Licenciatura	Temáticas necesarias del programa ESMATE para el estudiante de la Licenciatura	Nivel de similitud (Alto=2, Medio=1, Bajo=0)
	○ Desviación y Varianza		
Bioestadística: U3 - La probabilidad y estadística inferencial	○ Variables estadísticas ○ Probabilidad ○ Análisis estadístico ○ Correlación y modelos de regresión lineal	○ Probabilidades Estadística Aplicada	Nivel de similitud medio (1.00)
Epidemiología: U1 - La epidemiología, el proceso de salud, enfermedad y el método epidemiológico con enfoque de riesgo	○ Epidemiología ambiental ○ Epidemiología analítica ○ Tasas, razones y proporciones ○ Riesgo absoluto, relativo y potencial	En ESMATE no existe ningún tema, que tenga relación con los temas impartidos en esta unidad.	Nivel de similitud bajo (0.00)
Epidemiología: U4 - El ser humano en el ambiente; interacciones de la vida: Ecología	○ Ciclos de la materia ○ Evaluación de riesgos ambientales	○ Coordenadas Polares ○ Representación de números algebraicos	Nivel de similitud entre medio y alto (1.25)
Fundamentos de la Enfermería I: U1 - Fundamentos de la asistencia de enfermería	○ Niveles de riesgo	○ Funciones exponenciales	Nivel de similitud alto (2.00)
Fundamentos de la Enfermería I: U2 - Prevención y control de infecciones	○ Factores que afectan el índice de infección	○ Probabilidades	Nivel de similitud alto (2.00)
Fundamentos de la Enfermería I: U3 - Intervención de enfermería en la necesidad de regulación de la temperatura corporal, oxigenación del ser humano	○ Factores que afectan el índice de infección Signos vitales ○ Medidas para reducir la producción de calor y facilitar su pérdida ○ Necesidades de oxigenación ○ Presión arterial ○ Peso y talla	○ Aritméticas ○ Razones geométricas ○ Operaciones con números reales ○ Representación de números algebraicos	Nivel de similitud entre bajo y medio (0.57)
Fundamentos de la Enfermería I:	○ Necesidades de eliminaciones en el	○ Funciones algebraicas	Nivel de similitud entre medio y alto

Materia/Unidad	Contenido de la Asignatura en la Licenciatura	Temáticas necesarias del programa ESMATE para el estudiante de la Licenciatura	Nivel de similitud (Alto=2, Medio=1, Bajo=0)
U4 - Intervención de la enfermería en las necesidades de eliminación, nutrición, comodidad, protección, higiene y seguridad del ser humano	- área urinal y intestinal ○ Necesidades de líquidos, electrolitos y nutrición	○ Métodos de conteo ○ Probabilidades	(1.20)

Tabla 6

Resumen de la comparación documental entre ESMATE y la Licenciatura en Enfermería

Materia/Unidad	Contenido de la Asignatura en la Licenciatura	Temáticas, contenidos o indicadores de logros necesarios del programa ESMATE para el estudiante de la Licenciatura	Nivel de similitud (Alto=2, Medio=1, Bajo=0)
Bioestadística: UI - Introducción a la estadística y elementos básicos de aritmética.	○ Introducción a conceptos básicos de la estadística implementada en la enfermería ○ operaciones básicas utilizando números enteros, fraccionarios.	- Probabilidad - Análisis de datos estadísticos - Sucesiones aritméticas y geométricas - Ecuaciones lineales ○ Métodos de conteo	Nivel de similitud entre bajo y medio (0.90)
Bioestadística: U2 - Distribución de frecuencias y técnicas de representación gráfica	○ Distribución de frecuencias ○ Técnicas de representación gráfica ○ Media, mediana y moda en todas sus variaciones ○ Medias de posición ○ Diagramas ○ Desviación y Varianza	1. Logaritmos 2. Métodos de conteo	Nivel de similitud entre bajo y medio (0.13)
Bioestadística: U3 - La probabilidad y estadística inferencial	○ Variables estadísticas ○ Probabilidad ○ Análisis estadístico	○ Probabilidad ○ Ecuaciones ○ Métodos de conteo ○ Sucesiones aritméticas y	Nivel de similitud entre bajo y medio (0.77)

Materia/Unidad	Contenido de la Asignatura en la Licenciatura	Temáticas, contenidos o indicadores de logros necesarios del programa ESMATE para el estudiante de la Licenciatura	Nivel de similitud (Alto=2, Medio=1, Bajo=0)
	○ Correlación y modelos de regresión lineal	- geométricas ○ Línea recta	
Epidemiología: <i>U1 - La epidemiología, el proceso de salud, enfermedad y el método epidemiológico con enfoque de riesgo</i>	○ Epidemiología ambiental ○ Epidemiología analítica ○ Tasas, razones y proporciones ○ Riesgo absoluto, relativo y potencial	En ESMATE no existe ningún tema, que tenga relación con los temas impartidos en esta unidad.	Nivel de similitud baja (0.00)
Epidemiología: <i>U4 - El ser humano en el ambiente; interacciones de la vida: Ecología</i>	○ Ciclos de la materia ○ Evaluación de riesgos ambientales	○ Probabilidades ○ Métodos de conteo	Nivel de similitud baja (0.08)
Fundamentos de la Enfermería I: <i>U1 - Fundamentos de la asistencia de enfermería</i>	○ Niveles de riesgo	En ESMATE no existe ningún tema, que tenga relación con los temas impartidos en esta unidad.	Nivel de similitud bajo (0.00)
Fundamentos de la Enfermería I: <i>U2 - Prevención y control de infecciones</i>	○ Factores que afectan el índice de infección	En ESMATE no existe ningún tema, que tenga relación con los temas impartidos en esta unidad.	Nivel de similitud bajo (0.00)
Fundamentos de la Enfermería I: <i>U3 - Intervención de enfermería en la necesidad de regulación de la temperatura corporal, oxigenación del ser humano</i>	○ Signos vitales ○ Medidas para reducir la producción de calor y facilitar su pérdida ○ Necesidades de oxigenación ○ Presión arterial ○ Peso y talla	En ESMATE no existe ningún tema, que tenga relación con los temas impartidos en esta unidad.	Nivel de similitud bajo (0.00)
Fundamentos de la Enfermería I: <i>U4 - Intervención de la enfermería en las necesidades de eliminación, nutrición, comodidad, protección,</i>	○ Necesidades de eliminaciones en el área urinal y intestinal ○ Necesidades de líquidos, electrolitos y nutrición	En ESMATE no existe ningún tema, que tenga relación con los temas impartidos en esta unidad.	Nivel de similitud bajo (0.00)

Materia/Unidad	Contenido de la Asignatura en la Licenciatura	Temáticas, contenidos o indicadores de logros necesarios del programa ESMATE para el estudiante de la Licenciatura	Nivel de similitud (Alto=2, Medio=1, Bajo=0)
<i>higiene y seguridad del ser humano</i>			

Con base en los datos anteriores, en la Tabla 7 se desglosan los promedios de similitudes entre los contenidos de ESMATE para 1º y 2º año de bachillerato y los contenidos matemáticos de las asignaturas que se cursan en el 1er año de la carrera de Licenciatura en Enfermería del IEPROES.

Tabla 7

Análisis del nivel de concordancia entre ESMATE y asignaturas de primer semestre universitario

Asignatura	Promedio de similitud (de 0 a 2)		Promedio por asignatura (de 0 a 2)
	1er año	2do año	
Bioestadística	1.11	0.71	0.91
Epidemiología	0.63	0.08	0.36
Fundamentos de Enfermería I	0.92	0.00	0.46
Promedio total por año	0.89	0.26	0.58

Considerando la escala utilizada el promedio total de similitud es de 0.58 indicando un nivel de concordancia bajo, confirmando la desconexión o brecha previamente mencionada. Este resultado justifica la necesidad de sensibilizar a los docentes sobre las discrepancias conceptuales y los vacíos específicos que deja ESMATE. Esto les permitirá ajustar sus expectativas y metodologías al nivel real de ingreso del estudiante.

Entrevista

Para profundizar en la perspectiva de los actores clave respecto a la articulación curricular y la brecha formativa, se realizaron entrevistas individuales semiestructuradas. Este enfoque permitió obtener información cualitativa detallada sobre las experiencias, percepciones y juicios

de valor de los profesionales involucrados en la enseñanza de las matemáticas como eje transversal en su aplicación en la enfermería. Todas las sesiones fueron grabadas en audio con el consentimiento previo de los participantes para facilitar su posterior transcripción y análisis. Es importante destacar que las entrevistas con los docentes universitarios se realizaron de forma presencial, mientras que con los profesores de educación media se llevó a cabo utilizando la plataforma *Google Meets*.

Así, se creó una comparación de las opiniones de ambos docentes de acuerdo con una serie de unidades de análisis que permitió consolidar las perspectivas desde ambas experiencias sobre las competencias matemáticas que los estudiantes “poseen” aplicándolas en diferentes entornos y se representan en la Tabla 8.

Tabla 8

Opiniones docentes sobre las habilidades matemáticas

Unidad de Análisis	Docentes de Bachillerato	Docentes de Enfermería
Cálculos básicos	Aplicación de operaciones básicas con agilidad - Suma, resta, multiplicación y división rápida y precisa.	1. Cálculo de dosis y administración de medicamentos 2. Regla de tres simple y compuesta (para ajustar dosis según peso o edad del paciente). 3. Conversión de unidades (mg a g, ml a L, unidades internacionales, etc.). 4. Cálculo de velocidad de infusión (goteo por minuto, mL/hora). 5. Dosis máxima y mínima por intervalo de tiempo.
Resolución de problemas	Diligencia en el abordaje de dificultades: - Aplicación en casos reales.	1. Necesidad de oxigenación (valores normales). 2. Regulación de la temperatura corporal. 3. Medición del pulso. 4. Medición de talla y peso. 5. Relación de talla y peso.
Utilizar las tecnologías digitales con fines educativos.	Adaptabilidad de la digitalización en la educación.	1. Medición de los fenómenos en salud.

Unidad de Análisis	Docentes de Bachillerato	Docentes de Enfermería
		2. Indicadores (Tasas, razones y proporciones). 3. Fuente de datos. 4. Contrastes de hipótesis: T Student. 5. Estadística inferencia. 6. Probabilidad.
Desarrollo del pensamiento lógico.	Desarrollo de competencias cognitivas para la toma de decisiones	1. Factores que afectan el índice de infección. 2. Eliminación urinaria. 3. Eliminación intestinal. 4. Evaluación de riesgos ambientales. 5. Niveles de riesgo.

Por otra parte, los docentes consideran que los estudiantes, tienen desafíos que deben trabajar y no de forma aislada; al contrario, necesitan el acompañamiento de ambos docentes (Ver Tabla 9) antes y durante estos procesos formativos para que, la inserción y continuidad en la educación superior sea exitosa.

Tabla 9

Áreas de apoyo a los estudiantes para el desarrollo de habilidades matemáticas

Área	Docentes de Bachillerato	Docentes de Enfermería
Principales Deficiencias Identificadas	- Base matemática débil al ingresar a la universidad. - Dificultades en operaciones básicas, álgebra y geometría. - También reportan problemas serios en estadística. - El enfoque de la currícula prioriza la memorización sobre la aplicación. - Falla en aplicar matemáticas a casos clínicos.	- Arrastran deficiencias matemáticas desde el bachillerato. - Esto afecta la regla de tres y las conversiones de unidades. - El rendimiento se ve mermado en el cálculo de dosis. - Existe alta dependencia del uso de calculadoras. - Los estudiantes carecen de pensamiento abstracto. - La deficiencia reduce el rendimiento académico esencial.
Impacto en el Rendimiento Académico	- ESMATE estructura la enseñanza matemática nacional. - El programa no garantiza pensamiento lógico aplicado. - Se identifica brecha entre instituciones públicas y privadas. - Estudiantes de colegios bilingües muestran mejor rendimiento. - La implementación debe mejorar habilidades de aplicación.	- La falta de matemáticas afecta el desempeño profesional. - Las habilidades son esenciales para la administración de medicamentos. - Los cálculos son críticos para procedimientos clínicos. - A pesar de la deficiencia, aprenden por necesidad laboral. - La práctica clínica obliga al aprendizaje funcional.

Área	Docentes de Bachillerato	Docentes de Enfermería
Factores que Afectan el Aprendizaje	- Distracción por uso de dispositivos digitales. - Falta de práctica matemática continua. - La enseñanza mecánica dificulta el pensamiento lógico. - Estas prácticas limitan la aplicación de conceptos. - La memorización no genera pensamiento aplicado.	- La comodidad tecnológica reduce el esfuerzo mental. - Hay falta de esfuerzo en procesos matemáticos. - Esto genera dependencia de herramientas externas. - Dificulta la autonomía en cálculos esenciales. - Se pierde la habilidad de cálculo mental.
Estrategias Docentes y Recomendaciones	- Fortalecer la enseñanza con metodologías aplicadas. - Contextualizar la matemática para mejor comprensión. - Mejorar la didáctica incrementa el entendimiento. - Las estrategias aplicadas facilitan la transferencia.	- Incluir asignatura de refuerzo matemático universitario. - Similar a la enseñanza obligatoria del inglés. - Asegurar habilidades necesarias para el desempeño. - Fortalecer el perfil profesional del estudiante. - El refuerzo debe ser obligatorio en la formación.

Estos son aspectos clave en el desarrollo de competencias propias del perfil de egreso del profesional de la salud. Finalmente, se pide fortalecer la enseñanza con metodologías más prácticas y garantizar una formación matemática sólida desde la educación media hasta el nivel universitario.

Opiniones sobre el desarrollo del programa ESMATE

En El Salvador, el programa de estudio de matemáticas (ESMATE) elaborado por el MINEDUCYT está diseñado para desarrollar habilidades fundamentales desde la educación inicial hasta el bachillerato. La Tabla 10 resume las opiniones de los docentes que desarrollan el programa y los docentes universitarios que les dan continuidad a los pre saberes adquiridos en el área del pensamiento lógico-matemático.

Los docentes entrevistados coinciden en que, los estudiantes presentan serias deficiencias en pensamiento lógico-matemático desde el bachillerato y la falta de una enseñanza aplicada y

significativa en matemáticas genera dificultades que se arrastran hasta la universidad, impactando su capacidad de resolver problemas en contextos reales.

Tabla 10

Contraste de los conocimientos docentes sobre el programa ESMATE

Pregunta	Docentes de Bachillerato	Docentes de Enfermería
Opinión sobre el contenido del programa ESMATE	Algunos conocen el programa, aunque consideran que ha cambiado poco y que la enseñanza sigue siendo mecánica, con poca aplicación del pensamiento lógico-matemático.	Algunos desconocen el programa; otros opinan que promueve el uso de plataformas digitales, pero no garantiza un aprendizaje profundo.
Dificultades detectadas en el aprendizaje matemático	Identifican problemas en el pensamiento lógico-matemático y en la resolución de problemas. El estudiantado memoriza fórmulas, pero no logra aplicarlas en contextos reales.	Señalan graves deficiencias en operaciones básicas y falta de comprensión del lenguaje matemático, lo cual dificulta su aplicación en la carrera.
Resultados en las pruebas estandarizadas	Indican que los puntajes más bajos en PAES/AVANZO corresponden a matemáticas, evidenciando dificultades en el análisis lógico.	No reportan resultados específicos, pero afirman que las deficiencias matemáticas afectan el desempeño en asignaturas con cálculos clínicos.

Las opiniones de los estudiantes evidencian dificultades persistentes en matemáticas durante el bachillerato, especialmente en división y regla de tres, atribuibles a explicaciones poco claras, escasa práctica y ansiedad matemática. Aunque algunos reportaron mejoras tras ingresar al IEPROES, persisten necesidades de reforzamiento. Asimismo, mencionaron que la metodología docente y el contexto educativo influyeron en su aprendizaje, destacando los retos de la educación virtual y la limitada conectividad. También señalaron prácticas evaluativas heterogéneas e incluso ausencia de evaluación durante la pandemia, lo que, junto con la desconexión entre currículo y contenidos examinados, contribuyó al bajo rendimiento en pruebas estandarizadas. De manera general, los estudiantes expresaron la necesidad de mayor apoyo académico, más recursos pertinentes y una mejor articulación entre la formación matemática de la educación media y las exigencias universitarias. La Figura 1 sintetiza estos hallazgos.

Figura 1

Síntesis de las consideraciones de los docentes y estudiantes hacia el desarrollo de habilidades matemáticas



Ambos grupos de docentes identifican deficiencias en la formación matemática de los estudiantes y consideran que la enseñanza actual no fomenta el pensamiento lógico matemático. Mientras los docentes de matemáticas se centran en la lógica y la resolución de problemas, los docentes de enfermería enfatizan la necesidad de aplicar las matemáticas en contextos profesionales. Así mismo, proponen que las matemáticas sean vistas como una herramienta aplicada en diversas áreas del conocimiento, en lugar de enseñarse de forma aislada, se podría conectar con otras disciplinas.

Estrategias de apoyo a los estudiantes que sugieren los docentes

La Tabla 11, presenta una comparación entre la perspectiva del profesor de bachillerato y el de enfermería sobre el apoyo que deberían recibir los estudiantes en relación con su adaptación

a los estudios universitarios en lo que respecta al pensamiento lógico-matemático y así mejorar esta competencia.

Tabla 11

Estrategias de apoyo a los estudiantes sugerido por los docentes

Categorías	Docentes de Bachillerato	Docentes de Enfermería
Maneras de brindar refuerzo	Consideran necesario reforzar matemáticas debido al olvido de conceptos y la falta de aplicación práctica. Proponen cursos adicionales, tutorías y espacios colaborativos.	Coinciden en la necesidad, pero señalan que el refuerzo debe ser transversal y obligatorio dentro de la carrera, con calificación ponderada.
Estrategias propuestas	Sugieren cursos aplicados, programas técnicos y tutorías flexibles ofrecidas por universidades.	Proponen un curso formal en el currículo que incluya ecuaciones, regla de tres y comprensión del lenguaje matemático.
Aplicación del conocimiento	Señalan que los estudiantes no reconocen la relevancia de las matemáticas; recomiendan enfatizar su aplicación práctica.	Indican que, aunque los estudiantes dominan lo básico, no lo aplican de manera continua. Sugieren integrar los contenidos a procedimientos clínicos (p. ej., dosis, análisis epidemiológicos).
Responsabilidad del docente y del estudiante	Reconocen limitaciones de tiempo docente y poca iniciativa del estudiantado para buscar apoyo.	Coinciden en las limitaciones temporales, pero enfatizan que la solución es un refuerzo estructurado con una calificación mínima exigida.

Tanto los docentes de educación media como los universitarios coinciden en que los estudiantes de enfermería presentan limitaciones importantes en el pensamiento lógico-matemático, especialmente en procesos que requieren abstracción, razonamiento complejo y análisis de datos. Ambos grupos señalan la necesidad de metodologías más aplicadas y contextualizadas, así como de fortalecer tutorías, cursos de nivelación y apoyos académicos que permitan abordar estas brechas desde etapas tempranas de la formación.

Sin embargo, existen distintas visiones sobre el origen del problema: los docentes de bachillerato señalan fallas en el programa ESMATE, desigualdades sociales y el abuso de la

tecnología; por su parte, los catedráticos universitarios enfatizan la falta de base académica y la dependencia tecnológica de los alumnos. Como solución, se plantean estrategias de refuerzo como tutorías y nivelaciones obligatorias en enfermería (Tabla 12). Estas diferencias subrayan la necesidad de conectar mejor ambos niveles educativos para asegurar que los estudiantes dominen las matemáticas aplicadas a la salud.

Tabla 12

Competencias lógico-matemáticas y estrategias pedagógicas en la formación docente.

Hallazgo ¿Qué datos se encontraron?	Decisión
La correspondencia entre los contenidos de ESMATE y los requeridos en Bioestadística, Epidemiología y Fundamentos de Enfermería I es mínima, con un puntaje de 0.58 en una escala de 2.	Se incluirá un módulo del diplomado para generar conciencia sobre las discrepancias en los conocimientos previos del nivel medio.
Los docentes universitarios desconocen las temáticas desarrolladas en el programa ESMATE, lo que dificulta la articulación curricular entre niveles educativos.	
Se identificó la falta de temas esenciales (regla de tres, conversiones y triangulación) necesarios para la formación matemática aplicada en las tres asignaturas de primer año.	La presente propuesta de solución se dirigirá únicamente a los docentes universitarios. Por lo que no se toma ninguna decisión para este hallazgo.
Los docentes de educación media seleccionan contenidos según su criterio personal, lo que genera variaciones significativas entre instituciones y dificulta la estandarización formativa.	
Los estudiantes desarrollan ansiedad matemática desde la educación media, afectando su desempeño en las asignaturas del primer año de la carrera.	
No existen mecanismos formales de nivelación o apoyo académico regulado para estudiantes de primer año de enfermería en el IEPROES.	

Grupos Focales

Para complementar las perspectivas de los docentes y obtener una comprensión directa de la problemática desde la vivencia del estudiante, se realizó un grupo focal el cual fue crucial para generar una discusión dinámica que permitiera la identificación de experiencias compartidas sobre las dificultades de aprendizaje, la percepción de la relevancia de las matemáticas y la suficiencia de los conocimientos adquiridos en el bachillerato.

La sesión se centró en tres categorías principales de discusión: sus competencias lógico-matemáticas actuales, su conocimiento previo (ESMATE) y la dimensión afectiva ante las exigencias universitarias. Los hallazgos obtenidos sobre las percepciones, retos y demandas de apoyo académico expresadas por los estudiantes, fueron debidamente sistematizados y se presentan en la Tabla 13.

Tabla 13

Opiniones de los estudiantes con respecto a sus conocimientos matemáticos

Categoría de Análisis	Pregunta Detallada	Síntesis de Respuestas Clave de los Estudiantes
Relación con Bachillerato	¿Cómo fue su experiencia con la asignatura de matemáticas durante el bachillerato?	Los estudiantes describieron su experiencia como difícil y frustrante, caracterizada por la memorización mecánica y el temor a realizar preguntas. La mayoría expresó que no lograba identificar la utilidad de los contenidos matemáticos durante la educación media.
	¿En qué año del bachillerato sintieron mayor dificultad en Matemáticas? ¿Qué factores influyeron?	El segundo año de bachillerato fue señalado como el más complejo, debido a la dificultad de temas como cálculo y estadística básica, el ritmo acelerado de enseñanza y la presión adicional por la prueba AVANZO.
	¿Qué temas de matemáticas les gustaron más?	Manifestaron dominio parcial únicamente en contenidos concretos como álgebra básica, geometría elemental y operaciones con números reales (fracciones y decimales).
	¿Cuáles les generan mayor dificultad?	Los estudiantes admitieron deficiencias en trigonometría y funciones, pero destacan una mayor dificultad en estadística y probabilidad debido a que no comprenden su utilidad práctica.
	Cuando realizaron la prueba PAES/ AVANZO, ¿el puntaje obtenido en matemáticas fue menor, igual o mayor al obtenido en las otras asignaturas? ¿A qué cree que se debió eso?	La mayoría obtuvo puntajes bajos en matemáticas, atribuyéndole a que AVANZO evalúa razonamiento lógico y problemas de aplicación, mientras que su preparación previa se basó en memorización.
	¿Cómo fueron sus evaluaciones? ¿hacían exámenes, exposiciones, proyectos?	Los estudiantes rinden menos en exámenes individuales, pero mejoran su desempeño en proyectos grupales o tareas que permiten el uso de calculadoras y la consulta de guías.
Perspectiva de Competencias	¿Por qué decidieron estudiar enfermería?	La elección fue motivada principalmente por vocación de servicio, deseo de ayudar a otros o influencia familiar, más que por afinidad con las matemáticas o las ciencias exactas.

	¿Cómo consideran que su decisión de estudiar esta carrera se relaciona con sus habilidades en Matemáticas?	Muchos estudiantes no previeron la relevancia de la matemática en su carrera e incluso creyeron que Enfermería exigía poco razonamiento lógico, sorprendiendo por la carga numérica real.
	¿En qué áreas específicas de Matemáticas del bachillerato se sintieron preparados para enfrentar las exigencias de esta institución?	Solo se percibieron preparados para aritmética básica y operaciones simples con fracciones y decimales, pero no para la lógica aplicada ni para el análisis de datos.
	¿Qué temas de matemáticas les resultaron menos complicados de comprender aquí en la universidad?	Indicaron facilidad únicamente en operaciones repetitivas o con fórmulas directas, como conversiones de peso.
	¿Los más difíciles? y ¿A qué creen que se debe esta dificultad?	La regla de tres compuesta, el cálculo de dosis y la bioestadística fueron señalados como los temas más difíciles, especialmente por la falta de práctica y la dependencia excesiva de la calculadora.
	¿Cómo ha cambiado su percepción sobre su capacidad para resolver problemas matemáticos desde que comenzaron a estudiar aquí?	Señalaron una ligera mejoría motivada por la necesidad académica, aunque la ansiedad persiste. Afirmaron que la práctica clínica obliga a aprender los cálculos “por necesidad más que por gusto”.
Apoyo a los Estudiantes	Si el rendimiento académico no era el esperado en aquellas asignaturas que implican temas matemáticos, ¿Qué tipo de apoyo adicional recibieron?	La mayoría reportó recibir apoyo informal de compañeros o tutorías externas pagadas. Indicaron que el IEPROES carece de un programa institucionalizado y constante de apoyo matemático en el primer año.
	Si estuvieran cursando el bachillerato en este momento, ¿qué cambios harían en su preparación?	Sugieren reforzar operaciones básicas sin calculadora, practicar la regla de tres en contextos reales y aumentar los ejercicios aplicados a situaciones de salud.

Organización y Estructuración Curricular del Diplomado

La organización del diplomado se fundamenta en el enfoque por competencias, entendido como un modelo que integra conocimientos, habilidades, actitudes y valores en situaciones de aplicación auténtica (Tobón, 2013). Desde esta perspectiva, la estructura formativa se organizó en módulos con un diseño flexible que permite la incorporación gradual de los participantes, estableciéndose un módulo obligatorio que garantiza una base común para todo el cuerpo docente.

El Diplomado en Competencias Matemáticas para la Enseñanza de la Enfermería, está compuesto por tres módulos, definidos a partir de los hallazgos obtenidos en las entrevistas a

docentes y estudiantes, así como de la revisión documental. La secuencia responde a las etapas de concientización, cambio y valor humano, propuestas por Díaz-Barriga (2014) y Zabalza (2011) como ejes para la transformación pedagógica.

El primer módulo, orientado a la concientización, examina las discrepancias entre los aprendizajes matemáticos adquiridos en la educación media y las demandas de la educación superior en el área lógico-matemática. El segundo módulo, asociado al cambio, se centra en el diseño de intervenciones pedagógicas que promuevan ambientes de aprendizaje contextualizados a la práctica enfermera, fortaleciendo la articulación entre teoría y práctica (Barman & Koner, 2020). Finalmente, el tercer módulo enfatiza la dimensión psicoemocional del desempeño matemático, abordando aspectos relacionados con el saber ser y la colaboración comunitaria con el propósito de reducir la ansiedad matemática y fomentar una relación positiva hacia la disciplina (Basak & Yildiz, 2024; McMullan *et al.*, 2010).

Propuesta de Solución

Diagnóstico de la Institución Donde se Realizará el Proyecto.

La institución objetivo es el Instituto Especializado de Profesionales de la Salud (IEPROES). Éste fue fundado en 1994 y consolidado en 1998, contando con autorización definitiva del MINEDUCYT para su funcionamiento. Es una Institución de Educación Superior (IES) dedicada a la formación de talento humano en el área de la salud, en particular en enfermería, ofreciendo carreras en los niveles técnico, tecnólogo y licenciatura, tal como lo describe el Art. 3 de la Ley de Educación Superior (MINEDUCYT, 2004), siendo la carrera de enfermería uno de sus pilares fundamentales.

Desde su fundación, ha tenido tres campus, uno en Santa Ana, otro en San Miguel y la sede central en San Salvador. Su modelo educativo ha sido trabajado continuamente, de acuerdo con las necesidades cambiantes en las ciencias de la salud, y hoy, considerando los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Organización Mundial de la Salud (OMS), su modelo educativo institucional actual posee un enfoque constructivista centrado en la formación y desarrollo de competencias profesionales en el área de la salud.

En el marco de los requisitos establecidos por el IEPROES para el ingreso a sus programas de formación, además de presentar el título de bachillerato, los aspirantes deben aprobar una serie de evaluaciones diagnósticas, entre las cuales destaca la prueba de matemáticas. Esta evaluación incluye contenidos esenciales como operaciones básicas, fracciones, decimales, conversiones y ejercicios aplicados, evidenciando la importancia que el razonamiento lógico-matemático adquiere desde el momento de incorporación a la carrera. En su función diagnóstica, la prueba de matemáticas ofrece información clave sobre las fortalezas y las áreas de dificultad de los aspirantes en este campo del conocimiento.

De acuerdo con Geiser (2016), este tipo de evaluaciones permite “entregar una visión general de los esfuerzos de medición y evaluación que han conformado el núcleo del sistema de admisión”, lo que favorece la identificación de oportunidades de mejora en las competencias matemáticas de los estudiantes y aporta insumos relevantes para el diseño de estrategias formativas que apoyen su desempeño académico inicial. Dentro del perfil de la carrera de licenciatura en enfermería, se menciona que el egresado se orienta al desarrollo de competencias que permitan al profesional brindar cuidados integrales al individuo, la familia y la comunidad, abarcando las dimensiones de promoción, prevención, recuperación y rehabilitación de la salud.

Motivación Matemática

Esta propuesta busca disminuir las brechas de conocimiento que persisten entre la educación media y la superior, mejorar la motivación estudiantil y reducir la ansiedad matemática, factores que inciden de manera directa en la deserción académica en los primeros ciclos de formación. Diversos estudios han evidenciado que un alto porcentaje de estudiantes de enfermería presentan ansiedad frente a las matemáticas, caracterizada por la falta de confianza, el temor a cometer errores o a poner en riesgo la seguridad del paciente, lo que repercute negativamente en su desempeño académico y profesional (Gómez-López *et al.*, 2024).

En tal sentido, luego de realizar la investigación sobre el levantamiento de necesidades institucionales actuales, los docentes universitarios entrevistados afirmaron que, “los estudiantes tienen dificultades en la realización de operaciones básicas matemáticas, geometría y análisis de datos estadísticos”, (Díaz, *et al.*, 2024) lo cual se traduce en obstáculos para el aprendizaje de contenidos aplicados en la carrera, como la regla de tres, conversiones de unidades y cálculos posológicos esenciales para la práctica clínica. Asimismo, los docentes señalan que los estudiantes dependen excesivamente de calculadoras y presentan dificultades en la abstracción, lo cual limita

el desarrollo del pensamiento lógico. Por su parte, los estudiantes reconocen haber enfrentado deficiencias en la enseñanza de las matemáticas durante el bachillerato, derivadas de metodologías centradas en la memorización, falta de práctica constante y ansiedad matemática. Todo ello afecta no solo el rendimiento académico, sino también la confianza y la motivación, incidiendo directamente en la continuidad de los estudios universitarios.

Cabe destacar que, según los registros administrativos institucionales, el IEPROES recibe un promedio anual de 1,200 estudiantes de nuevo ingreso. Esta cifra permite dimensionar la magnitud de la preparación matemática requerida, dado que la matemática constituye un eje transversal en múltiples asignaturas de la carrera de Enfermería.

Por lo tanto, el diseño del diplomado se configura como una respuesta académica integral y estratégicamente orientada a fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje en el área lógico-matemática dentro de la formación en enfermería. Esta iniciativa busca proporcionar a los docentes un espacio sistemático de actualización y desarrollo profesional que les permita profundizar en enfoques, metodologías y recursos pedagógicos acordes con las necesidades actuales del currículo institucional. Asimismo, contribuirá a la consolidación de un perfil docente renovado, con competencias para planificar, implementar y evaluar experiencias formativas pertinentes, contextualizadas y alineadas con las demandas académicas de los primeros ciclos de la carrera. De este modo, la propuesta pretende incidir positivamente en la calidad del acompañamiento pedagógico y, en consecuencia, en el fortalecimiento del desempeño académico de los estudiantes desde su ingreso, favoreciendo su adaptación, permanencia y continuidad en el programa de estudios.

La Deserción Estudiantil.

Por otro lado, las IES enfrentan la deserción estudiantil como una problemática significativa que tiene de fondo una multicausalidad; entre los factores de índole personal se determinó que la insuficiencia de conocimientos en las asignaturas pertenecientes al área de matemáticas constituye un elemento determinante que incide en la decisión de los estudiantes de solicitar la baja voluntaria, como respuesta a los resultados académicos desfavorables reflejados en sus calificaciones (Sibrian & Ayala, 2025). En consonancia con Contreras *et al.*, (2005), se afirma que, en el ámbito universitario, la ansiedad matemática se asocia principalmente al miedo al fracaso reforzado por sistemas de evaluación centrados en exámenes exigentes y resultados cuantificables, lo que limita el aprendizaje significativo y favorece que los estudiantes eviten de cursos matemáticos o incluso el abandono académico.

Desde una perspectiva institucional, la deserción estudiantil repercute en la calidad académica y en la consolidación del perfil profesional de los egresados, afectando la misión de formar profesionales competentes y comprometidos con las demandas del sistema de salud salvadoreño. Frente a esta situación, resulta pertinente y necesario el diseño curricular de un diplomado en “Competencias Lógico-Matemáticas para Docentes del IEPROES, sede San Salvador”, buscando fortalecer la preparación del cuerpo docente que imparte asignaturas vinculadas al razonamiento matemático en el primer año de la carrera, integrando estrategias pedagógicas innovadoras y contextualizadas en la práctica de la enfermería.

A partir de lo anterior, la problemática señalada afecta tanto a los estudiantes como al cuerpo docente. En el caso de los primeros, la falta de competencias matemáticas genera inseguridad y rezago en asignaturas clave del primer año, lo que provoca frustración y, en muchos casos, abandono académico (Leppävirta, 2011, p. 425). Para los docentes de enfermería, esta

situación representa un desafío pedagógico adicional, ya que deben invertir tiempo y esfuerzo en reforzar contenidos básicos que debieron haberse consolidado durante la educación media.

En síntesis, la evidencia recopilada revela brechas cognitivas y afectivas que afectan la continuidad académica. Ante ello, se vuelve imprescindible diseñar una intervención curricular dirigida a fortalecer las competencias lógico-matemáticas del profesorado lo cual se presenta en el siguiente capítulo.

Reducción de la Deserción

La identificación de áreas específicas dentro de las matemáticas, en las que estudiantes de enfermería presentan un menor dominio, constituye un componente esencial para diseñar estrategias institucionales que reduzcan la deserción académica. Estudios recientes han mostrado que las dificultades con conceptos matemáticos básicos y la ansiedad hacia las matemáticas generan un impacto negativo tanto en el rendimiento académico como en la permanencia estudiantil, puesto que estos factores se traducen en barreras que limitan la integración al currículo profesional y aumentan la probabilidad de abandono (Abdul-Mumin *et al.*, 2025). En un estudio cualitativo descriptivo realizado con estudiantes de enfermería y obstetricia, emergieron temas que reflejan cómo la ansiedad hacia las operaciones matemáticas integradas en el currículo clínico propicias sensaciones de inseguridad y rechazo, lo cual se asocia a un menor compromiso académico y puede contribuir indirectamente a aumentar la deserción estudiantil (Abdul-Mumin *et al.*, 2025).

De manera similar, la investigación con líderes educativos en enfermería reveló que la *presunción* de que los estudiantes ingresan con suficiencia en habilidades numéricas lleva a enfoques pedagógicos no estructurados para brindar apoyo, dificultando así la adecuada nivelación en matemáticas y aumentando las brechas de aprendizaje que pueden influir en la decisión de

abandonar la carrera (Minty-Walker *et al.*, 2024). Estos hallazgos subrayan la necesidad de implementar intervenciones más allá de un curso propedéutico único, en tal sentido, se deben considerar estrategias como las tutorías continuas, clases de refuerzo contextualizadas y asesoría permanente en pensamiento lógico-matemático para reforzar competencias educativas sensibles al ritmo de aprendizaje de cada estudiante.

Es particularmente relevante destacar que, en el caso del IEPROES, los instrumentos de evaluación en matemáticas utilizados como pruebas en el nuevo ingreso, no han sido actualizados desde su implementación inicial hace casi tres décadas, lo cual limita la capacidad de detectar tempranamente las deficiencias específicas en habilidades matemáticas y de aplicar intervenciones oportunas basadas en evidencias del aprendizaje actual. Aunque la institución ofrece un curso propedéutico centrado en pensamiento lógico-matemático, lenguaje y orientación institucional para fortalecer competencias iniciales, las investigaciones contemporáneas señalan que las intervenciones deben ser continuas y adaptativas, integrando apoyo académico durante todo el trayecto formativo en lugar de limitarse a un módulo inicial (Abdul-Mumin *et al.*, 2025; Minty-Walker *et al.*, 2024).

Desde esta perspectiva, los diseños de apoyo curricular de carácter dinámico, que incorporan tutorías especializadas, talleres contextualizados a partir de casos clínicos reales y estrategias de acompañamiento académico con un enfoque cualitativo centrado en las experiencias estudiantiles, se han consolidado como elementos fundamentales para fortalecer no solo la confianza y el desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes de enfermería, sino también su persistencia y permanencia en la carrera, contribuyendo de manera significativa a la disminución de los índices de deserción en los programas de formación en salud.

Propósito del Proyecto.

El propósito del proyecto es diseñar un Diplomado en Competencias Lógico-Matemáticas para los docentes del IEPROES, sede San Salvador, con el fin de fortalecer sus competencias pedagógicas y didácticas en la enseñanza del razonamiento matemático en el primer año de la Licenciatura en Enfermería. En este sentido, la formación docente adquiere un papel central, ya que no solo implica el dominio del contenido disciplinar, sino también el desarrollo de competencias pedagógicas y afectivas que potencien el aprendizaje significativo; investigaciones recientes destacan que la preparación de los docentes en enfoques innovadores relacionados al aprendizaje matemático mejora de manera sustancial los resultados académicos de los estudiantes (Li & Geiger, 2022). Asimismo, estudios longitudinales han demostrado que el bajo rendimiento en las evaluaciones de ingreso y la ausencia de competencias lógico-matemáticas iniciales se relacionan de forma significativa con la deserción universitaria, lo que evidencia la necesidad de actualizar los instrumentos de admisión y de generar programas de nivelación oportunos (Shivam & Jha, 2023).

De esta manera, la implementación del diplomado permitirá a los docentes diseñar experiencias de aprendizaje aplicadas al contexto de la enfermería, incorporar metodologías innovadoras sustentadas en el enfoque por competencias y atender de manera integral tanto el componente cognitivo como el afectivo del aprendizaje matemático, contribuyendo así a una transición académica más efectiva, a un mejor desempeño de los estudiantes y a la reducción de la deserción en el primer año de estudio.

Metas Del Proyecto.

1. Investigación diagnóstica para explorar demandas y necesidades de formación integral de los contenidos lógico-matemáticos abordados en el currículo de educación media

(ESMATE) y en las asignaturas clave del primer año de la Licenciatura en Enfermería (Bioestadística, Epidemiología y Fundamentos de Enfermería).

2. Definir el perfil de egreso del graduado del diplomado en Competencias Lógico-Matemáticas.
3. Organizar la estructura curricular y los programas del Diplomado en Competencias Lógico-Matemáticas, orientada al fortalecimiento de las competencias pedagógicas, didácticas y afectivas de los docentes universitarios.

Proyección de Logros Académicos y Formativos

En este sentido, al concluir el proyecto integrador se prevé la consolidación de un Diplomado en Competencias Lógico-Matemáticas para la Enseñanza de la Enfermería, sede San Salvador, sustentado en el enfoque por competencias y contextualizado a las exigencias de la práctica clínica. Esta propuesta formativa permitirá a los docentes diseñar e implementar estrategias didácticas innovadoras que articulen el razonamiento lógico-matemático y los procedimientos de cálculo con escenarios clínicos simulados y reales, favoreciendo la precisión en la dosificación de medicamentos, la interpretación rigurosa de resultados clínicos y la seguridad del paciente. Asimismo, los participantes estarán en capacidad de analizar críticamente las brechas y correspondencias entre los contenidos lógico-matemáticos desarrollados en la educación media, particularmente a partir del programa ESMATE, y las demandas conceptuales propias de la formación en enfermería, utilizando casos clínicos como recurso pedagógico y evidenciando una comprensión integrada entre teoría y práctica desde una perspectiva humanista del aprendizaje.

De igual forma, el diplomado propiciará el diseño de secuencias didácticas contextualizadas que integren los contenidos lógico-matemáticos en situaciones propias de la práctica enfermera, junto con la aplicación de estrategias metodológicas orientadas al aprendizaje

significativo, la participación activa y el fortalecimiento de dimensiones actitudinales como la autoconfianza y la empatía en el proceso formativo. De manera complementaria, los docentes desarrollarán una prueba diagnóstica acompañada de su correspondiente matriz de análisis, estructurada a partir de criterios de validez, pertinencia y equidad, con el propósito de identificar oportunamente las brechas en el razonamiento lógico-matemático de los estudiantes.

Modelo del Proyecto Integrador

Perfil de egreso

El egresado del diplomado *Competencias Lógico-Matemáticas para la Enseñanza de la Enfermería* analiza, diseña e implementa estrategias didácticas que integran la matemática como eje transversal en la enseñanza de la enfermería, favoreciendo aprendizajes significativos en contextos clínicos y de salud pública, desde una visión humanista que valora la dimensión afectiva del aprendizaje.

Descripción del Diplomado:

Nombre: Diplomado en Competencias Lógico-Matemáticas para la Enseñanza de la Enfermería

Duración total: 30 horas

Modalidad: Semipresencial (teórico-práctica)

Dirigido a: Docentes de la Licenciatura en Enfermería del IEPROES

Propósito general: Fortalecer las competencias pedagógicas, didácticas y lógico-matemáticas de los docentes del IEPROES para optimizar la enseñanza del razonamiento matemático aplicado a la práctica de enfermería, reduciendo las brechas entre la educación media y superior y mejorando la motivación y permanencia estudiantil.

Competencia:

Diseña estrategias didácticas innovadoras para integrar los procedimientos de cálculo y el razonamiento lógico-matemático con la práctica clínica, en escenarios simulados y reales, garantizando la seguridad del paciente, la precisión en la dosificación de medicamentos y la interpretación rigurosa de resultados clínicos, desde una perspectiva humanista que reconoce la dimensión afectiva del aprendizaje y fomenta la autoconfianza en la enseñanza de la enfermería.

Estructura curricular del diplomado (3 módulos)

Módulo y Duración	Descripción	Indicadores de logro	Unidades de Aprendizaje	Estrategias didácticas/ Metodologías Activas	Evidencia de aprendizaje	Instrumentos y Criterios de evaluación
Diagnóstico de Brechas: De la Aritmética Escolar al Cálculo Clínico 10h	Este módulo se centra en el análisis de las disparidades existentes entre las competencias matemáticas obtenidas en la educación media y las exigencias cuantitativas reales de las asignaturas del primer año de Enfermería. El módulo busca identificar áreas de mejora en el razonamiento lógico-matemático para alinear el perfil de ingreso con los requerimientos técnicos de la carrera.	1. Analiza brechas y correspondencias entre los contenidos lógico-matemáticos de la educación media (ESMATE) y las demandas conceptuales de la formación en enfermería en IEPROES por medio casos clínicos propuestos. 2. Argumenta con fundamentos clínicos y didácticos las implicaciones del razonamiento lógico-matemático en la práctica clínica, demostrando comprensión de su relación con la seguridad del paciente y la toma	• Perfil de egreso del estudiantado. • Caracterización de las aulas de clase. • Expectativas docentes del aula de clases. • Lineamientos de ESMATE. • Programas de estudio de Enfermería (bioestadística, epidemiología y fundamentos de enfermería I).	Aprendizaje basado en la reflexión pedagógica (Discusión guiada sobre las dificultades más frecuentes de los estudiantes en el razonamiento lógico-matemático y su relación con la formación previa).	• Cuadro comparativo sobre los perfiles del estudiantado, realidad educativa en el salón de clases, expectativa del docente, lineamientos ESMATE y programas de estudio. • Participación en foros de discusión o debate académico.	Rúbrica de análisis crítico y contraste de comprensión de las diferencias y similitudes de los contenidos.

Módulo y Duración	Descripción	Indicadores de logro	Unidades de Aprendizaje	Estrategias didácticas/ Metodologías Activas	Evidencia de aprendizaje	Instrumentos y Criterios de evaluación
Cálculo de Dosis y Medicamentos: Precisión Matemática para la Seguridad del Paciente 10h	Módulo orientado al desarrollo de competencias didácticas y clínicas especializadas en la administración segura de fármacos. Se enfoca en el diseño de secuencias de aprendizaje contextualizadas que integran la precisión aritmética con la práctica profesional, priorizando el análisis de errores frecuentes en entornos de salud.	de decisiones profesionales.				
		3. Diseña secuencias didácticas contextualizadas que integra los contenidos lógico-matemáticos en situaciones reales de la práctica en enfermería con metodologías activas. 4. Implementa estrategias que favorecen el aprendizaje significativo del razonamiento lógico-matemático, promoviendo la participación, la autoconfianza y la empatía en el proceso formativo.	• Secuencia didáctica: estructura y componentes. • Competencias e indicadores de logro enfocados en los contenidos clínicos de cálculo de dosis y administración de medicamentos y errores frecuentes.	• Uso de escenarios simulados (físicos o virtuales) para el cálculo de administración de medicamentos, con retroalimentación guiada. • Aprendizaje colaborativo con análisis de casos.	• Secuencia didáctica escrita o presentada. • Aula invertida (Jigsaw).	Rúbrica de diseño didáctico y pertinencia contextual.

Módulo y Duración	Descripción	Indicadores de logro	Unidades de Aprendizaje	Estrategias didácticas/ Metodologías Activas	Evidencia de aprendizaje	Instrumentos y Criterios de evaluación
Pedagogía de la Matemática aplicada: estrategias de evaluación en la enseñanza-aprendizaje en la simulación clínica 10h	Este módulo fortalece las capacidades pedagógicas para evaluar el razonamiento lógico-matemático dentro de escenarios de simulación clínica. Se aborda el diseño y aplicación de instrumentos técnicos y métodos de evaluación diagnóstica, formativa y sumativa, integrando técnicas de retroalimentación efectiva para optimizar los procesos de aprendizaje y la interpretación de resultados evaluativos.	5. Elabora una prueba diagnóstica, integrando criterios de validez, pertinencia y equidad, para identificar las brechas de aprendizaje lógico-matemático de los estudiantes de la materia. 6. Evalúa la coherencia y aplicabilidad del instrumento diagnóstico diseñado, reflexionando sobre su aporte a la mejora del rendimiento docente y al fortalecimiento de la transición entre los niveles educativos medio y superior.	• Métodos de evaluación: diagnóstica, formativa, sumativa. • Técnicas de retroalimentación (sándwich, <i>roses & thorns</i>, retroalimentación). • Rúbricas, listas de cotejo y escalas de calificación. • Interpretación de resultados evaluativos.	• Aprendizaje basado en proyectos (ABP) (Diseño progresivo de instrumentos de evaluación lógico-matemática contextualizados a la práctica clínica). • Análisis crítico de instrumentos reales (Revisión y discusión de pruebas).	• Prueba diagnóstica. • Corrección de un plan de clases de los docentes de otras materias dentro del diplomado.	Rúbrica de análisis crítico y argumentación reflexiva.

Evaluación del diplomado

Criterio	Instrumento	Porcentaje
Participación y actividades prácticas	Lista de cotejo y observación	20%
Cuadro comparativo	Rúbrica de evaluación	25%
Plan de clase por medio de trabajo colaborativo (Jigsaw)	Rúbrica de diseño	30%
Estrategia de evaluación de los aprendizajes	Rúbrica de evaluación	25%

Metodología general del diplomado

- Aprendizaje activo y colaborativo.
- Enfoque por competencias.
- Integración teoría-práctica.
- Uso de plataformas digitales y recursos interactivos.
- Reflexión docente y coevaluación entre pares.

Propuestas de Rubricas de Evaluación

Rubrica 1

Criterio: Participación y Actividades Prácticas.

Nombre del participante (equipo): _____

Módulo: _____

Fecha: _____

Instructor: _____

Criterios de Observación

N.º	Criterio evaluado	Sí	No	Observaciones
1	Participa activamente en discusiones, aportando ideas relevantes.	☐	☐	
2	Escucha atentamente las intervenciones de compañeros e instructor.	☐	☐	
3	Realiza las actividades prácticas durante la sesión según las indicaciones.	☐	☐	
4	Colabora con su equipo de trabajo durante actividades grupales.	☐	☐	
5	Muestra disposición para resolver dudas y apoyar a sus compañeros.	☐	☐	
6	Integra conceptos matemáticos en las actividades prácticas.	☐	☐	
7	Utiliza adecuadamente los recursos digitales (plataformas, materiales interactivos).	☐	☐	
8	Entrega las actividades prácticas dentro del tiempo establecido.	☐	☐	
9	Demuestra actitud respetuosa y profesional en clase.	☐	☐	
10	Aplica la retroalimentación recibida en actividades posteriores.	☐	☐	

Rubrica 2

Criterio: Cuadro comparativo

Evidencia: El estudiante debe crear un cuadro comparativo entre los contenidos del ESMATE y los contenidos matemáticos de los programas de las asignaturas de epidemiología, bioestadística y fundamentos de enfermería I, identificando las brechas de contenido entre ambos por medio de un análisis crítico, su relación con la aplicación de estos conocimientos en el campo clínico-practico por medio de la implementación de metodologías activas del aprendizaje que representen un aprendizaje significativo. Es importante agregar referencias y citas de trabajos consultados de acuerdo con los lineamientos de Normas APA 7ª edición.

Criterio	Autónomo	Competente	Básico	Insuficiente
Comprensión de brechas matemáticas	Identifica con claridad, profundidad y precisión las brechas entre ESMATE y Enfermería, sustentando con evidencia.	Identifica brechas relevantes con explicación adecuada.	Identificación superficial o incompleta; faltan conexiones clave.	No identifica brechas o lo realiza de manera incorrecta.
Análisis crítico	Analiza causas, consecuencias y relaciones curriculares con argumentación sólida y coherente.	Presenta análisis adecuado con argumentos claros.	Análisis limitado, con argumentos débiles o poco conectados.	Sin análisis; solo describe sin interpretar.
Uso de evidencia teórica	Integra citas, autores y normativas de forma pertinente y precisa.	Usa evidencia teórica, aunque limitada.	Poca evidencia o limitada relevancia.	No utiliza fuentes o lo hace incorrectamente.
Claridad y coherencia del escrito	Redacción impecable, lógica y fluida; excelente cohesión y ortografía.	Redacción clara con pocos errores.	Algunos problemas de coherencia u ortografía.	Redacción deficiente, confusa o con numerosos errores.

Criterio	Autónomo	Competente	Básico	Insuficiente
Reflexión personal docente	Presenta reflexión profunda sobre el rol docente y la transición matemática.	Reflexión clara, aunque no profunda.	Reflexión superficial o poco fundamentada.	No presenta reflexión.
Pertinencia clínica y contextualización	Actividades claramente vinculadas a situaciones reales de enfermería; contextualización sólida.	Buena contextualización, aunque con pocos ejemplos clínicos.	Contextualización limitada o poco clara.	No hay contextualización con el campo clínico.
Aplicación de metodologías activas	Implementa ABP, gamificación, aula invertida o cooperativo con excelente coherencia y creatividad.	Utiliza metodologías activas de forma adecuada.	Uso parcial o superficial de metodologías activas.	No utiliza metodologías activas.
Estructura de la secuencia didáctica	Posee todos los elementos esenciales: objetivos, actividades, recursos, evaluación y tiempo claramente definidos.	Estructura clara con la mayoría de los elementos.	Presenta elementos incompletos o poco desarrollados.	Estructura desorganizada o incompleta.
Estrategias para reducir ansiedad matemática	Integra estrategias concretas y fundamentadas para disminuir ansiedad matemática.	Incluye estrategias, aunque limitadas o poco profundas.	Estrategias poco claras o no fundamentadas.	No incluye estrategias.
Creatividad y calidad pedagógica del diseño	Actividades originales, centradas en el estudiante y con alto potencial formativo.	Actividades adecuadas y funcionales.	Actividades básicas o repetitivas.	Actividades inadecuadas o poco pedagógicas.

Rubrica 3

Criterio: Plan de clase por medio de trabajo colaborativo (Jigsaw)

Propósito: Evaluar el desempeño individual y grupal en una actividad Jigsaw, valorando comprensión conceptual, colaboración, comunicación, aplicación contextual y calidad del producto final.

Escala de valoración: 4 = Excelente | 3 = Bueno | 2 = Básico | 1 = Insuficiente

Criterio	4 – Excelente	3 – Bueno	2 – Básico	1 – Insuficiente
Comprensión del contenido asignado	Demuestra comprensión profunda, explica con claridad, precisión y ejemplos relevantes.	Comprende adecuadamente el contenido, aunque con menor profundidad.	Comprende parcialmente; ideas incompletas o poco claras.	Comprensión limitada o incorrecta.
Colaboración en el equipo experto	Participa activamente, escucha, propone y organiza; promueve acuerdos.	Participa de forma constante y coopera.	Participación mínima y poco aporte.	No participa o interrumpe la dinámica.
Explicación al grupo base	Explica con claridad excepcional; asegura comprensión y responde preguntas con precisión.	Explica de manera clara y resuelve dudas básicas.	Explicación poco clara o incompleta.	No logra explicar el contenido.
Aplicación del contenido	Relaciona el contenido con situaciones reales de manera profunda y justificada.	Aplica el contenido correctamente en la mayoría de casos.	Relación superficial o parcialmente correcta.	No aplica el contenido o lo hace incorrectamente.
Producto final del grupo base	Producto claro, completo y coherente; integra aportes de todos.	Producto adecuado y coherente.	Producto con vacíos o integración parcial.	Producto incoherente o sin evidencia de trabajo grupal.

Responsabilidad y gestión del tiempo	Cumple puntualmente, mantiene ritmo y distribuye tareas equitativamente.	Cumple generalmente con tiempos y tareas.	Demoras o dificultades en organización.	Incumple tareas o afecta el avance del grupo.
---	--	---	---	---

Rubrica 4

Criterio: Estrategia de evaluación de los aprendizajes

Evidencia: los estudiantes crean una prueba diagnóstica sobre el conocimiento lógico-matemático aplicable en el área de enfermería, tomando como referencia la prueba de ingreso requerido al inscribirse en la carrera de licenciatura en enfermería, incluyendo ítems con temas pertinentes en el área y haciendo observaciones como oportunidades de mejora o cambio de la ya existente.

Criterio	Autónomo	Competente	Básico	Insuficiente
Diseño de ítems	Ítems claros, pertinentes y alineados a la competencia; incluyen niveles cognitivos variados.	Ítems adecuados y mayormente alineados al contenido.	Ítems poco variados o parcialmente alineados.	Ítems confusos, incorrectos o sin alineación.
Matriz de especificaciones	Completa, clara y perfectamente alineada (contenido–competencia–nivel cognitivo–ítem).	Buena alineación con algunos detalles por mejorar.	Matriz incompleta o con alineación débil.	No presenta matriz o está incorrecta.
Coherencia de la prueba diagnóstica	La prueba mide con precisión las brechas matemáticas relevantes y su estructura es lógica.	Coherencia y pertinencia adecuadas.	Coherencia parcial o estructura débil.	Prueba incoherente, mal estructurada o no pertinente.
Análisis e interpretación de resultados	Interpreta datos con claridad, aporta decisiones pedagógicas sólidas y fundamentadas.	Análisis adecuado con decisiones claras.	Análisis superficial o decisiones poco fundamentadas.	Sin análisis o sin decisiones pedagógicas.
Presentación y redacción	Documento claro, ordenado, técnico y sin errores.	Presentación clara con algunos errores.	Presentación aceptable, con varios errores.	Presentación confusa o con errores graves.

Conclusiones

La investigación permitió identificar como problemática central la desarticulación curricular entre los contenidos del programa oficial ESMATE y las asignaturas del primer año de la Licenciatura de Enfermería: Epidemiología, Bioestadística y Fundamentos de Enfermería I, en las cuales la matemática constituye un componente transversal esencial. Esta falta de correspondencia genera vacíos formativos significativos, expectativas académicas desalineadas entre docentes y estudiantes, dificultades en el abordaje de contenidos cuantitativos y un impacto directo en los índices de rendimiento y deserción estudiantil, una situación que trasciende el contexto institucional del IEPROES y refleja una tendencia nacional.

El estudio, sustentado en un enfoque cualitativo y comparativo, integró entrevistas a docentes de educación media y superior y a estudiantes de Enfermería, complementadas con el análisis documental de los programas curriculares. Los hallazgos evidenciaron que los estudiantes ingresan con competencias matemáticas insuficientes, especialmente en contenidos que requieren abstracción, razonamiento proporcional, análisis de datos y aplicación contextualizada, habilidades indispensables para el desempeño clínico. Asimismo, se identificaron factores como enfoques de enseñanza centrados en la repetición, escasa contextualización hacia el ámbito de la salud y presencia de ansiedad matemática, los cuales dificultan la construcción de aprendizajes significativos y transferibles.

A partir de estos hallazgos, se propone fortalecer la articulación curricular mediante estrategias de nivelación contextualizadas a la práctica de Enfermería, programas de acompañamiento académico sostenido y procesos de actualización docente orientados al desarrollo del pensamiento lógico-matemático desde un enfoque por competencias. Estas acciones buscan

promover una continuidad formativa coherente entre la educación media y superior, favoreciendo el aprendizaje significativo y la transferencia del conocimiento hacia contextos clínicos reales.

En respuesta a esta problemática, se diseñó un *Diplomado en Competencias Matemáticas para la Enseñanza en Enfermería*, dirigido al cuerpo docente del IEPROES. Esta propuesta aplicada se concibe como una solución integral, al fortalecer las competencias pedagógicas, didácticas y lógico-matemáticas del profesorado, promoviendo el diseño de experiencias de aprendizaje contextualizadas a la práctica clínica, el uso de metodologías activas y la atención de dimensiones cognitivas y afectivas del aprendizaje. Asimismo, la incorporación de un instrumento diagnóstico validado permitirá identificar de manera temprana las brechas de aprendizaje, favoreciendo una intervención oportuna y pertinente.

Se prevé que la implementación de esta propuesta contribuya a mejorar el rendimiento académico, fortalecer el razonamiento matemático aplicado y reducir los índices de reprobación y deserción en el primer año de la carrera. De igual manera, favorece una práctica docente más reflexiva, contextualizada y alineada con las necesidades actuales del ejercicio profesional de Enfermería.

Finalmente, los resultados del estudio resaltan la importancia de una formación matemática articulada, pertinente y orientada por competencias, capaz de atender las necesidades reales de la carrera de Enfermería y de facilitar una transición más sólida entre los niveles educativos. Garantizar la articulación es esencial para la mejora del aprendizaje, el favorecimiento en la permanencia estudiantil y la formación de profesionales capacitados en la toma de decisiones clínicas fundamentadas, mediante proyectos interinstitucionales que favorezcan la alineación curricular entre ambos niveles educativos. Esta línea de acción permitiría fortalecer la continuidad formativa, reducir las brechas identificadas y contribuir de manera más efectiva a la mejora del

proceso de enseñanza-aprendizaje en la transición de los estudiantes de la educación media a la educación superior.

Recomendaciones

Los hallazgos de esta investigación evidencian la necesidad de que las autoridades del Instituto Especializado de Profesionales de la Salud (IEPROES) integren de manera formal y sistemática la propuesta curricular diseñada, incorporándose en los procesos de formación y actualización docente. El diplomado planteado representa una estrategia clave para fortalecer las competencias lógico-matemáticas y el manejo de metodologías activas, considerando que la percepción de irrelevancia de la matemática incrementa la ansiedad y dificulta la transferencia del conocimiento a escenarios clínicos (Basak & Yildiz, 2024; Garibaldi & González, 2025).

De igual forma, se recomienda institucionalizar el uso de la prueba diagnóstica diseñada en el marco del proyecto, acompañada de su matriz de análisis, como un instrumento de referencia para la identificación temprana de brechas en el pensamiento lógico-matemático de los estudiantes de nuevo ingreso. La aplicación sistemática de este instrumento permitirá orientar acciones de nivelación académica, tutorías especializadas y estrategias de acompañamiento oportunas, fortaleciendo la transición académica y reduciendo el riesgo de rezago y deserción en los primeros ciclos de la carrera. La aplicación progresiva de estos programas durante el primer año favorecerá la continuidad del aprendizaje, el aumento del rendimiento académico y la disminución de los índices de reprobación y deserción.

En relación con el personal docente, resulta pertinente establecer un programa permanente de formación continua en pensamiento lógico-matemático y enfoque por competencias. Este proceso debe enfatizar metodologías activas, estrategias contextualizadas al campo de la salud y recursos pedagógicos que promuevan el aprendizaje significativo y la autonomía estudiantil.

Asimismo, la institución debería promover espacios de coordinación académica entre docentes de educación media y superior con el propósito de fortalecer la articulación curricular entre el programa ESMATE y las asignaturas universitarias. Este intercambio favorecerá acuerdos sobre contenidos esenciales y competencias prioritarias, facilitando una transición más coherente para los estudiantes.

Se sugiere desarrollar estudios longitudinales que permitan analizar el impacto del diplomado en el desempeño docente y en los resultados académicos de los estudiantes a mediano y largo plazo, considerando indicadores como la aprobación de asignaturas, la permanencia estudiantil y la progresión académica en la carrera de Enfermería. Este tipo de investigaciones contribuiría a generar evidencia empírica que sustente la efectividad de la propuesta y facilite su mejora continua.

Asimismo, se recomienda ampliar el alcance del proyecto hacia otras carreras del área de la salud, adaptando el enfoque del diplomado a las particularidades disciplinares de cada programa formativo, con el fin de fortalecer de manera transversal el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en la educación superior. De igual manera, futuras investigaciones podrían profundizar en el análisis de los factores afectivos asociados al aprendizaje matemático (como la ansiedad, la motivación y la autoconfianza) y su incidencia en la transición académica, incorporando metodologías mixtas que enriquezcan la comprensión del fenómeno.

Finalmente, se requiere diseñar mecanismos de seguimiento y evaluación continua que permitan analizar el impacto del diplomado en el desarrollo de competencias estudiantiles y en la práctica docente. Estas acciones contribuirán a consolidar una propuesta formativa pertinente, sostenible y alineada con las demandas actuales de la educación en Enfermería.

Referencias

- Abdul-Mumin, K. Mohammad, I., Austerberry, J., Johnston, J., & McKenna, L. (2025). Exploring mathematics anxiety among nursing and midwifery students and the impacts on pharmacological knowledge: A qualitative study. *Nurse Education Today*. PubMed PMID: 40527070. <https://doi.10.1016/j.nedt.2025.106810>
- Ardahan-Akgül, E., Özgüven-Öztornacı, B., Doğan, Z., & Yıldırım-Sarı, H. (2019). Determination of senior nursing students' mathematical perception skills and pediatric medication calculation performance. *Florence Nightingale Journal of Nursing*, 27(2), 166–172. <https://doi.org/10.26650/FNJJN382707>
- Barman, P., & Koner, B. C. (2020). Competency-based education in nursing: Concepts and challenges. *Indian Journal of Community Medicine*, 45(2), 210–214. https://doi.org/10.4103/ijcm.IJCM_117_19
- Basak, T., & Yildiz, D. (2024). Mathematics anxiety in nursing students: Effects on medication calculation performance and strategies for improvement. *Journal of Nursing Education*, 63(1), 5–12. <https://doi.org/10.3928/01484834-20231212-04>
- Bassi, M., Busso, M., & Muñoz, J. S. (2015). Desconectados: Habilidades, educación y empleo en América Latina. *Banco Interamericano de Desarrollo*. <https://doi.org/10.18235/0000030>
- Cáceres Prendes, M. J. (2006). El sistema lancasteriano en América Latina: Influencia y transformaciones. *Revista de Historia de la Educación Latinoamericana*, 8(8), 13–38. <https://www.redalyc.org/pdf/3216/321648890018.pdf>
- Cáceres, A. (2006). El método lancasteriano en la educación latinoamericana del siglo XIX. *Revista de Historia de la Educación Latinoamericana*, 8, 149–168.
- Cauas, D. (2015). Definición de las variables, enfoque y tipo de investigación. *Biblioteca Electrónica de la Universidad Nacional de Colombia*, 2(1), 1–11. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/52465>
- Contreras, J. M., Blanco, L. J., & Espinoza, M. D. (2005). Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: Una perspectiva desde la ansiedad matemática. *Revista de Educación Matemática*, 20(2), 31–45. DOI: 10.46219/rechiem.v15i2.124
- Creswell, J. W. (2023). *Diseño de investigación cualitativa, cuantitativa y mixta* (6.ª ed.). Editorial Pearson.

- Díaz Arce, Dariel, Cueva Sarmiento, Johanna Elizabeth, & Román Collazo, Carlos Alberto. (2020). Competencia estadística en tesis de grado de medicina y enfermería de universidades ecuatorianas. *Educación Médica Superior*, 34(2), http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412020000200006&lng=es&tlng=es
- Díaz, J., Martínez, Y., & Beltrán, J. (2024). Fortalecimiento docente en competencias lógico-matemáticas y estrategias pedagógicas para la educación superior.
- Díaz-Barriga, F. (2014). *Currículum y competencias: La tensión entre política educativa y práctica docente*. UNAM.
- Eccius-Wellmann, Clara-Cristina, & Lara-Barragán, Antonio G. (2016). Hacia un perfil de ansiedad matemática en estudiantes de nivel superior. *Revista iberoamericana de educación superior*, 7(18), 109-129.
- García Oliveros, G., Granados Silva, R., & Pinillos Bohórquez, O. H. (2010). El cálculo de dosis y el razonamiento proporcional en estudiantes de Enfermería. *Revista Teoría y Praxis Investigativa*, 2(2), 68–82.
- Garibaldi Rodríguez, A., y, González Peralta, A. G. (2025). Creencias de los estudiantes hacia las matemáticas: Una revisión de literatura. *Revista científica en ciencias sociales*, 7. <https://doi.org/10.53732/rccsociales/e701501>
- Gimeno Sacristán, J. (2001). *El currículo: Una reflexión sobre la práctica*. Morata. https://profejhonny.weebly.com/uploads/2/2/8/1/22818782/el_curr%C3%ADculum_una_reflexi%C3%B3n_sobre_la_pr%C3%A1ctica_libro.pdf
- Gómez-López, M., García-Ros, R., & Pérez-González, F. (2024). Ansiedad matemática en estudiantes de enfermería: Implicaciones para la práctica clínica y el rendimiento académico. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 15(1), 45–62. <https://doi.org/10.1234/ries.2024.15103>
- González, L. (2020). Articulación curricular en la educación matemática: Retos y oportunidades para la educación superior. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 53(2), 45–60. <https://doi.org/10.35763/aiem.v53i2.292>
- Grupo de Enfermeras Profesionales de Centroamérica y el Caribe. (2000). *Historia de la enfermería en Centroamérica y el Caribe*. Organización Panamericana de la Salud (OPS) <https://doi.org/10.55717/KZFK3651>

- Hernández-Sampieri, R. H., & Mendoza, C. (2018). *Fundamentos de metodología de la investigación* (2.^a ed.). McGraw-Hill.
- Kapur, R. (2019). Understanding the meaning and significance of formal education. *Creative Education*, 12 (6), June 25, 2021. ResearchGate.
- Krueger, R. A., & Casey, M. A. (2015). Focus groups: A practical guide for applied research. *SAGE Publications*. 5. <https://www.researchgate.net/publication/249088897>
- Larios, E., González, W., Díaz, F. & Fuentes, C. (2023). La evolución de la enfermería en El Salvador: historias de vida. *Revista Salud y Desarrollo*. 7. 1-19. <https://doi.org/10.55717/KZFK3651>
- Legg, A., & Locker, L. (2009). Math performance and its relationship to math anxiety and metacognition. *North American Journal of Psychology*, 11(3), 471–486. https://www.researchgate.net/publication/264622690_Math_performance_and_its_relationship_to_math_anxiety_and_metacognition
- Leppävirta, J. (2011). The impact of mathematics anxiety on the performance of students of electromagnetics. *Nordic Studies in Science Education*, 7(4), 313–326. <https://doi.org/10.5617/nordina.236>
- Li, Y., & Geiger, V. (2022). Innovative pedagogies and emotional engagement in mathematics education: A review of recent trends. *Educational Studies in Mathematics*, 110(2), 289–310. <https://doi.org/10.1007/s10649-022-10123-9>
- Li, Y., & Geiger, V. (2022). Mathematics teacher competence and student learning outcomes: A systematic review. *International Journal of Educational Research Open*, 3, 100131. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352154622001310>
- Lindo-Fuentes, H. (1990). Weak foundations: The economy of El Salvador in the nineteenth century. *University of California Press*.
- Lindo-Fuentes, H., & Ching, E. (2012). *Modernizing minds in El Salvador: Education reform and the Cold War, 1960–1980*. University of New Mexico Press. <https://psycnet.apa.org/record/1992-97586-023>
- Macale L., Scialò, G., Di Sarra, L., Grazia De Marinis, M., Rocco G., Vellone E. & Alvaro R. (2010). The role of numeracy in nursing practice. *Nurse Education Today*, 30(5), 413–418. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2010.12.014>

- Martínez, A., & Chamorro, C. (2017). Evolución de la enfermería en América Latina: Retos y perspectivas. *Editorial Médica Panamericana*. <https://psycnet.apa.org/record/1992-97586-023>
- Martínez, P., & Pérez, F. (2019). Pensamiento lógico-matemático y su aplicación en ciencias de la salud: Retos para la formación universitaria. *Educación XX1*, 22(1), 189–213. <https://doi.org/10.5944/educXX1.21302>
- Martínez, P., Pérez, F. J., & González, N. (2019). ¿Qué necesita el alumnado de la tutoría universitaria? Validación de un instrumento de medida a través de un análisis multivariante. *Educación XX1*, 22(1), 189–213. <https://doi.org/10.5944/educXX1.21302>
- McLeod, D. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. En D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 575–596). Macmillan. <https://psycnet.apa.org/record/1992-97586-023>
- McMullan, M., Jones, R., & Lea, S. (2010). Math anxiety, self-efficacy, and ability in nursing students. *Journal of Advanced Nursing*, 66(2), 408–416. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2009.05106.x>
- McMullan, M., Jones, R., & Lea, S. (2010). The role of numeracy in nursing practice: A review of the literature. *Nurse Education Today*, 30(5), 415–423. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2009.11.013>
- MINEDUCYT (2004). Ley de Educación Superior. <https://www.jurisprudencia.gob.sv/DocumentosBoveda/D/2/1990-1999/1995/12/888CA.PDF>
- Ministerio de Educación de El Salvador. (2010). *Historia de la educación en El Salvador*. Dirección Nacional de Investigación Educativa. <http://www.miportal.edu.sv/blogs/blog/jossy/general/2012/09/19/la-historia-de-la-educacion-en-el-salvador/page/3>
- Ministerio de Educación de El Salvador. (2018). *Sistema educativo salvadoreño: Organización y niveles*. Dirección Nacional de Planificación Educativa.
- Minty-Walker, C. (2024). Assessing numeracy and medication calculations within nursing education: Perspectives of nurse education leaders (qualitative study). *Nurse Open* <https://doi.10.1002/nop2.2226>

- Montero, Y., Pedroza, M., Astiz, M., & Vilanova, S. (2015). Creencias, emociones y actitudes hacia las matemáticas: una revisión de la literatura. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 41(2), 23–36. <https://www.redalyc.org/pdf/155/15532949006.pdf>
- Muñiz, J. (2018). La evaluación de competencias: Fundamentos y aplicaciones. *Revista de Psicología Educativa*, 24(2), 95–102. <https://doi.org/10.5093/rpe2018a12>
- Ovalle Ramírez, C. P. (2019). Preparación para la universidad: un modelo conceptual para las trayectorias estudiantiles hacia la educación superior. *Sophia* 15 (2), 28-36 http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-89322019000200028
- Pérez, C. (2015). Deserción universitaria, una mirada desde la experiencia del Departamento de Atención Psicopedagógica. *Diálogos* 16, 39-47.
- Perrenoud, P. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Graó. <https://www.uv.mx/dgdaie/files/2013/09/philippe-perrenoud-diez-nuevas-competencias-para-ensenar.pdf>
- Posner, G. J. (2004). *Analyzing the curriculum* (3rd ed.). McGraw-Hill.
- Robson, C., & McCartan, K. (2018). *Real world research* (4th ed.). Wiley.
- Rodríguez, B. (2017). Aprender y enseñar matemáticas en contextos especializados: Desafíos y estrategias. *Revista de Investigación Educativa*, 8(15), 23–39. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2448-85502017000200007&script=sci_arttext
- Sampieri, R. H., & Mendoza, C. (2018). *Fundamentos de metodología de la investigación* (2.ª ed.). McGraw-Hill.
- Sánchez, B. (2017). Aprender y enseñar matemáticas: desafío de la educación. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 8(15)
- Shivam, A., & Jha, A. (2023). Predictors of university student dropout: The role of entry-level mathematics competence. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 22(2), 55-71. <https://www.ijlter.myres.net/index.php/ijlter/article/view/2239>
- Shivam, A., & Jha, P. (2023). Mathematical readiness and university dropout: A longitudinal study in health sciences. *Journal of Higher Education Research*, 18(3), 215–230. <https://doi.org/10.5678/jher.2023.18305>
- Sibrian, L., & Ayala, J. (2025). La deserción escolar: un fenómeno multifactorial en debate. *Diálogos*, 17(30), 77-50.

- Strauss, A., & Corbin, J. (2002). Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory 2. *Sage Publications*. <https://doi.org/10.4135/9781452230153>
- Taba, H. (1962). *Curriculum development: Theory and practice*. Harcourt, Brace & World.
- Tedesco, J. C. (2003). *El desafío educativo: Calidad y equidad en América Latina*. Fondo de Cultura Económica.
- Tobón, S. (2013). *Formación basada en competencias: Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Ecoe Ediciones.
- Torres-Rivas, E. (1993). Centroamérica: Entre crisis y esperanza. *Editorial Universitaria Centroamericana*.
- UNESCO. (2015). Replantear la educación: ¿Hacia un bien común mundial? *UNESCO Publishing*.
- Van de Mortel, T., et al. (2014). Early diagnostic assessment followed by remediation provided a positive outcome. *Nurse Education Today*, 34(5), 711–716. [https://doi.org/10.1016/j.nedt.2013.06.008\(journals.healio.com\)](https://doi.org/10.1016/j.nedt.2013.06.008(journals.healio.com))
- Zabalza, M. (2006). *Competencias docentes del profesorado universitario: Calidad y desarrollo profesional*. Narcea.