UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS

CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA

Matemática discreta y formación docente. Caso de estudio de pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física – UNACH.

Trabajo de Titulación para optar al Título de Licenciado en Pedagogía de las Matemáticas y la Física

AUTOR:

Andy Stiven Tapia Guayanlema

TUTOR:

Dr. Roberto Salomón Villamarín Guevara

Riobamba, Ecuador. 2026

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Yo, Tapia Guayanlema Andy Stiven, con cédula de ciudadanía 0604422113, autor del trabajo de investigación titulado: Matemática discreta y formación docente. Caso de estudio de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física – Unach, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, a los 25 días del mes de abril de 2026.

Andy Stiven Tapia Guayanlema

C.I: 0604422113

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, Roberto Salomón Villamarín Guevara catedrático adscrito a la Facultad de Ciencias de la Educación Humanas y Tecnologías, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: "MATEMÁTICA DISCRETA Y FORMACIÓN DOCENTE. CASO DE ESTUDIO DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA – UNACH", bajo la autoría de Andy Stiven Tapia Guayanlema; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 25 días del mes de abril de 2026.

Roberto Salomón Villamarín Guevara

C.I: 0602882912

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación MATEMÁTICA DISCRETA Y FORMACIÓN DOCENTE. CASO DE ESTUDIO DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA – UNACH, presentado por Andy Stiven Tapia Guayanlema, con cédula de identidad número 0604422113, bajo la tutoría de Dr. Roberto Salomón Villamarín Guevara; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba a los 02 días del mes de junio de 2026.

MsC. Sandra Elizabeth Tenelanda Cudco
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO

MsC. Norma Isabel Allauca Sandoval
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO

MsC. Víctor Miguel Toalombo Vargas
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO

CERTIFICACIÓN

Que, TAPIA **GUAYANLEMA ANDY STIVEN** con CC: **0604422113**, estudiante de la Carrera **PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FISICA,** Facultad de **CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y TECNOLOGÍAS**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado" **MATEMÁTICA DISCRETA Y FORMACIÓN DOCENTE. CASO DE ESTUDIO DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA – UNACH**", cumple con el 5 %, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **Compilatio Magister+|UNACH-ECU**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 19 de mayo de 2026

Roberto S. Villamarín Guevara, PhD
TUTOR(A) TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

DEDICATORIA

A mis padres, por siempre ser el soporte e impulso en todos estos años de Universidad. Gracias por su amor incondicional, por el apoyo que recibí en todas las ideas y proyectos que tuve a lo largo de este tiempo.

A quienes me acompañaron en este largo camino como amigos, compañeros y demás familiares. Sus palabras, sus gestos y hasta sus silencios fueron parte de mi gran desarrollo estudiantil.

Y principalmente a mí, por no rendirme incluso cuando dudé si valía la pena seguir volviendo, a pesar del momento geopolítico del país. Esta tesis también es una prueba de que sí pude, a pesar de todo el tiempo que ha transcurrido y que solo familia y personas cercanas a mi lo saben.

Andy Stiven

AGRADECIMIENTO

El camino ha sido super largo y difícil, llegar hasta este punto no hubiera sido posible sin las personas que me rodearon.

En primer lugar, agradezco a toda mi familia y a mis padres, que supieron acompañarme sin presiones, con paciencia y comprensión incluso cuando yo no encontraba las palabras para explicar lo que sentía. Su apoyo fue mi refugio en los momentos de mayor duda.

A mi tutor el Dr. Roberto Villamarín gracias por su guía, por su paciencia, por su tiempo tan valioso que tuvo hacia mí y que con su constante trabajo alrededor mío, se pudo mejorar constantemente para que este trabajo tomara forma y sentido.

A mis amigos y compañeros, por estar ahí con una charla, con unas palabras de aliento, con un café o una salida que muchas veces fueron necesarias para poder seguir progresando en este mundo llamado vida.

Andy Stiven

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

RESUMEN

La presente investigación, titulada "MATEMÁTICA DISCRETA Y FORMACIÓN DOCENTE. CASO DE ESTUDIO DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA – UNACH", tuvo como objetivo analizar la articulación de diecinueve contenidos de esta área en los currículos de Educación General Básica (EGB), Bachillerato General Unificado (BGU) y la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y Física (PCEMyF) de la UNACH, con el fin de determinar su aporte al perfil de egreso del futuro docente. El estudio se desarrolló con un enfoque cuantitativo, con diseño no experimental, de tipo transversal, nivel descriptivo–comparativo y carácter documental, mediante una ficha de observación validada por expertos. Al revisar los datos, salta a la vista una cobertura fragmentada y bastante desigual: mientras la PCEMyF abarca el 78.95% de los temas, el BGU cae al 57.89% y la EGB apenas llega al 36.84%. Esta brecha deja en evidencia que no existe un hilo conductor ni una progresión real entre los tres niveles educativos. En la práctica, esto significa que la matemática discreta todavía no funciona como el eje sólido que la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y Física de la UNACH necesita para asegurar el razonamiento formal y las competencias lógico-computacionales de sus graduados. Para solucionar esto, la ruta está clara: es urgente actualizar y alinear los planes de estudio, integrar de forma explícita los temas clave que hoy se están quedando fuera y transformar la didáctica con la que se enseña esta disciplina a los futuros docentes.

Palabras clave: Matemáticas, enseñanza, formación docente, currículo.

ABSTRACT

This study examines the curricular articulation of discrete mathematics across three interconnected educational levels in Ecuador: Basic General Education (EGB), Unified General Baccalaureate (BGU), and the Experimental Sciences Pedagogy: Mathematics and Physics major (PCEMyF) at the National University of Chimborazo (UNACH). Specifically, it analyzes nineteen discrete mathematics topics to determine how their distribution across these curricula contributes to the graduation profile of future mathematics and physics teachers. To this end, a quantitative, non-experimental, cross-sectional, and descriptive-comparative documentary design was employed, using an expert-validated observation sheet as the primary data collection instrument. The findings reveal a markedly unequal and fragmented curricular coverage: while approximately 78.95% of the analyzed topics appear in the PCEMyF major, only 57.89% are present in the BGU and 36.84% in the EGB. This pronounced imbalance reflects weak vertical coherence and insufficient progressive articulation across the three educational levels. Consequently, discrete mathematics does not yet function as a consistent formative axis for developing the logical-computational competencies and formal reasoning skills expected in the graduation profile of the PCEMyF major at UNACH. Based on these findings, the study recommends a deliberate realignment of curricular content across levels, the explicit incorporation of strategically relevant discrete mathematics topics, and the strengthening of discipline-specific didactics to better prepare future teachers for the demands of their professional practice.

Keywords: Mathematics, teaching, teacher training, curriculum.

Reviewed and improved by Jacqueline Armijos

CAPÍTULO I:
INTRODUCCIÓN

La educación en matemáticas cumple hoy en día un papel sumamente importante en el desarrollo correcto de la sociedad, profesionales o el mundo en general, frente a los futuros problemas que se deberán enfrentar en el siglo XXI, por lo tanto, habilidades como el razonamiento lógico y la evaluación crítica serán de vital importancia que deben aplicarse (UNESCO, 2021). Dentro de este ámbito académico, la matemática se posiciona como un componente clave en el vasto universo de las matemáticas, dado que incluye conceptos como la lógica, los algoritmos, la combinatoria y la teoría de grafos.

La presente investigación tiene como objetivo comparar los planes de estudio de matemática discreta en los niveles de EGB y BGU con los contenidos curriculares de la carrera de PCEMyF. La sociedad actual está en constante desarrollo tecnológico y científico, lo que obliga a estar siempre actualizados en el ámbito educativo para estar a la vanguardia como sociedad, por lo que, resulta fundamental realizar un análisis exhaustivo de los currículos ofrecidos que garanticen la calidad educativa.

El análisis comparativo se erige como un recurso estratégico para evaluar los contenidos curriculares de los programas destinados a la formación de futuros docentes en esta área; a la vez, posibilita reconocer similitudes y diferencias entre niveles, lo que contribuye a robustecer los fundamentos científicos y matemáticos de la educación matemática en la formación profesional.

La estrategia que se utilizará en esta investigación será de tipo cuantitativo y se fundamentará en un análisis de documentos relacionados con los programas de estudio de los niveles de EGB, BGU y la PCEMyF, a través de la recopilación y revisión de documentos oficiales, además de identificar los contenidos relacionados con la matemática discreta para establecer comparaciones.

Para realizar la comparación, se indagará los contenidos curriculares en los niveles EGB, BGU y en el currículo de la carrera de PCEMyF relacionados con la matemática discreta, este proceso se llevará a cabo durante el periodo 2025-1s, con la finalidad de proponer mejoras en los contenidos curriculares de la Carrera de PCEMyF.

Capítulo I. Introducción: En este capítulo nos da un preámbulo de lo que se va a tratar la investigación. Primero se describe con claridad el problema que le da origen, subrayando por qué resulta pertinente abordarlo dentro del panorama educativo de hoy. A partir de ahí se establecen tanto el objetivo general como los objetivos específicos y se formulan las preguntas que guían la investigación. También se determinarán los límites y alcances del trabajo, y se anticipa el enfoque metodológico elegido. En conjunto, estas secciones permiten al lector captar el sentido, la importancia y la dirección del estudio.

Capítulo II. Marco teórico: En esta parte se presenta la base teórica en la cual se sostendrá la investigación. Se revisan los fundamentos de la matemática discreta, sus campos principales y el modo en que se relaciona con la formación docente y con distintos enfoques didácticos. Además, se analizan antecedentes relevantes, principales áreas de la matemática discreta y elementos curriculares clave. El objetivo principal es situar el objeto de estudio dentro de un contexto amplio y ofrecer una visión completa del fenómeno que se investiga.

Capítulo III. Marco metodológico

Este capítulo describe con detalle cómo se llevó a cabo la investigación. Se explica el enfoque adoptado de naturaleza cuantitativa y se justifica su elección. Luego se precisan el tipo y diseño del estudio, junto con las técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos. Asimismo, se identifica la población, se define la muestra y se presentan las unidades de análisis.

Capítulo IV. Resultados

En el capítulo IV se presentan los resultados del análisis documental que compara los contenidos de matemática discreta en tres niveles educativos: EGB, BGU y PCEMyF. A través de una ficha de observación diseñada específicamente para esta investigación, se identificaron 19 temas clave que fueron determinados a partir de la revisión curricular de EGB, BGU y PCEMyF que forman parte de la matemática discreta, y se evaluó su presencia o ausencia en los documentos curriculares oficiales de cada nivel.

Capítulo V. Conclusiones y recomendaciones

El capítulo V presenta las conclusiones del estudio, organizadas de acuerdo con cada objetivo específico y la conclusión general, así como las recomendaciones orientadas a la mejora y alineación curricular.

1.1. Antecedentes

La enseñanza de la matemática discreta en carreras de formación docente ha sido objeto de análisis en distintas universidades de América Latina, en parte porque se reconoce su potencial para formar el pensamiento lógico, el razonamiento abstracto y las capacidades para model ar situaciones complejas. Es verdad que la integración de esta disciplina en la región ha sido bastante desigual. Sin embargo, el terreno ganado por algunas universidades ya nos permite ver con claridad qué está funcionando, en qué se está fallando y hacia dónde van las tendencias comunes.

Colombia es un buen reflejo de esto. La Universidad Pedagógica Nacional diseñó una propuesta donde la lógica es el eje central de la formación docente. Al evaluar este esfuerzo, Hernández y Camargo (2020), destacan que el impacto fue doble: no se limitó a mejorar el razonamiento deductivo de los estudiantes, sino que les dio herramientas clave para estructurar sus propias clases de forma coherente y sólida, algo que es indispensable para cualquiera que pretenda enseñar matemáticas.

Por otro lado, la Universidad Nacional de La Plata, en Argentina, rediseñó su currículo para incorporar contenidos discretos desde los primeros semestres del profesorado. D'Angelo, (2021) destaca que este cambio produjo un impacto positivo en la habilidad de los futuros docentes para elaborar demostraciones matemáticas y para expresar sus ideas con precisión. De hecho, varios estudiantes manifestaron que, gracias a temas como la lógica proposicional o la teoría de conjuntos, podían argumentar con mayor claridad durante sus prácticas de aula.

Por su parte, en Chile, la Universidad de Santiago (USACH) apostó por cruzar la matemática discreta con la didáctica de una forma mucho más aterrizada. Vizcaya y Velásquez (2024) señalan que la clave de su propuesta está en llevar los contenidos directamente al terreno de la escuela real. Por ejemplo, usan grafos para mapear algo tan cotidiano como las relaciones familiares o las dinámicas dentro del aula, logrando que la teoría deje de ser un concepto abstracto y cobre sentido inmediato para el estudiante.

La Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), no es ajena a esta tendencia. Al igual que el resto de la región, la institución ha tenido que reestructurar sus planes de estudio para que la formación docente no se quede atrás frente a las nuevas exigencias de la enseñanza de la ciencia y la matemática. En este escenario, la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales (Matemáticas y Física) ha dado un giro importante en su enfoque formativo, abriéndole un espacio cada vez más claro y necesario a la matemática discreta.

1.2. Planteamiento del problema

En la conversación educativa actual resulta extraño el no hablar de pensamiento lógico y analítico, no obstante, la matemática discreta, que alimenta justamente esas capacidades, sigue ocupando un espacio secundario en nuestros programas de estudio. Temas como algoritmos, grafos, combinatoria o lógica proposicional aparecen de forma puntual en la EGB, BGU y, sorprendente en la carrera universitaria que prepara a los futuros profesores de matemática y física.

El problema real es el "efecto acumulativo": los futuros docentes llegan a la universidad sin haber tocado jamás la matemática discreta de forma seria. El resultado es un efecto dominó: arrastran vacíos conceptuales que no solo les complican la vida como estudiantes, sino que mañana sabotearán su forma de enseñar. Para colmo, la didáctica en esta área es casi inexistente; al no haber una guía pedagógica clara, la materia termina dictándose de forma puramente teórica, como un conjunto de fórmulas abstractas desconectadas del aula y de la vida real de los alumnos.

En la UNACH, aunque la asignatura está presente en la malla, nos movemos a ciegas: no existe un diagnóstico claro que nos diga qué temas específicos se dictan ni en qué semestres. Al no tener esa radiografía, es imposible saber si lo que enseñamos en la universidad conversa realmente con el currículo de la EGB y el BGU. Al final, lo que queda en el aire es una gran interrogante sobre si estamos preparando a los docentes para la realidad educativa del país o si la educación superior y la media van por caminos completamente distintos.

Esta situación evidencia una brecha que compromete la continuidad curricular y, en consecuencia, la calidad del aprendizaje matemático a lo largo del sistema educativo. En este contexto, la presente investigación tiene como propósito comparar los contenidos de Matemática Discreta en EGB, BGU y PCEMyF, con el fin de analizar su correspondencia y aportar a la reflexión sobre la formación docente en el área.

1.2.1 Formulación del problema

¿De qué manera la matemática discreta incide al perfil de egreso de los estudiantes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemáticas y la Física de la UNACH, y cómo se articulan sus contenidos con el currículo de la carrera y los niveles educativos de EGB y BGU?

1.2.2 Preguntas directrices

- ¿Qué contenidos de matemática discreta integran actualmente en los currículos de EGB, BGU y la carrera PCEMyF?
- ¿Qué grado de coherencia y progresión vertical existe entre los contenidos de matemática discreta en estos tres niveles educativos?
- ¿Cómo contribuyen los temas de matemática discreta al desarrollo de las competencias definidas en el perfil de egreso de la carrera de PCEMyF?
- ¿Cuáles son las brechas curriculares que limitan la formación integral del docente en el área de matemática discreta?

1.3. Justificación

La formación docente en matemáticas y física enfrenta desafíos significativos ante la necesidad de una enseñanza eficaz que promueva el pensamiento crítico y la resolución de problemas. No obstante, existe una brecha entre el diseño curricular y su implementación efectiva en las aulas de formación superior.

En la carrera de PCEMyF de la Universidad Nacional de Chimborazo, resulta fundamental determinar cómo el contenido de la matemática discreta contribuye a la cualificación de los futuros educadores Al final del día, el perfil de egreso exige un doble juego: dominar la teoría a fondo, pero también tener la destreza pedagógica para aterrizar esos conocimientos en las aulas de EGB y BGU. Por eso, hacer este análisis no es un mero ejercicio teórico; es urgente porque pone el dedo en la llaga sobre los vacíos y las omisiones reales del plan de estudios actual. Solo con este mapa en la mano se puede trazar un puente técnico directo entre las aulas universitarias y la educación media, asegurando que el futuro docente no sufra un choque al graduarse.

Además, los resultados van más allá de un simple conteo de temas; son la radiografía necesaria para saber qué contenidos clave se están quedando fuera. Este diagnóstico es el que realmente da soporte a la toma de decisiones cuando toque actualizar las materias, estructurándolas para que el estudiante desarrolle una verdadera capacidad de innovación en el aula (Vaillant & Manso, 2022).

En pocas palabras, el valor de esta investigación está en que deja de lado los supuestos para ofrecer datos rigurosos sobre dónde está parada la matemática discreta hoy. Al mostrar con claridad el peso real que tiene esta disciplina en la formación de profesores y en la educación escolar, el estudio abre la puerta a una revisión crítica y muy necesaria de cómo estamos enseñando el área.

1.4. Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Analizar la contribución de los contenidos de matemática discreta al perfil de egreso de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y Física, mediante un análisis comparativo de su presencia y articulación en los currículos de EGB, BGU y educación superior.

1.4.2 Objetivos específicos

- Identificar los contenidos de matemática discreta presentes en los currículos de EGB, BGU y la carrera PCEMyF.
- Analizar el nivel de articulación curricular de dichos contenidos entre los tres niveles educativos.
- Evaluar la correspondencia entre los contenidos de matemática discreta y las competencias del perfil de egreso docente.
- Determinar las brechas curriculares en la enseñanza de la matemática discreta

CAPÍTULO II:
MARCO TEÓRICO

2.1 Estado del arte

Lasso Cardona (2023), analizó la implementación del aprendizaje basado en proyectos en la enseñanza de las matemáticas, determinando que este enfoque facilita la comprensión de conceptos abstractos y mejora significativamente la motivación estudiantil. Bajo esta lógica, el docente actual no puede ser un simple repetidor de teoría; debe convertirse en un facilitador capaz de diseñar experiencias que hagan sentido en el aula. Si aplicamos esto a la matemática discreta, queda claro que enseñar lógica o combinatoria tiene que ir más allá del simple rigor de la fórmula. El verdadero reto está en enfocar estos temas hacia la resolución de los problemas reales con los que el futuro profesor va a lidiar en las aulas de EGB y BGU.

Esta desconexión no es un caso aislado. Al analizar los modelos de formación inicial en América Latina, Vaillant y Manso (2022) ya advertían sobre una brecha crítica entre lo que se enseña en las universidades y lo que realmente exigen los currículos oficiales de la educación básica. Para estos autores, la calidad educativa no se logra dividiendo el conocimiento; exige una formación integral que cruce el dominio de la materia con estrategias pedagógicas frescas y reflexivas. Llevado al terreno de las ciencias experimentales, este enfoque nos obliga a sacudir las mallas curriculares para garantizar una progresión vertical real, evitando que la matemática discreta termine arrinconada como una asignatura aislada que no conecta con el ejercicio profesional.

A esta misma preocupación se suma Barrera Ariza (2024), quien al estudiar el vínculo entre el pensamiento computacional y la matemática discreta, demostró que la lógica proposicional y la algoritmia son herramientas perfectas para estructurar el análisis mental desde las primeras etapas escolares. Su advertencia es tajante: si recortamos o fragmentamos estos contenidos en la formación de los profesores, estamos limitando directamente la capacidad de los estudiantes para responder a las exigencias tecnológicas del mundo actual.

Por tanto, esta postura sugiere que la formación universitaria debe integrar explícitamente el dominio de estructuras discretas, posicionando al docente como un agente capaz de reducir la brecha digital mediante la enseñanza del razonamiento lógico-computacional.

2.2 La matemática discreta: fundamentos y aplicaciones

2.2.1 ¿Qué es matemática discreta?

La matemática discreta es una rama de las matemáticas que se dedica al estudio de estructuras que no son continuas, sino que están formadas por elementos separados, finitos o contables.

En términos simples, a diferencia del cálculo o el álgebra tradicional —que se mueven en el terreno de lo continuo—, la matemática discreta trabaja con valores individuales y pasos bien definidos. Como bien señalan Sureda Figueroa et al. (2023), esta disciplina se enfoca en "estructuras fundamentales en las que los elementos no están conectados de manera continua, sino que pueden ser tratados uno por uno". Es precisamente esta naturaleza la que la vuelve el motor de áreas clave hoy en día, como la informática, la programación, la criptografía y el análisis de redes.

2.2.2 Aplicaciones de la matemática discreta

A pesar de tener una importante percepción de ser una materia puramente teórica, la matemática discreta se ha convertido en una pieza clave para resolver problemas muy concretos, sobre todo en escenarios dominados por la tecnología, la docencia y la planificación de procesos estructurados.

En informática, sus conceptos resultan prácticamente imprescindibles. Cada algoritmo que se programa, cada sistema de cifrado que protege nuestros datos y cada base de datos que organiza información descansan, en mayor o menor medida, sobre fundamentos discretos. Las redes sociales, los mapas de rutas y los circuitos eléctricos, por ejemplo, se modelan eficazmente mediante grafos. Rosen (2019) subraya que lógica proposicional, teoría de conjuntos, árboles de decisión y técnicas combinatorias forman el esqueleto de una buena parte del software actual, de la inteligencia artificial y de la ciberseguridad.

En el ámbito educativo también juega un papel importante ya que incorporar contenidos discretos en la formación docente refuerza habilidades como el razonamiento lógico, el análisis ordenado y la resolución creativa de problemas. Tal como comenta Sureda Figueroa et al. (2023), cuando los futuros profesores dominan estos recursos, no solo mejoran su propia competencia profesional, sino que pueden ofrecer a sus estudiantes estrategias para enfrentar dilemas cotidianos con un pensamiento más estructurado y eficaz.

Su utilidad se extiende, además, a dominios como la biología computacional, la economía, la ingeniería de sistemas o la logística. Situaciones que exigen decidir entre opciones finitas, calcular rutas de transporte, fijar horarios óptimos o distribuir recursos de forma eficiente, se benefician de las herramientas combinatorias y de los modelos de grafos que brinda esta rama matemática.

2.2.3 Principales Áreas de la Matemática Discreta

2.2.3.1 Relaciones y funciones

Desde la mirada formal, una relación es simplemente un conjunto de pares ordenados que conecta elementos de dos conjuntos A y B; cualquier subconjunto de $A \times B$ cumple esa definición. Cuando, además, cada elemento de A se enlaza con un único elemento de B, la relación pasa a llamarse función (Rosen, 2019). Dicho de otro modo: toda función es una relación, pero no toda relación alcanza el grado de función.

Estos conceptos forman el esqueleto de la Matemática Discreta porque permiten describir dependencias, transformar información y construir argumentos lógicos. Sobre relaciones y funciones se apoyan la teoría de conjuntos, el álgebra abstracta y la lógica formal, así como ramas más modernas como la geometría discreta (Barabasi, 2023).

Aplicación en matemáticas y otras áreas

Su utilidad va mucho más allá de la teoría. En informática, por ejemplo, las funciones especifican el comportamiento de algoritmos y los esquemas de relaciones dan vida a las bases de datos relacionales o a los grafos que modelan redes sociales (Rosen, 2019). En biología computacional, las relaciones sirven para mapear interacciones entre genes y proteínas; en física, ayudan a describir sistemas discretos como redes eléctricas o autómatas celulares; y, en química computacional, facilitan la representación de reacciones controladas de manera digital (Cormen, 2022).

2.2.3.2 Estadística y Probabilidad

Desde un punto de vista formal, la estadística es la rama de las matemáticas que se encarga de recopilar, organizar, analizar e interpretar datos con el fin de describir fenómenos y tomar decisiones fundamentadas. Se divide generalmente en estadística descriptiva, que resume los datos mediante tablas y gráficos, y estadística inferencial, que permite hacer estimaciones o predicciones a partir de muestras (Devore, 2025).

Según el libro de Soler Mallol (2022), este tipo de probabilidad permite asignar una medida exacta a sucesos como el lanzamiento de un dado, el resultado de una rifa o la ocurrencia de eventos binarios.

Aplicaciones en matemáticas y otras áreas

En Matemáticas: En la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, estos conceptos son clave para el desarrollo del razonamiento lógico y la toma de decisiones fundamentadas. Se utilizan para introducir el análisis de datos, la representación gráfica, la estimación de tendencias y la predicción de resultados, lo cual es fundamental desde la educación básica hasta el nivel superior (Hinestroza et al., 2024).

En Ciencias Sociales y Economía: En sociología, psicología y economía, estas herramientas permiten interpretar encuestas, construir modelos predictivos y evaluar el impacto de políticas públicas. En educación, contribuyen al análisis de logros académicos, gestión escolar y elaboración de diagnósticos institucionales (Russell, 2020).

2.2.3.3 Congruencia y Divisibilidad

En el ámbito de la matemática discreta, los conceptos de divisibilidad y congruencia son fundamentales para comprender las propiedades de los números enteros y sus relaciones (Pérez y Vargas, 2019).

La divisibilidad se refiere a la capacidad de un número entero a de dividir a otro número entero b sin dejar residuo. Formalmente, se dice que a divide a b (se denota como $a \mid b$) si existe un entero k tal que $b = a \times k$ (Alberro et al., 2023).

Por otro lado, la congruencia es una relación de equivalencia entre dos números enteros respecto a un módulo. Se dice que dos enteros a y b son congruentes módulo n (se denota como $a \equiv b$ mod n) si n divide la diferencia $a - b$, es decir, si existe un entero k tal que $a - b = n \times k$ (Bulajich et al., 2021).

2.2.3.4 Conjuntos: Diagramas de Venn

En el ámbito de la matemática discreta, Lugo et al. (2021), los describe como un conjunto se define como una colección bien definida de elementos que comparten una propiedad común. Estos elementos pueden ser números, objetos o cualquier entidad que se desee agrupar

Los Diagramas de Venn, introducidos por el matemático John Venn en el siglo XIX, son representaciones gráficas que utilizan círculos superpuestos para ilustrar las relaciones entre diferentes conjuntos. Cada círculo representa un conjunto, y las áreas de superposición muestran las intersecciones entre ellos (Lugo et al., 2021).

2.2.3.5 Conjuntos: Operaciones

En la teoría de conjuntos, las operaciones fundamentales permiten combinar y relacionar conjuntos para formar nuevos conjuntos (Devore, 2025). Las principales operaciones son:

- **Unión ($A \cup B$):** Es el conjunto que contiene todos los elementos que pertenecen a A, a B o a ambos.
- **Intersección ($A \cap B$):** Es el conjunto que contiene los elementos que son comunes a ambos conjuntos A y B.
- **Diferencia ($A - B$):** Es el conjunto de elementos que pertenecen a A pero no a B.
- **Complemento (A'):** Es el conjunto de elementos que no pertenecen a A, considerando un conjunto universal U.
- **Diferencia simétrica ($A \Delta B$):** Es el conjunto de elementos que pertenecen a A o a B, pero no a ambos.

Estas operaciones son fundamentales en la construcción de estructuras matemáticas más complejas y en la formalización de conceptos en diversas áreas del conocimiento (Márquez y Cordero, 2020).

Las operaciones entre conjuntos tienen aplicaciones en múltiples disciplinas (Márquez y Cordero, 2020):

Informática: Las operaciones entre conjuntos resultan esenciales en el diseño de algoritmos, en la estructura de bases de datos y en la construcción de lenguajes de programación (Goodrich, 2020).

2.2.3.6 Sistema de ecuaciones

Un sistema de ecuaciones se compone de dos o más expresiones algebraicas que comparten variables, y cuya solución consiste en encontrar los valores que satisfacen todas ellas simultáneamente. En el caso particular de los sistemas lineales, cada ecuación puede interpretarse como una recta en el plano o como un hiperplano en espacios de mayor dimensión. De este modo, la solución del sistema corresponde al punto de intersección entre las rectas o, en general, a la intersección de hiperplanos, lo cual permite visualizar la relación entre las ecuaciones y sus incógnitas (Lay et al., 2021).

Aplicaciones en matemáticas y otras áreas

Los sistemas de ecuaciones no solo son esenciales en el desarrollo de la matemática pura como en el álgebra lineal, la geometría analítica o la teoría de matrices, sino que también tienen un uso significativo en diversos campos aplicados.

En física: Permiten modelar fenómenos como las leyes de Newton o de Kirchhoff, donde se requiere calcular simultáneamente fuerzas, tensiones o corrientes eléctricas (Serway y Jewett, 2021).

En economía y finanzas: En estos contextos, las incógnitas suelen representar precios, cantidades o márgenes de ganancia, y su análisis permite optimizar decisiones estratégicas (Varian, 2020).

2.2.3.7 Combinatoria: Permutaciones y Combinaciones

La combinatoria es una rama de las matemáticas que estudia los métodos para contar, ordenar y seleccionar elementos dentro de un conjunto, atendiendo a si el orden importa o no. Dentro de ella, se distinguen las permutaciones y las combinaciones (Márquez y Cordero, 2020; Rosen, 2019).

Por otro lado, las combinaciones indican de cuántas formas se pueden seleccionar elementos de un conjunto sin importar el orden. Es decir, "AB" y "BA" son iguales. Se calcula mediante la fórmula: $C(n, r) = n!\,[r!\,(n - r)!]$,lo cual permite trabajar con agrupaciones o subconjuntos en los que no se distingue la posición de los elementos (Herrera Mejía y Rojas Hincapié, 2021).

2.2.3.8 Lógica Proposicional: Valores de Verdad y Tablas de Verdad

La lógica proposicional también llamada lógica enunciativa es una rama de la lógica matemática que estudia las proposiciones, es decir, aquellas expresiones lingüísticas que pueden ser verdaderas o falsas, y la forma en que se relacionan a través de conectivos lógicos.

Estos conectivos incluyen la negación (¬), conjunción (∧), disyunción (∨), condicional (⇒) y bicondicional (⇔) (Escuela Iberoamericana, 2025).

Tablas de verdad: Estas herramientas muestran de forma sistemática el valor de verdad final de una proposición compuesta, dependiendo de todas las posibles combinaciones de verdad (V) o falsedad (F) de las proposiciones componentes (Copi et al., 2019).

Aplicaciones en otras disciplinas

Matemáticas: Es indispensable para la demostración formal de teoremas, resolución de problemas con deducción lógica, y formulación de proposiciones complejas en teorías estructuradas (Rosen, 2019).

2.2.3.9 Algebra Booleana

El álgebra booleana se rige por un conjunto de leyes y propiedades que permiten simplificar y manipular expresiones lógicas de manera eficiente. Estas leyes son fundamentales para el diseño de sistemas digitales y la optimización de circuitos lógicos. A continuación, se presentan algunas de las leyes más relevantes:

- Ley de identidad: $A + 0 = A$; $A \cdot 1 = A$
- Ley de anulación: $A + 1 = 1$; $A \cdot 0 = 0$
- Ley de idempotencia: $A + A = A$; $A \cdot A = A$
- Ley de complemento: $A + \neg A = 1$; $A \cdot \neg A = 0$
- Leyes de Morgan: $\neg(A + B) = \neg A \cdot \neg B; \neg(A \cdot B) = \neg A + \neg B$

Estas leyes facilitan la simplificación de expresiones lógicas complejas, lo que es crucial en el diseño de circuitos eficientes y en la reducción de costos en la implementación de hardware (Ramos, 2018).

Aplicaciones en otras disciplinas

El álgebra booleana tiene aplicaciones extensas en diversas áreas de la ciencia y la tecnología:

Criptografía: La manipulación de bits y la implementación de funciones lógicas son esenciales en la creación de sistemas criptográficos robustos (Stallings, 2021).

Bases de datos y recuperación de información: Los operadores booleanos se utilizan en las consultas para filtrar y recuperar datos específicos. Esto permite a los usuarios realizar búsquedas precisas y eficientes en grandes volúmenes de información (Elmasri y Navathe, 2025).

2.2.3.10 Teoría de grafos

La teoría de grafos es una rama de la matemática discreta que estudia modelos formales compuestos por un conjunto de puntos (llamados vértices o nodos) y las conexiones entre ellos (aristas o enlaces). Formalmente, un grafo se define como E, un conjunto de pares de vértices Esta estructura permite representar relaciones entre objetos y ha demostrado ser una herramienta fundamental para modelar fenómenos complejos en múltiples disciplinas científicas y tecnológicas (Rosen, 2019).

Tipos de grafos

Según sus características, los grafos pueden clasificarse en varias categorías:

- **Grafos dirigidos:** Donde las aristas tienen un sentido específico, como en los flujos de tráfico.
- **Grafos no dirigidos:** Que representan relaciones bidireccionales, como las amistades en redes sociales.
- **Grafos ponderados:** En los que cada arista tiene un valor o peso (coste, distancia, etc.).
- **Grafos simples:** Que no tienen lazos ni aristas múltiples entre los mismos vértices.
- **Multigrafos:** Que permiten múltiples conexiones entre los mismos vértices.

Representaciones

Rosen (2019), manifiesta que los grafos pueden representarse mediante matrices de adyacencia o listas de adyacencia, dependiendo del tipo de análisis o implementación requerida. Estas estructuras son esenciales para su procesamiento computacional.

Aplicaciones en otras disciplinas

Informática y tecnología: En el campo de la informática, los grafos son esenciales para modelar redes de computadoras, algoritmos de búsqueda, estructuras de datos y sistemas de recomendación. Por ejemplo, la estructura de internet y los motores de búsqueda se sustentan en grafos dirigidos y ponderados (Goodrich, 2018). Las bases de datos orientadas a grafos permiten gestionar relaciones complejas, como ocurre en plataformas como Facebook o LinkedIn (Cormen y Leiserson, 2022).

Logística y transporte: Las compañías de transporte utilizan algoritmos basados en grafos para optimizar rutas, reducir costos y minimizar tiempos de entrega. También se aplican al diseño de infraestructuras urbanas y de telecomunicaciones (Taha, 2022).

2.2.3.11 Sistema Binario

El sistema binario es un sistema de numeración posicional de base 2 que emplea únicamente dos símbolos: el 0 y el 1. Cada posición representa una potencia de 2, lo que permite expresar cualquier número entero utilizando solo estos dos dígitos. Se diferencia del sistema decimal (base 10), que es el más común en la vida cotidiana, en que las potencias de base no son de 10, sino de 2. Esta propiedad lo convierte en la base ideal para el funcionamiento interno de los dispositivos digitales (Ramos, 2020).

La razón por la cual este sistema ha sido adoptado en la computación radica en su correspondencia con los estados físicos de los circuitos eléctricos (encendido/apagado, sí/no), lo que permite representar dicha información de forma fácil rápida y segura (Stallings, 2021).

Aplicaciones en otras disciplinas

Los números binarios tienen un papel esencial en diversas disciplinas:

Informática y programación: todo lenguaje de alto nivel se traduce en código binario para ser comprendido por el procesador. Además, la manipulación de bits es clave en algoritmos de compresión, cifrado y redes (Aho et al., 2018).

Electrónica digital: los circuitos lógicos que forman las computadoras, smartphones, electrodomésticos inteligentes y sistemas embebidos funcionan mediante señales que representan ceros y unos (González, 2020).

Sistemas de numeración relacionados: junto al binario, se estudian también los sistemas octal (base 8) y hexadecimal (base 16), utilizados para representar datos de manera más compacta y legible por humanos en la programación de bajo nivel (Stallings, 2021).

2.2.3.12 Sistema de numeración

Un sistema de numeración es un conjunto organizado de símbolos y reglas que permiten representar cantidades numéricas. Estos sistemas varían según su base y el valor posicional que otorgan a cada cifra. Formalmente, se definen por un conjunto de dígitos y por la lógica que rige la manera en que estos se agrupan para construir números. Existen dos grandes tipos: los no posicionales, donde el valor de cada símbolo es fijo (como el sistema romano), y los posicionales, donde el valor de un símbolo depende de su posición dentro del número (como los sistemas decimal, binario, octal o hexadecimal) (GonzalezGonzález, 2020).

Origen y Evolución Histórica

Los sistemas de numeración tienen una rica historia ligada al desarrollo del pensamiento matemático en diferentes culturas. Por ejemplo, el sistema babilónico, con base sexagesimal, permitió avances en la medición del tiempo y los ángulos. Por su parte, los egipcios utilizaron jeroglíficos para representar unidades y decenas (Boyer y Merzbach, 2021).

Sin embargo, el avance más significativo fue el sistema indo-arábigo, que lo empezó a utilizar como el valor posicional y el uso del cero, así construyendo las bases del sistema decimal moderno, que hoy en día se lo conoce y se lo utiliza.

Sistemas de Numeración Comunes

Según Trejos e Hincapié (2021), resalta que:

- Decimal (base 10): El más utilizado cotidianamente. Usa los dígitos del 0 al 9.
- Binario (base 2): Empleado en informática; solo utiliza 0 y 1.
- Octal (base 8): Usa dígitos del 0 al 7, útil en codificación digital.
- Hexadecimal (base 16): Combina dígitos del 0 al 9 y letras de la A a la F; se usa en direcciones de memoria y colores en diseño web.

Aplicaciones en otras disciplinas

Los sistemas de numeración son fundamentales para múltiples campos del conocimiento:

Informática y electrónica: El sistema binario sustenta todo el procesamiento digital. Cada instrucción, imagen o sonido es codificado en bits, es decir, secuencias de 0 y 1 (Stallings, 2021).

Telecomunicaciones: La codificación de señales se basa en sistemas binarios y hexadecimales para lograr transmisiones eficientes y seguras (Elmasri y Navathe, 2025).

2.2.3.13 Algoritmos y Pseudocódigos

¿Qué es Algoritmo?

Un algoritmo se puede entender como una secuencia finita, clara y ordenada de pasos que permite resolver un problema o ejecutar una tarea específica. Cada paso debe ser preciso y ejecutable, lo cual garantiza que cualquier persona o una máquina pueda seguirlo sin ambigüedad (Sureda Figueroa et al., 2023). Este concepto no solo está presente en el ámbito de la informática, sino también en matemáticas, lógica, ingeniería y procesos administrativos.

¿Qué es Pseudocódigo?

El pseudocódigo funciona como un terreno intermedio: está a mitad de camino entre la abstracción de un algoritmo y la rigidez de un lenguaje de programación real. Al utilizar una sintaxis libre —estructurada pero sin ataduras—, permite plasmar la lógica de un programa de forma transparente y fácil de leer (Álvarez y Lopez, 2020).

Su gran valor, como explican González y Pérez (2021), radica en que permite concentrarse puramente en el diseño del algoritmo; el estudiante puede estructurar la solución paso a paso sin tropezar con las barreras técnicas o las exigencias sintácticas de un lenguaje específico. Esto lo convierte en una herramienta ideal para el aprendizaje, especialmente en los primeros niveles de formación en programación.

Diferencias entre Algoritmo y Pseudocódigo

Aunque a menudo se presentan juntos, existe una distinción importante entre ambos términos. El algoritmo es la idea lógica en sí, mientras que el pseudocódigo es la forma concreta y estructurada en que se expresa esa lógica. Stallings (2021), aclara que el pseudocódigo actúa como un puente entre el pensamiento lógico y la codificación técnica, siendo una herramienta de planificación previa a la implementación en lenguajes como Python o C++.

Además, Trejos e Hincapié (2021), destacan que, a diferencia del algoritmo en lenguaje natural, el pseudocódigo ofrece mayor estandarización visual y permite incluir estructuras de control como "si-entonces", ciclos o funciones.

Aplicaciones en otras disciplinas

Los algoritmos y el pseudocódigo tienen aplicaciones directas en diversos contextos:

Diseño de software: toda aplicación informática se basa en algoritmos previamente diseñados, los cuales suelen expresarse primero como pseudocódigo antes de ser traducidos a código real (Peñalver-Higuera et al., 2025).

Inclusión en la didáctica: al introducir estas herramientas desde etapas tempranas, se fomenta el pensamiento estructurado, el razonamiento lógico y la resolución de problemas complejos, habilidades clave en la educación matemática (Cuenca, 2024).

2.2.3.14 Lenguajes formales y símbolos

Los lenguajes formales se definen como conjuntos de cadenas finitas construidas a partir de un alfabeto determinado, regidas por reglas precisas de formación. Estas reglas —que no son otra cosa que las gramáticas del lenguaje— determinan qué combinaciones de símbolos son válidas, cerrándole la puerta a las ambigüedades y blindando la claridad lógica de cada instrucción (Keepcoding, 2025).

De acuerdo con Fariña (2024), explica que la verdadera utilidad de estas gramáticas está en que permiten estructurar información, operaciones y procesos de manera sistemática. Al estandarizar el lenguaje de esta forma, se abre el camino para que cualquier instrucción no solo sea analizada bajo el rigor matemático, sino que pueda traducirse sin problemas al terreno computacional.

- Un lenguaje formal se compone de tres elementos básicos:
- Un alfabeto (Σ): conjunto de símbolos básicos.
- Un conjunto de cadenas (palabras) formadas con los símbolos del alfabeto.

- Un conjunto de reglas o gramática, que especifica cómo construir cadenas válidas.

2.2.3.15 Matrices y Determinantes

¿Qué es una matriz?

Una matriz es una estructura rectangular compuesta por números o expresiones organizadas en filas y columnas. Se representa generalmente como $A = [a_{ij}]$, donde a_{ij} indica el elemento que ocupa la fila i y la columna j. Estas matrices pueden ser cuadradas, rectangulares, columna o fila, dependiendo de sus dimensiones (Marzán y Marzán, 2022).

¿Qué es una determinante?

Por su parte, un determinante es un valor escalar que se asocia exclusivamente a matrices cuadradas y que resume propiedades importantes de estas, como su invertibilidad, la existencia de soluciones en sistemas lineales o la orientación de transformaciones geométricas (Vergara, 2021).

2.2.3.16 Relaciones de Equivalencia

Una relación de equivalencia es un tipo de relación binaria definida en un conjunto que satisface tres propiedades esenciales: reflexividad (todo elemento se relaciona consigo mismo), simetría (si un elemento se relaciona con otro, entonces el segundo se relaciona con el primero) y transitividad (si un elemento se relaciona con un segundo, y este con un tercero, entonces el primero se relaciona con el tercero) (Herrera, 2024).

Estas relaciones el autor describe como permiten agrupar elementos en subconjuntos denominados clases de equivalencia, lo que facilita organizar o clasificar elementos que comparten una misma característica dentro de un universo determinado. Por ejemplo, en aritmética, la relación de congruencia entre números enteros respecto a un módulo genera clases de equivalencia que tienen gran aplicación en criptografía y teoría de números.

Aplicaciones en otras disciplinas

En matemáticas puras: Las relaciones de equivalencia son fundamentales para construir conjuntos cociente, facilitar la definición de estructuras algebraicas y simplificar problemas complejos dividiéndolos en subconjuntos equivalentes (Judson. W, 2022).

En informática: Se utilizan para representar estados similares en máquinas de estados finitos o para optimizar procesos de reconocimiento de patrones, al agrupar datos equivalentes bajo ciertas reglas (Universidad Politécnica de Madrid, 2023). También tienen aplicaciones educativas, pues permiten fomentar el razonamiento lógico y la comprensión de estructuras formales desde etapas tempranas.

2.2.3.17 Relación de orden

Una relación de orden también es una relación binaria, pero en este caso debe cumplir las propiedades de reflexividad, antisimetría (si a está relacionado con b y b con a, entonces $a = b$) y transitividad (Carvajal Caminos, 2023). A diferencia de las relaciones de equivalencia, las de orden se enfocan en establecer jerarquías o secuencias entre los elementos de un conjunto.

Estas relaciones pueden ser de orden total si todos los elementos son comparables (como los números reales), o de orden parcial cuando solo algunos pares de elementos pueden compararse (como en los subconjuntos de un conjunto dado, ordenados por inclusión) (Carvajal Caminos, 2023).

Aplicaciones en otras disciplinas

Las relaciones de orden son fundamentales en disciplinas como la teoría de conjuntos, el álgebra y la lógica matemática. Permiten modelar estructuras jerárquicas, como árboles, cadenas de mando o diagramas de Hasse (Alaminos-Fernández, 2023).

En computación: Son ampliamente usadas en algoritmos de planificación y dependencia de tareas, por ejemplo, en compiladores o en análisis de precedencia de operaciones (Moyano-Arias et al., 2024). En ciencias sociales o gestión educativa, pueden aplicarse para organizar evaluaciones por niveles de desempeño, establecer criterios de promoción, o clasificar respuestas según niveles de logro.

2.2.3.18 Técnica de conteo: Principios Aditivo y Multiplicativo

En el contexto de la matemática discreta, una técnica de conteo es un conjunto de estrategias que permiten determinar el número total de formas posibles en que puede ocurrir un evento o una secuencia de eventos, sin necesidad de enumerar cada posibilidad de manera explícita. Estas técnicas son esenciales para resolver problemas combinatorios y probabilísticos, especialmente cuando el número de casos posibles es grande o abstracto (Judson. W, 2022).

Formalmente, el autor también contempla las técnicas de conteo proporcionan herramientas que ayudan a cuantificar las posibles configuraciones, arreglos o elecciones dentro de un conjunto finito de elementos. Las más elementales son el principio aditivo y el principio multiplicativo, y sobre estas se construyen otras más complejas como las permutaciones, combinaciones, y el principio de inclusión y exclusión.

Principio Aditivo

El principio aditivo, también llamado principio de la suma, establece que, si una tarea puede realizarse de m maneras y otra, diferente e independiente de la anterior, puede realizarse de n maneras, entonces existen m + n formas de realizar una u otra tarea. Este principio se aplica únicamente cuando los eventos son mutuamente excluyentes, es decir, no pueden ocurrir al mismo tiempo (Chocano y Castilla, 2022).

Principio Multiplicativo

En contraste, el principio multiplicativo se aplica cuando las decisiones son secuenciales e independientes entre sí. Indica que, si una actividad puede realizarse de m maneras y, para cada una de esas formas, otra actividad puede realizarse de n maneras, entonces existen $m \times n$ formas de realizar ambas actividades juntas (Chocano y Castilla, 2022).

Aplicaciones en otras disciplinas

Educación y razonamiento lógico: El desarrollo de estas técnicas en el aula contribuye al fortalecimiento del pensamiento lógico y del razonamiento estratégico. Enseñar a contar sin necesidad de listar todos los casos potencia la comprensión matemática y la resolución eficiente de problemas (Castillo, 2023).

Estadística y análisis de datos: En estadística descriptiva y en el análisis probabilístico, los principios aditivo y multiplicativo se utilizan para calcular espacios muestrales, eventos compuestos, y estimaciones de probabilidad sin recurrir a simulaciones extensas (López y Gómez, 2022).

2.3 Importancia de la Matemática Discreta en la Educación Científica

En el ámbito educativo, la matemática discreta facilita el desarrollo del pensamiento lógico, el razonamiento deductivo y la capacidad de abstracción, habilidades fundamentales en la enseñanza de la ciencia. Según un estudio publicado en Research in Mathematics Education, "los docentes que integran lógica y estructuras discretas en sus clases muestran mejoras en la argumentación de los estudiantes, especialmente en niveles iniciales de formación científica" (Cornejo-Morales y Alsina, 2021).

Asimismo, áreas como la lógica proposicional, la teoría de grafos o la combinatoria ofrecen modelos que se adaptan fácilmente al análisis de circuitos eléctricos, redes de comunicación, procesos algorítmicos y programación, todos ellos elementos que cruzan la física contemporánea.

Este vínculo con contextos reales permite, por ejemplo, el uso de grafos para analizar trayectorias cinemáticas, o estructuras de datos para representar series temporales en experimentos físicos. El uso de modelos discretos ofrece una vía efectiva para abordar fenómenos que pueden ser cuantificados paso a paso. En la física, por ejemplo, el tiempo discreto se utiliza en la simulación computacional de sistemas dinámicos, lo cual se alinea con el enfoque STEM de educación científica contemporánea (Serna y Serna, 2024).

Un caso práctico es el uso de secuencias lógicas para el diseño de experimentos controlados o para la evaluación de algoritmos de predicción en movimientos mecánicos. Por otro lado, en la enseñanza de la matemática, los modelos discretos permiten ilustrar procesos como el crecimiento poblacional con progresiones, o el análisis de patrones a través de la combinatoria. Esto refuerza tanto el conocimiento conceptual como el uso aplicado de las matemáticas.

Finalmente, la incorporación de herramientas digitales como simuladores o lenguajes de programación en la formación docente encuentra en la matemática discreta un soporte esencial, especialmente en lo que refiere al diseño de algoritmos, estructuras condicionales y bucles iterativos, todos construidos sobre principios discretos (Hernández Gobertti et al., 2024).

2.4 Formación docente en Matemáticas y Ciencias Experimentales

2.4.1 Didáctica de la Matemática

Se define no solo como el arte de enseñar, sino como una disciplina científica que estudia los procesos de transmisión y adquisición de los conocimientos matemáticos. Su objeto de estudio es la "situación didáctica", entendida como el sistema de relaciones entre el estudiante, el docente y el saber (Gallo, 2025).

- Enfoque Sistémico: Analiza cómo las restricciones institucionales y cognitivas afectan el aprendizaje.
- Contrato Didáctico: El conjunto de comportamientos del profesor que son esperados por los alumnos y viceversa.

2.4.2 Transposición Didáctica

Concepto introducido por Yves Chevallard que describe el proceso de transformación del saber sabio (conocimiento producido por científicos) en saber a enseñar (currículo) y, finalmente, en saber enseñado (práctica en el aula) (Cespedes, Huamán, Arce, & Huamán, 2026).

Vigilancia Didáctica: Es la distancia crítica que el docente debe mantener para evitar que el conocimiento se deforme excesivamente al simplificarse, perdiendo su esencia científica.

2.4.3 Pensamiento Computacional

El PC es un proceso de resolución de problemas que utiliza técnicas propias de la computación. No se limita a programar, sino a estructurar el pensamiento de manera lógica y abstracta.

Pilares Fundamentales:

1. Descomposición: Romper un problema complejo en partes pequeñas y manejables.

2. Reconocimiento de Patrones: Identificar similitudes o tendencias dentro de los problemas.
3. Abstracción: Filtrar detalles irrelevantes para enfocarse en la estructura general.
4. Algoritmos: Diseñar una serie de pasos ordenados para resolver el problema o ejecutar una tarea.

2.4.4 ¿Qué es la formación docente?

Lejos de ser una etapa estática, la formación docente representa un proceso continuo, dinámico y multifacético. Su alcance va mucho más allá de acumular datos de una materia; exige desarrollar competencias pedagógicas, éticas y sociales que permitan al futuro profesor convertirse en un motor de transformación dentro del aula. En lugar de una simple transmisión de contenidos de arriba hacia abajo, esta preparación demanda una construcción crítica de saberes y actitudes orientadas a una enseñanza real, reflexiva y comprometida con el entorno del estudiante (Aguirre Canales et al., 2021).

Bajo la óptica actual, el objetivo es consolidar un perfil profesional con la flexibilidad necesaria para responder a los desafíos del siglo XXI, desde la inclusión tecnológica hasta la gestión de aulas diversas. En este escenario, Álvarez et al. (2025), advierten que formar a un profesor no es un mero adiestramiento técnico; el verdadero reto está en acompañar la construcción de su identidad pedagógica y blindar su capacidad para innovar y resolver problemas educativos complejos.

Esta trayectoria profesional se sostiene sobre tres pilares complementarios: la formación inicial, que cimienta la preparación académica en la universidad; la formación continua, diseñada para actualizar y pulir las estrategias de quienes ya están ejerciendo; y la formación permanente, asumida como una postura ética de aprendizaje que acompaña al docente a lo largo de toda su vida (Aguirre Canales et al., 2021).

Este enfoque resulta clave, ya que se trata de formar profesionales capaces de enseñar contenidos abstractos y complejos como los propios de la matemática discreta mediante estrategias didácticas activas y fundamentadas. Por ello, la calidad del proceso formativo incide directamente en la calidad de la enseñanza que estos futuros docentes ofrecerán en niveles como en el EGB o BGU.

2.4.5 Competencias Docentes en Matemáticas y Física

El rol del docente en la enseñanza de las Matemáticas y la Física va más allá de la transmisión de contenidos; implica el desarrollo de competencias pedagógicas que integren el conocimiento disciplinar con habilidades didácticas, reflexivas y tecnológicas. Las competencias docentes en el área de ciencias se definen como "la capacidad de planificar, implementar y evaluar procesos de enseñanza-aprendizaje basados en principios científicos, tecnológicos y pedagógicos" (Múnera y Fernández, 2025).

En el caso específico de la Matemática Discreta, el docente necesita dominar tanto los contenidos (como lógica, conjuntos, grafos o combinatoria) como las estrategias didácticas que permitan traducir estos saberes a contextos significativos. Investigaciones recientes señalan que la enseñanza de esta área se fortalece cuando se incorporan recursos didácticos variados, se promueve la resolución de problemas vinculados a la realidad del estudiante y se fomenta la participación colaborativa en el aula (Parra y Rojas, 2023).

Además, las habilidades tecnológicas juegan un papel cada vez más central en la enseñanza. Por ejemplo, el uso de software como GeoGebra, Python o simuladores de redes permite representar visualmente estructuras discretas y facilita la comprensión de su lógica interna (Montaner, 2023).

En términos generales, las competencias clave que debe desarrollar un docente en este campo incluyen:

- Interpretación abstracta y simbólica.
- Uso didáctico de modelos lógicos y gráficos.
- Capacidad para guiar el aprendizaje basado en problemas.
- Integración de herramientas digitales.

Los hábitos de estudio son los pilares fundamentales para la obtención de un aprendizaje significativo, por lo que, con estos se puede establecer un constante enfoque en las metas académicas, de igual forma, reduce la ansiedad y aumenta la productividad, fomentando la autodisciplina y la responsabilidad, asimismo, contribuyendo en un mejor desempeño, tanto en la vida personal, como profesional (Pallo-Pilalumbo et al., 2024).

2.5 Enfoques Metodológicos en la Formación Docente

2.5.1 Definición y alcance

En el contexto de la formación docente, los enfoques metodológicos son marcos pedagógicos que orientan decisiones sobre qué enseñar, cómo enseñar y cómo evaluar, especificando principios, estrategias y evidencias de desempeño profesional que el futuro profesor debe demostrar en situaciones auténticas (relación saber–didáctica–tecnología; TPACK) (Cabero-Almenara et al., 2020a). No remiten a enfoques de investigación (cuantitativo, cualitativo o mixto), sino a perspectivas educativas que articulan currículo, didáctica y evaluación en la preparación del docente.

Por lo tanto Tobon (2020), considera los siguientes enfoques pedagógicos:

- **Enfoque por competencias:** integra saber, saber hacer y saber ser, con evaluación por evidencias en contextos auténticos.
- **Enfoque socioconstructivista:** el aprendizaje se construye socialmente a través de problemas y tareas contextualizadas.

- **Enfoque de resolución de problemas en matemáticas:** organiza la enseñanza alrededor de problemas que exigen conjeturar, argumentar y validar.
- **STEM y pensamiento computacional:** promueven modelación, diseño y abstracción algorítmica (Benítez y Pacheco Herrera, 2021).
- **Integración didáctica de TIC:** uso pedagógico de herramientas digitales para representar, explorar y evaluar conceptos (Benítez y Pacheco Herrera, 2021).

Aplicados a matemática discreta, estos enfoques habilitan (según la literatura) el trabajo con razonamiento lógico, modelación de estructuras (conjuntos, relaciones, grafos), argumentación (demostración e inducción) y pensamiento computacional (algoritmos y trazas), en línea con los resultados de aprendizaje del perfil de egreso.

2.5.2 Métodos activos para la enseñanza–aprendizaje de la matemática discreta

En coherencia con los enfoques anteriores, se emplean métodos activos que sitúan al estudiante como protagonista y exigen desempeños observables:

2.5.2.1 Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

El ABP organiza la experiencia de aula alrededor de un problema auténtico y complejo que no admite una solución inmediata. El grupo identifica lo que sabe, lo que necesita aprender y cómo lo investigará; el docente actúa como facilitador, no como expositor. En matemática discreta, un problema "gatillo" podría ser diseñar un sistema de verificación para números de identificación usando congruencias o criterios de divisibilidad, o decidir la mejor estrategia de conteo para estimar combinaciones posibles bajo restricciones. La implementación típica incluye: presentación del caso, activación de saberes previos, definición de subproblemas, plan de indagación, estudio autónomo y puesta en común con justificación. La evaluación suele apoyarse en rúbricas que valoran la calidad de la modelación, la argumentación y la validez de la solución (Morales y Londoño, 2023).

2.5.2.2 Aprendizaje Basado en Proyectos (ABProyectos)

En este enfoque, el aprendizaje se articula en torno a un producto público que responde a una pregunta guía y exige investigar, diseñar, iterar y comunicar. En discreta, ejemplos viables son un simulador de puertas lógicas (para tablas de verdad, equivalencias y álgebra booleana) o un visualizador de grafos (para rutas, conectividad y árboles). El ciclo del proyecto integra planificación–desarrollo–evaluación, con rúbricas claras (exactitud matemática, claridad del modelo, justificación) y evidencias como prototipo, bitácora y presentación final (Lasso Cardona, 2023).

2.5.2.3 Estudio de casos

Consiste en analizar situaciones verosímiles o reales para vincular teoría y práctica. En discreta, un caso puede modelar una red social como grafo (nodos, aristas, grados, caminos mínimos) o discutir codificación binaria y detección de errores. Se trabaja con preguntas guía, evidencia disponible y criterios de análisis; se espera que el estudiante argumente decisiones y mapee los conceptos discretos a la situación. La evaluación se centra en la calidad del análisis, el uso pertinente de conceptos y la coherencia de conclusiones (Arequipa y Herrera, 2021).

2.5.2.4 Clase invertida (flipped classroom)

Traslada la exposición básica a experiencias previas (videos, lecturas guiadas, micro-tareas) y reserva el tiempo presencial para resolver, preguntar y recibir retroalimentación. En discreta, el estudio previo puede abordar tablas de verdad, inducción, o técnicas de conteo; en clase se trabajan problemas graduados, se discuten errores frecuentes y se valida la argumentación. Se evalúa con cuestionarios breves de preparación, participación en actividades y mini-productos (p. ej., una demostración por inducción) (Rodríguez Jiménez et al., 2024).

2.5.2.5 Instrucción por pares (Peer Instruction)

Estrategia de preguntas conceptuales que los estudiantes responden individualmente; luego discuten en pares, vuelven a responder y se cierra con explicación. Es especialmente útil para conceptos sutiles de lógica (implicación, equivalencia, negación de cuantificadores) o para contrastar interpretaciones de enunciados combinatorios. La evidencia de aprendizaje se recoge en los cambios de respuestas y en la calidad de la justificación oral/escrita (Cevallos Lucas et al., 2024).

2.5.2.6 Aprendizaje cooperativo (con roles)

Organiza el trabajo en equipos con interdependencia positiva y responsabilidad individual. En discreta, puede asignarse a cada rol una parte de la tarea (p. ej., quien formula el paso inductivo, quien verifica base, quien documenta contraejemplos; o roles para construir y probar propiedades de relaciones de equivalencia). Se evalúa con productos comunes y evidencias individuales (quizzes, explicaciones breves) para asegurar el aporte personal (Cevallos Lucas et al., 2024).

2.5.2.7 Gamificación y retos

Integra mecánicas de juego (retos, niveles, retroalimentación inmediata) para estructurar progresiones de práctica con conteo, inclusión–exclusión o reglas de producto y suma. En discreta, una “liga de retos” puede plantear misiones de dificultad creciente con tableros de progreso y metas claras. La evaluación combina logro de metas y explicación del razonamiento usado (Otero-Agreda y Morales-Caguana, 2021).

2.5.2.8 Simulaciones y modelación computacional

Uso de simuladores o entornos digitales para explorar comportamientos de grafos, recursiones o circuitos booleanos. Permite experimentar con parámetros, observar efectos y contrastar conjeturas con resultados. En discreta, por ejemplo, simular recorridos (BFS/DFS) o propagación en una red; evaluar se apoya en informes breves con hipótesis, pruebas y conclusiones (María et al., 2025).

2.5.2.9 Pensamiento computacional (algoritmos y pseudocódigo)

Marco transversal que promueve abstracción, decomposición, diseño y análisis de algoritmos. En discreta, se redactan pseudocódigos, se hacen trazas y se discute la corrección a nivel lógico (pre/postcondiciones básicas), además de comparar enfoques de conteo o búsqueda. La evidencia puede ser un algoritmo comentado y un conjunto de casos de prueba (Barrera Ariza, 2024).

2.5.2.10 Integración de TIC (TPACK)

Articula conocimiento disciplinar, didáctico y tecnológico para representar y evaluar ideas de discreta. Ejemplos: hojas de cálculo para conteo y simulación de probabilidades, entornos de pseudocódigo para verificar algoritmos elementales, y visualizadores de grafos para analizar estructuras y propiedades. La evaluación combina productos digitales, rúbricas y auto/coevaluación (Cabero-Almenara et al., 2020b).

2.5.3 Aprendizaje Basado en Problemas en Matemática Discreta

En la práctica docente, una de las preguntas más frecuentes es: ¿cómo enseñar conceptos abstractos de forma significativa? En el caso de la Matemática Discreta, el Aprendizaje Basado en Problemas ha demostrado ser una excelente herramienta para abordar este reto.

Este enfoque didáctico se centra en presentar situaciones reales o simuladas que los estudiantes deben resolver colaborativamente. Al involucrarse en estas dinámicas, el estudiante va más allá de memorizar fórmulas: empieza a desarrollar el razonamiento lógico, aprende a defender sus ideas y se acostumbra al trabajo en equipo. Un gran ejemplo de esto es pedirles que diseñen una red de transporte óptima entre varias ciudades utilizando grafos. Esta actividad aterriza la teoría de inmediato, demostrando cómo las estructuras discretas sostienen decisiones reales del día a día. Además, como bien señala Lasso Cardona (2023), el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en esta disciplina estimula la autonomía y el pensamiento crítico, dos herramientas indispensables para cualquiera que se esté preparando para el aula.

2.5.4 ¿Qué son las Estrategias Didácticas?

Cuando un profesor se plantea cómo conectar un tema con su grupo, lo que está haciendo en realidad es diseñar estrategias didácticas. Hablamos de elecciones conscientes sobre el qué, el cómo y el cuándo enseñar para que el conocimiento sea claro y tenga sentido para el alumno. En el fondo, representan el puente indispensable que une el contenido puro con una experiencia real de aprendizaje (Llanos Torrico et al., 2021).

Estas decisiones pedagógicas no son recetas fijas ni moldes rígidos; se transforman según el contexto. La edad de los alumnos, sus intereses, los recursos del aula y hasta el tiempo disponible dictan el camino. Como explican Barragán Martín et al. (2021), una buena estrategia es una ruta planificada pero flexible, con la capacidad de recalcular sobre la marcha para lograr que el estudiante construya significados reales a través del diálogo con sus compañeros, el docente y el propio material.

En el día a día, esto se traduce en un abanico enorme de opciones: organizadores visuales, debates dirigidos, dinámicas de juego, simulaciones o proyectos interdisciplinares. Por supuesto, la elección depende de la naturaleza del saber: explicar lógica proposicional exige herramientas muy distintas a las que se usan para resolver ecuaciones. El docente experimentado sabe combinar estos métodos.

Para la matemática discreta —un terreno marcado por la abstracción y el análisis de estructuras finitas— el desafío es todavía mayor. Aquí no sirve la simple exposición de conceptos; el alumno necesita manipular las ideas y verlas funcionar en directo. Es ahí donde recursos como los diagramas de Venn, los árboles de decisión, la algoritmia paso a paso o las dinámicas lúdicas de conteo se vuelven aliados estratégicos para traducir lo abstracto en algo tangible, explorable y discutible (Barragán Martín et al., 2021).

2.5.4.1 Estrategias Didácticas para Enseñar Estructuras Discretas

Entre las estrategias más eficaces se encuentran:

- El uso de representaciones visuales, como diagramas de Venn, árboles de decisión o tablas de verdad, que permiten visualizar ideas abstractas.
- Situaciones cotidianas, como resolver problemas de lógica a partir de juegos, o calcular combinaciones de prendas al elegir un atuendo.
- La gamificación, que transforma el aula en un espacio lúdico donde resolver problemas se vuelve un reto emocionante.

Además, trabajar con tareas abiertas donde hay más de una forma de resolver un problema ayuda a que los estudiantes desarrollen su propio pensamiento estructurado, lo cual es clave para quienes se están formando como docentes (M. Parra y Rojas, 2023).

2.5.4.2 TIC y Herramientas Digitales en la Enseñanza de la Matemática Discreta

Vivimos rodeados de pantallas y de datos; no es extraño, entonces, que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se hayan vuelto un aliado casi natural para enseñar la matemática discreta. Hoy es posible “tocar” lo abstracto gracias a plataformas interactivas:

- GeoGebra o Desmos convierten conjuntos, relaciones y tablas de verdad en gráficos dinámicos que se pueden arrastrar y modificar al instante.

- Con Python dentro de un Jupyter Notebook el estudiantado programa algoritmos sencillos y, en el acto, observa cómo cambian los resultados cuando varían los parámetros de una permutación o un problema de teoría de números.
- Bibliotecas como NetworkX o Graph-tool permiten levantar grafos con unos pocos comandos y explorar caminos, ciclos o grados de los vértices como si se tratara de un juego de construcción.

Diversos estudios recientes destacan que estas herramientas digitales reducen la distancia entre la teoría formal y la intuición del alumnado, favoreciendo la comprensión de estructuras abstractas (Caisaguano Villa y Apolo Buenaño, 2025). Además, familiarizar a los futuros docentes con estas herramientas les brinda la confianza necesaria para llevarlas al aula, un requisito que la UNESCO considera ineludible para la educación del siglo XXI.

2.6 Relación entre Matemática Discreta y Enseñanza de la Física

2.6.1 Aplicaciones de la Matemática Discreta en la Física

La relación entre la Matemática Discreta y la Física no es solo teórica, sino profundamente práctica. Aunque por lo general la física va de la mano con los distintos modelos continuos, varias veces en algunos fenómenos especialmente en contextos computacionales o sistemas complejos, los modelos discretos ofrecen herramientas más adecuadas, precisas y manejables. Esta parte que se complementa es vital en la formación de futuros docentes de ciencias experimentales, ya que les permite integrar distintas formas de modelar y resolver problemas reales.

2.6.1.1 Modelos de grafos en circuitos eléctricos y redes

Una de las aplicaciones más directas de la Matemática Discreta en la Física se encuentra en el análisis de circuitos eléctricos y redes. Los grafos permiten representar componentes como resistencias, condensadores y fuentes de voltaje como nodos y aristas, facilitando el estudio de conexiones, flujos y optimización de rutas eléctricas.

Según varios estudios recientes, los grafos no solo sirven para representar sistemas físicos, sino que también ofrecen algoritmos eficientes para analizar redes como las de transporte, microgrids o redes de comunicación. En particular, algoritmos de recorrido de grafos y caminos cortos como Dijkstra se aplican en optimización de rutas en redes eléctricas o de señalización, fundamentales en electrónica y telecomunicaciones (López Lachira y Gonzales Chavez, 2025).

Además, los algoritmos de recorrido de grafos, como Dijkstra o el algoritmo de flujo máximo, se aplican en la optimización de redes de energía o de transporte de señales, fundamentales en electrónica y telecomunicaciones.

2.6.1.2 Uso de la combinatoria en la mecánica estadística

La mecánica estadística, que estudia el comportamiento de sistemas con un gran número de partículas, depende fuertemente de herramientas combinatorias. Estas permiten calcular la probabilidad de configuraciones microscópicas a partir de distribuciones posibles de energía, momento o posición de las partículas.

Según Cardenas (2022), la combinatoria constituye la base matemática para entender la entropía termodinámica y la distribución de probabilidades que subyace en fenómenos como la transición de fases. Este enfoque permite modelar sistemas físicos estableciendo el número de microestados posibles y conectando estos conteos con resultados estadísticos observables.

Por ejemplo, calcular cuántas maneras existen de distribuir N partículas indistinguibles entre M niveles de energía es un problema típicamente discreto que se resuelve con principios de conteo y combinaciones.

2.6.1.3 Teoría de conjuntos en la formulación de sistemas físicos

Aunque muchas veces pasa desapercibida, la teoría de conjuntos es una base formal para la formulación de modelos físicos. uando la física teórica moderna intenta modelar el universo, sus cimientos no son otra cosa que conjuntos de estados, espacios de configuración y las ecuaciones que operan sobre ellos. El ejemplo más rotundo lo encontramos en la propia mecánica cuántica: conceptos tan densos como los espacios de Hilbert, los operadores lineales y los observables se sostienen, en su núcleo profundo, sobre reglas lógicas y estructuras matemáticas de naturaleza discreta.

Desde esta perspectiva, la lógica y la teoría de conjuntos hacen mucho más que aportar un lenguaje formal rígido; se convierten en la alternativa perfecta para construir modelos cuando la continuidad del cálculo tradicional estorba o simplemente no aplica. Márquez y Cordero (2020), apuntan justamente a esto: estos fundamentos discretos permiten traducir la complejidad de la naturaleza en estructuras simbólicas y finitas, ofreciendo un marco mucho más flexible y manejable para analizar sistemas complejos.

CAPÍTULO III:
MARCO METODOLÓGICO

3.1. Enfoque de la investigación

El procedimiento de la investigación tiene un enfoque cuantitativo, ya que se fundamenta en la recolección de datos numéricos, como el número de contenidos de matemática discreta presentes en los programas de estudio y la frecuencia con la que estos son abordados. Esta perspectiva permite identificar patrones, realizar comparaciones objetivas y establecer relaciones a partir del análisis estadístico (Arias Gonzales y Covinos Gallardo, 2021).

3.2. Diseño de la investigación

No experimental, debido a que no busca intervenir en el currículo ni modificar ninguna variable. En lugar de eso, se analizan y comparan los contenidos curriculares y se identifican posibles falencias o áreas de mejora. Esto se alinea con una metodología no experimental, ya que se observa la realidad tal como ocurre, sin manipular variables deliberadamente (Baca Pacheco, 2024).

3.3. Nivel de investigación

Descriptivo-comparativo, a causa de que se enfoca en describir los contenidos de Matemática Discreta en los currículos de la carrera de Pedagogía y en los niveles educativos de EGB y BGU, sin intervenir o modificar ninguna variable. A través de este enfoque, se busca identificar y caracterizar los contenidos existentes, cómo están estructurados y cómo se alinean entre sí (Guevara Alban et al., 2020).

3.4. Tipo de investigación

Bibliográfico-documental, porque se basa en la revisión y análisis de fuentes escritas, como los planes de estudio y los currículos existentes de la carrera de Pedagogía, así como los de EGB y BGU, para entender cómo se abordan los contenidos de Matemática Discreta. Este tipo de investigación se apoya en documentos existentes sin necesidad de obtener datos de primera mano (Guevara Alban et al., 2020).

3.4.1 Según el lugar

La investigación es documental según el lugar, debido a que la información fue obtenida de fuentes escritas y documentos curriculares previamente existentes. No se desarrolló trabajo de campo, puesto que no se recolectaron datos directamente del entorno educativo mediante encuestas, entrevistas u observaciones, sino que el análisis se centró en documentos oficiales y académicos vinculados con el objeto de estudio.(Guevara Alban et al., 2020).

3.4.2 Según el tiempo

Transversal ya que se centra en un análisis en un único momento en el tiempo, sin seguir un proceso a largo plazo o realizar un seguimiento de los cambios a lo largo del tiempo. El estudio examina los contenidos de Matemática Discreta en los currículos de la carrera de Pedagogía y en los niveles educativos de EGB y BGU de manera puntual (Stewart, 2024).

3.5. Población y muestra

3.5.1 Población

Documentos curriculares de la carrera de la Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física (sílabos y perfil de egreso) planes y estándares educativos del currículo de BGU, EGB del área de matemáticas vigentes a la fecha de la investigación (Arias Gonzales y Covinos Gallardo, 2021).

3.5.2 Muestra

Dado que la investigación es descriptiva no se precisa de muestra alguna debido a que se basa en documentos curriculares.

3.6. Operacionalización de la variable

La variable principal es la Presencia Curricular de la Matemática Discreta. Esta se define como la existencia explícita o implícita de contenidos específicos de esta área en los documentos normativos de cada nivel educativo.

Tabla 1

Operacionalización de la variable

Variable	Dimensión	Indicadores	Escala
Presencia Curricular	Articulación de contenidos	Existencia de los 19 temas seleccionados en el currículo.	Nominal (Presente / Ausente)
	Progresión vertical	Relación de complejidad entre niveles (EGB, BGU, PCEMyF).	Ordinal (Baja, Media, Alta)

Nota. Elaboración propia

3.7. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

3.7.1 Técnica.

La técnica utilizada es la observación documental, aplicada a los planes de estudio, perfiles de egreso y estándares curriculares de matemática discreta en la carrera, así como en los niveles de EGB y BGU. Para ello se empleó una ficha de observación que permitió registrar la presencia o ausencia de contenidos, el nivel en que aparecen y su correspondencia entre los diferentes documentos curriculares.

3.7.2 Instrumento.

Ficha de observación (ficha de análisis documental).

3.7.3 Validación del instrumento

La ficha de observación fue validada por tres docentes expertos:

Tabla 2

Datos de los docentes expertos que participaron en la validación del instrumento

Docentes	
Formación Pedagógica	Msc. Cajamarca Sacta, Kléver David
	Msc. Ilbay Cando Jhonny Patricio
	MsC. Norma Isabel Allauca Sandoval

Nota. Elaboración propia

3.7.4 Escala de validación

Tabla 3

Escala de valoración porcentual

Escala de valoración Porcentaje	Escala de valoración Porcentaje
Deficiente	0% - 20%
Regular	21% - 40%
Buena	41% - 60%
Muy buena	61% - 80%
Excelente	81% - 100%

Nota. Elaboración propia

El instrumento de recolección de datos fue elaborado a partir de los objetivos planteados en la investigación y de la revisión de los currículos de EGB, BGU y de la carrera de PCEMyF. La construcción de la ficha de observación se realizó seleccionando 19 temas bajo el criterio de continuidad y progresión curricular en el área de la matemática discreta, organizados correctamente para su fácil y correcto análisis y comparación entre niveles.

Dicha ficha tiene un formato muy bien estructurado, en el cual se ha podido basar porque tiene unos indicadores muy precisos que permiten registrar de manera ordenada la presencia o ausencia de los contenidos previamente ya mencionados.

Además, el instrumento es sometido a la revisión de 3 docentes con experiencia en el ámbito de la docencia y la formación pedagógica, en la cual evaluaron la coherencia, pertinencia y claridad de los ítems aplicando la escala porcentual establecida en la Tabla 2.

3.7.5 Puntaje de validación

La ficha fue validada por tres expertos, obteniéndose un promedio de 88,33%, lo que, de acuerdo con la escala de valoración porcentual definida, se clasifica como "Excelente (81% - 100%)". Por ello, el instrumento se consideró apto para su aplicación.

Tabla 4

Validación por expertos de la UNACH

Experto Puntaje	Experto Puntaje
Experto 1	80%
Experto 2	90%
Experto 3	95%
Promedio	88.33%

Nota. Elaboración propia

3.8. Procesamiento y análisis de datos

El procesamiento de la información se realiza de forma sistemática siguiendo estas etapas:

- **Codificación y Tabulación:** Los datos obtenidos de la ficha de observación se codifican mediante un sistema binario (1 para presencia, 0 para ausencia). Estos datos se organizan en matrices de doble entrada para facilitar la comparación entre los niveles educativos.

- **Software utilizado:** Para la organización y tabulación de la información se utiliza Microsoft Excel, herramienta que permite generar la base de datos y realizar los cálculos porcentuales correspondientes.

- **Representación gráfica:** La creación de figuras y diagramas comparativos se realiza mediante la herramienta Google Sheets, facilitando la visualización clara de la distribución de contenidos.

3.9. Protocolo de cuantificación y procesamiento de datos

El tránsito de la observación documental cualitativa a la obtención de datos numéricos se realizó mediante un proceso de análisis de contenido semántico. Para asegurar la replicabilidad del estudio, se ejecutaron los siguientes pasos:

1. El análisis partió del desglose de los 19 temas centrales de la matemática discreta en un catálogo exhaustivo de palabras clave y subtemas afines. Por ejemplo, bajo la categoría

de "Lógica Proposicional", el rastreo no se limitó al término general, sino que abarcó conceptos específicos como tablas de verdad, conectores lógicos o cálculo proposicional, asegurando así un mapeo riguroso de cada currículo.

2. Para medir este alcance, la metodología contempló un sistema de asignación binaria muy directo. Se otorgó el valor de **(1)** cuando el contenido aparecía desarrollado formalmente en el documento analizado; por el contrario, se registró un valor de **(0)** ante la ausencia total del tema o en aquellos casos donde solo figuraba como una mención superficial sin un desarrollo didáctico real.

3. En casos donde los contenidos aparecieron de forma implícita o con terminología ambigua, se estableció como criterio de inclusión la correspondencia con los objetivos de aprendizaje del documento. Si el contenido no contribuyó directamente a una competencia evaluable, se codificó como **(0)** para evitar falsos positivos en la cobertura curricular.

CAPÍTULO IV:
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Aplicación del Instrumento y Metodología de Análisis

La ficha incluyó 19 temas fundamentales de la matemática discreta, cuya selección se realizó a partir de un proceso de análisis documental en tres ejes que fueron: los currículos oficiales de EGB y BGU emitidos por el ministerio de educación del Ecuador, los sílabos de la malla curricular de la carrera PCEMyF, y la revisión bibliográfica de textos académicos y artículos especializados en matemática discreta. Esta triangulación permitió identificar aquellos contenidos que poseen una presencia curricular explícita, además de su relevancia científica y didáctica para la formación docente.

4.1.1. Resultados del análisis curricular cuantitativos y comparativos

Tabla 4

Temas y porcentajes según los temas de la ficha de observación

Nivel Educativo	Temas	Cobertura %
UNACH	15	78.947
BGU	11	57.89
EGB	7	36.84

Nota: El porcentaje de cobertura se calculó como $(número de temas presentes/19) \times 100$. Datos tomados de la ficha de observación aplicada a los currículos de EGB, BGU y PCEMyF.

Análisis de la Cobertura Curricular de la Matemática Discreta

Este diseño metodológico asegura la vigilancia didáctica, permitiendo que la selección de los 19 temas no solo responda a una exigencia administrativa, sino que garantice la rigurosidad del "saber sabio" y su potencial transformación en un "saber a enseñar".

Desde una perspectiva cuantitativa, los resultados de la Tabla 4 revelan una jerarquía de cobertura proporcional al nivel de complejidad educativa. Al revisar los datos, la carrera de PCEMyF en la UNACH encabeza el análisis con una cobertura del 78.95% (15 de los 19 temas evaluados). Este porcentaje es clave en la formación de futuros docentes: un profesional de la educación necesita dominar su disciplina mucho más allá de los mínimos que exige el currículo escolar. Sin embargo, el 21.05% de ausencia en las aulas universitarias enciende una alerta importante, ya que deja fuera competencias de vanguardia como la teoría de grafos avanzada o la criptografía, ambas herramientas vitales para estructurar el pensamiento computacional.

En el sistema escolar, la realidad es muy distinta y deja ver una brecha profunda. El Bachillerato General Unificado (BGU) apenas cubre el 57.89% de los contenidos, mientras que la Educación General Básica (EGB) cae drásticamente a un 36.84%. Este ritmo demuestra que la matemática discreta entra tarde y de forma completamente fragmentada en la vida del estudiante. Desde la Didáctica de la Matemática, este desfase condena a los alumnos a troparse con verdaderos obstáculos epistemológicos al llegar a la universidad, simplemente porque no se construyeron las bases de la lógica finita ni del razonamiento algorítmico en las etapas tempranas.

Dar el salto del 36.84% en EGB al 57.89% en BGU exige un esfuerzo enorme en la transposición didáctica que el docente debe gestionar en el aula. Manejar ese incremento en la complejidad ya es un desafío; pero el verdadero reto surge al ver que casi la mitad de los temas fundamentales están ausentes en el bachillerato. Esto obliga al profesor a ir más allá del currículo oficial: no solo debe dominar lo que le toca enseñar, sino que tiene que diseñar estrategias didácticas capaces de parchar esos vacíos estructurales para que el estudiante no naufrague al ingresar a la educación superior o al entorno tecnológico.

Cálculo de cobertura aplicado:

$$P = \left(\frac{T_{identificados}}{T_{totales}}\right) \times 100$$

$Donde\ T_{totales} = 19.$

En definitiva, estos porcentajes retratan una desconexión estructural y una total ausencia de progresión cíclica dentro del sistema educativo ecuatoriano, el cual sigue priorizando un enfoque de matemática continua sobre el desarrollo del pensamiento lógico-finito. La fragmentación se vuelve indiscutible al mirar la brecha del 42.11% que separa a la Educación General Básica de la formación universitaria. Al final, los estudiantes pagan el precio de este bache curricular, ingresando al nivel superior con vacíos teóricos severos al no haber tenido un contacto temprano con herramientas tan esenciales para el mundo moderno como la lógica proposicional o el álgebra booleana. Asimismo, la ausencia total de contenidos críticos como la teoría de grafos y lenguajes formales en todos los niveles revela un desfase entre el currículo oficial y las demandas tecnológicas contemporáneas, limitando el desarrollo del pensamiento computacional y forzando a la carrera de PCEMyF a cubrir vacíos conceptuales profundos en lugar de centrarse exclusivamente en la especialización didáctica del futuro docente

4.1.2. Matriz de Observación

A continuación, se presenta la matriz completa con observaciones específicas

Tabla 5

Presencia de los temas de Matemática Discreta en EGB, BGU y la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemática y Física

Tema	EGB	Nivel de EGB	BGU	Nivel de BGU	Carrera	Nivel / Asignatura	Obs.
Relaciones y funciones	X	Quinto	X	Primero	X	Primero /Fundamentos de Matemática	
Estadística y probabilidades	X	Séptimo	X	Tercero	X	Sexto y Séptimo /Probabilidad y Estadística, Estadística Inferencial.	Tema que no se aborda
Congruencia y divisibilidad	__		X	Segundo	__		Tema que no se aborda en EGB y Carrera
Conjuntos: Diagramas de Venn	X	Séptimo	X	Primero	X	Primero / Fundamentos de Matemática	
Conjuntos: Operaciones	X	Séptimo	X	Primero	X	Primero / Fundamentos de Matemática	
Sistemas de ecuaciones	X	Noveno	X	Segundo	X	Segundo / Algebra Superior	
Combinatoria (permutaciones, combinaciones)	X	Noveno	X	Tercero	X	Sexto / Probabilidad y Estadística	

Tema	EGB	Nivel de EGB	BGU	Nivel de BGU	Carrera	Nivel / Asignatura	Obs.
Principio de inclusión y exclusión	—		—		X	Primero / Fundamentos de Matemática	Tema que no se aborda en EGB y Carrera
Lógica proposicional (valores de verdad, tablas)	—		—		X	Primero / Fundamentos de Matemática	Tema que no se aborda en EGB y Carrera
Operadores lógicos (¬, ∧, ∨, ⇒)	—		—		X	Primero / Fundamentos de Matemática	Tema que no se aborda en EGB y Carrera
Álgebra booleana	—		—		X	Primero / Fundamentos de Matemática	Tema que no se aborda en EGB y Carrera
Inducción matemática					X	Primero / Fundamentos de Matemática	
Teoría de grafos	—		—		—		Tema que no se aborda
Números binarios y sistemas de numeración	—		X	Primero	X	Primero / Mecánica de Particulas Puntuales	Tema que no se aborda en EGB
Algoritmos y pseudocódigo	—		X	Primero	X	Cuarto / Tecnología Aplicada a la Educación	Tema que no se aborda en EGB
Lenguajes formales y símbolos	—		—		—		Tema que no se aborda
Matrices y determinantes	—		X	Primero	X	Tercero / Algebra lineal	Tema que no se aborda en EGB

Tema	EGB	Nivel de EGB	BGU	Nivel de BGU	Carrera	Nivel / Asignatura	Obs.
Relaciones de equivalencia y orden	—		—		X	Primero / Fundamentos de Matemática	Tema que no se aborda en EGB y BGU
Técnicas de conteo (principio multiplicativo, aditivo)	X	Decimo	X	Primero	—		Tema que no se aborda en EGB y BGU

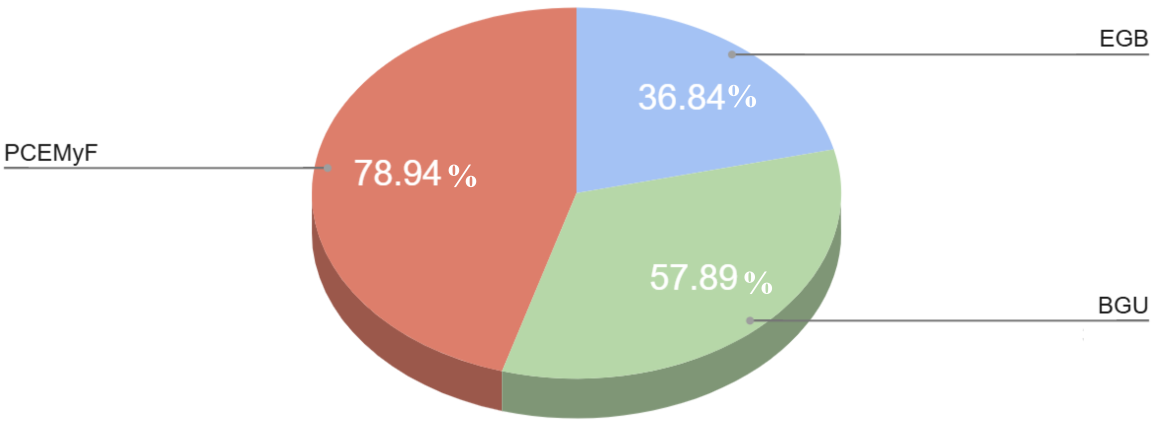
Nota. Elaboración propia

4.1.2.1.Análisis comparativo entre niveles

Con base en la matriz de 19 temas:

Figura 1

Cobertura porcentual de los 19 temas por nivel



Nota. Porcentaje = (temas presentes / 19) × 100.

Tabla 6

Distribución de temas y categorías por niveles

ID	Tema	EGB	BGU	UNACH	Categoría
1	Relaciones y funciones	1	1	1	Presentes en los tres niveles
2	Estadística y probabilidades	1	1	1	Presentes en los tres niveles
3	Congruencia y divisibilidad	0	1	0	Solo en BGU
4	Conjuntos: Diagramas de Venn	1	1	1	Presentes en los tres niveles
5	Conjuntos: Operaciones	1	1	1	Presentes en los tres niveles
6	Sistemas de ecuaciones	1	1	1	Presentes en los tres niveles
7	Combinatoria (permutaciones, combinaciones)	1	1	1	Presentes en los tres niveles
8	Principio de inclusión y exclusión	0	0	1	Solo en UNACH
9	Lógica proposicional (valores de verdad, tablas)	0	0	1	Solo en UNACH
10	Operadores lógicos (¬, ∧, ∨, ⇒)	0	0	1	Solo en UNACH

11	Álgebra booleana	0	0	1	Solo en UNACH
12	Inducción matemática	0	0	1	Solo en UNACH
13	Teoría de grafos	0	0	0	Ausentes en los tres niveles
14	Números binarios y sistemas de numeración	0	1	1	En UNACH y BGU
15	Algoritmos y pseudocódigo	0	1	1	En UNACH y BGU
16	Lenguajes formales y símbolos	0	0	0	Ausentes en los tres niveles
17	Matrices y determinantes	0	1	1	En UNACH y BGU
18	Relaciones de equivalencia y orden	0	0	1	Solo en UNACH
19	Técnicas de conteo (principio multiplicativo, aditivo)	1	1	0	En BGU y EGB

Nota. Elaboración propia

El análisis comparativo entre los niveles educativos EGB, BGU y la formación universitaria en la carrera de PCEMyF que revela una serie de hallazgos claves que permiten entender las bases fundamentales de matemática discreta, las que están presentes y las que no en el sistema educativo ecuatoriano.

4.2. Discusión

En EGB se identificaron 7 de los 19 temas representativos de la Matemática Discreta, lo que corresponde al 36.84 % del total. Estos contenidos aparecen principalmente en los bloques de álgebra y funciones, así como en estadística y probabilidad. La profundidad es introductoria, pues se limita a la presentación de nociones básicas de conjuntos, relaciones y operaciones elementales. De acuerdo con Alay Giler (2025), en los niveles iniciales la matemática discreta debe abordarse desde ejemplos cotidianos que favorezcan el pensamiento lógico, más que desde la formalización teórica.

El Bachillerato General Unificado (BGU) incorpora 11 de los 19 temas evaluados, lo que representa una cobertura del 57.89%. Este bloque se concentra en ejes como relaciones y funciones, sistemas de ecuaciones, matrices, técnicas de conteo y probabilidad. En este nivel, el contenido se aborda con una complejidad intermedia, apuntando directamente a que el estudiante consolide el razonamiento abstracto y la resolución de problemas prácticos. Esta distribución se alinea con los planteamientos de Castellano (2022), quien sostiene que la matemática discreta en la educación media resulta crucial para madurar el pensamiento algebraico y combinatorio antes del ingreso a la universidad.

Al contrastar estos hallazgos con los Estándares de Calidad Educativa del Ministerio de Educación del Ecuador, se evidencia que la inclusión de la disciplina responde a la estructura de los bloques oficiales de Álgebra y Funciones, y Estadística y Probabilidad. De este modo, el diseño curricular nacional plantea una transición progresiva perfectamente identificable: parte de un enfoque netamente introductorio en la EGB y se consolida en el nivel intermedio requerido en el BGU.

Por su parte, la carrera de PCEMyF eleva la cobertura al 78.95% (15 de los 19 temas) bajo una óptica avanzada. El examen de los sílabos y sus resultados de aprendizaje confirma el despliegue formal de lógica proposicional, combinatoria, algoritmia, probabilidad avanzada y estadística inferencial. En las aulas universitarias, la meta supera el simple dominio teórico; el verdadero peso de la asignatura radica en capacitar al futuro docente para transferir este equipamiento conceptual de manera efectiva dentro de su práctica pedagógica. Esto coincide con lo señalado por Zumba Freire et al. (2024), quienes afirman que la formación docente en matemática debe incluir tanto dominio disciplinar como estrategias didácticas que permitan trasladar los contenidos al aula.

Este análisis comparativo evidencia que los contenidos desarrollados en la carrera cubren y superan las demandas de los currículos de EGB y BGU en cuanto a contenidos de matemática discreta. Los futuros docentes adquieren las herramientas necesarias para enseñar los temas que aparecen en los niveles previos.

Finalmente, al contrastar los resultados con el perfil de egreso de la carrera PCEMyF, se confirma que los temas de matemática discreta estudiados en la universidad responden a las competencias declaradas. Esto garantiza que los egresados cuentan con una preparación adecuada en tanto a contenidos disciplinares y pedagógicos que son suficiente para tener una correcta práctica docente. En este sentido, lo expresado por Jubones y Ricaldi-Echevarría (2023) resulta pertinente, tener un correcto desarrollo en el área de la matemática discreta, al estar en la base de la programación, la estadística y la Física teórica, se convierte en un puente entre teoría y práctica en la formación de docentes.

CAPÍTULO V:
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Se establece que la carrera de PCEMyF aborda el 78,95% de los contenidos fundamentales. La ausencia del 21,05% restante genera vacíos en el dominio disciplinar. Esta afectación en la capacidad del futuro docente se comprobó mediante el análisis de correspondencia en la matriz de observación, donde se evidencia que el egresado carece de referentes conceptuales para abordar temas de vanguardia tecnológica, limitando su función como facilitador del pensamiento computacional en los niveles de básica y media.
- El salto cuantitativo (del 36.84% en EGB al 57.89% en BGU) evidencia una transición totalmente discontinua. Lo verdaderamente preocupante es que herramientas analíticas cruciales, como la lógica proposicional, está ausentes en la etapa escolar para luego aparecer de golpe en la universidad. Esto deja claro que la estrategia actual de diluir estos contenidos dentro de los bloques tradicionales de álgebra y funciones se queda corta; no alcanza para madurar el razonamiento lógico-formal que el estudiante necesita antes de pisar las aulas universitarias.
- La matemática discreta todavía no logra consolidarse como un eje transversal y sólido. La gran paradoja salta a la vista al revisar la Tabla 6: a pesar de que la universidad maneja una carga temática mucho más densa, varios contenidos esenciales de EGB y BGU no comparten la misma nomenclatura o enfoque en la malla superior.
- Se confirma que la asignatura es esencial para el perfil de egreso, pero su contribución es parcial. Se comprobó que el perfil alcanza una suficiencia del 78,95%, lo que garantiza el dominio de la matemática clásica-discreta, pero compromete las competencias lógico-computacionales modernas.

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda a la Comisión de Carrera de PCEMyF la revisión y actualización de los sílabos de matemática discreta para integrar los contenidos ausentes detectados en esta investigación. Esta acción es fundamental para alcanzar una cobertura total del área y asegurar que el egresado posea un dominio integral alineado a las exigencias científicas contemporáneas.
- Resulta aconsejable implementar talleres de simulación docente que se enfoquen exclusivamente en cómo traducir la matemática discreta al aula escolar. Estas jornadas deben entrenar a los estudiantes para tomar conceptos complejos de lógica, grafos o técnicas de conteo y adaptarlos de forma natural a los currículos de EGB y BGU, asegurando que ganen soltura antes de enfrentarse a un grupo real.
- Se propone elaborar guías pedagógicas que dejen de lado las fórmulas áridas y contengan bancos de problemas basados en la vida cotidiana. Estas herramientas permitirán cumplir con los estándares de calidad del Ministerio de Educación, logrando que los alumnos de los niveles iniciales desarrollen su pensamiento analítico mediante la experiencia, sin quemar etapas con una formalización teórica prematura que solo genera rechazo.

- Conviene impulsar proyectos de investigación formativa que conecten directamente la matemática discreta con la física y la programación. Diseñar modelos donde los estudiantes apliquen algoritmos o lógica proposicional para resolver y entender fenómenos físicos reales les ayudará a ver el impacto práctico de la materia, consolidando de forma integral las competencias de su perfil de egreso.

BIBLIOGRAFÍA

Acuña-Acuña, J. (2022). Ingeniería de confiabilidad. Editorial Tecnológica de Costa Rica.

Aguirre Canales, V. I., Gamarra Vásquez, J. A., Lira Seguín, N. A., & Carcausto, W. (2021a/b). La formación continua de los docentes de educación básica infantil en América Latina: Una revisión sistemática. Investigación Valdizana, 15(2), 101–111. https://doi.org/10.33554/riv.15.2.890

Aho, A. V., Lam, M. S., Sethi, R., & Ullman, J. D. (2008). Compiladores: Principios, técnicas y herramientas. Pearson.

Alaminos-Fernández, A. (2023). Introducción a la teoría de conjuntos difusos y sus aplicaciones. https://rua.ua.es/

Alberro, A., Marco, S., Figueroa, A., Barrios, J. R., & Ruiz Benjumeda, F. (2023). TZALOA: Revista de la Olimpiada Mexicana de Matemáticas. www.ommenlinea.org

Álvarez, A., & López, D. (2020). Fundamentos de programación. https://elhacker.info/

Álvarez, J. E., Chiappe, A., Boude, O., & Sáez Delgado, F. M. (2025). Cultivando mentes para la era digital: Una revisión sistemática del pensamiento computacional y crítico. Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado, 29(2), 1–28. https://doi.org/10.30827/profesorado.v29i2.30889

Arequipa, C. del R. P., & Herrera, A. A. C. (2021). El método de caso en las estrategias metodológicas de enseñanza y aprendizaje. Revista Científica Hallazgos21, 6(3), 369–389. https://doi.org/10.69890/hallazgos21.v6i3.544

Arias, L., & Covinos, M. (2021). Diseño y metodología de la investigación. 593 Digital Publisher CEIT, 6(6), 1–134.

Arias Mercader, M. J., Guiller, C., Lorenzo, J., Lucas, J., Paroncini, A. L., & Petit, M. F. (2023). La enseñanza de la matemática y de las prácticas del lenguaje. https://abc.gob.ar/

Baca Pacheco, C. E. M. (2024). Liderazgo transformacional directivo en la autoeficacia docente.

Barragán, A. B., Molero, M. del M., Martínez, Á. M., Simón, M. del M., Gázquez, J. J., & Pérez-Fuente, M. del C. (2021). Innovación docente e investigación en educación. https://www.researchgate.net/

Barrera Ariza, H. M. (2024a/b). Habilidades del pensamiento computacional y la robótica educativa en estudiantes de educación inicial y básica. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8(1), 8798–8809. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.10209

Batanero, C. (2024). Didáctica de la estadística.

Benítez, N. S., & Pacheco Herrera, P. (2021). Concepciones sobre educación inclusiva y su relación con la práctica pedagógica. Revista Convergencia Educativa, (9), 16–29. https://doi.org/10.29035/rce.9.16

Boyer, C. B., & Merzbach, U. C. (2011). Historia de la matemática.

Bulajich, A. R., Jacob, C., & Barrios, R. (2011). Divisibilidad y congruencias.

Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J., Rodríguez-Gallego, M., & Palacios-Rodríguez, A. (2020). La competencia digital docente: El caso de las universidades andaluzas. Aula Abierta, 49(4), 363–371. https://doi.org/10.17811/rifie.49.4.2020.363-372.

Cachimuel-Iza, D. I. R., Monar-Albán, R. I. E., Garay-Cisneros III, V. A., & Velásquez-Molina, P. I. G. (2022). Proceso de diseño y planificación de rutas de transporte para mejorar los tiempos de entrega. *Polo del Conocimiento, 7*(4), 13–30. https://doi.org/10.23857/pc.v7i4.3806

Caisaguano Villa, G. G., & Apolo Buenaño, D. E. (2025). Integración del pensamiento computacional en contextos educativos. Reincisol, 4(8), 339–369. https://doi.org/10.59282/reincisol.v4(8)339-369

Cárdenas, J. (2022). Física estadística: Una visión a partir de la entropía y la teoría de la información. https://www.researchgate.net/

Carvajal Caminos, J. (2023). Definición de relación de orden. https://repositorio.konradlorenz.edu.co/

Castillo, [Inicial]. (2023). Estrategias didácticas en el desarrollo del conteo para niños de 3 a 6 años. Revista Realidad Educativa. https://revistas.uft.cl/

Castro, C., Peña, S., & otros. (2025). Aprendizaje cooperativo en la educación superior: Una revisión de literatura sobre la influencia en estudiantes universitarios. *Revista InveCom, 6*(2), 1–11. https://doi.org/10.5281/zenodo.16868178

Celi, S., Sánchez, V., Quilca Terán, M. S., & Paladines Benítez, M. del C. (2021). Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático. Horizontes, 5(19), 826–842. https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i19.240

Cevallos Lucas, E. V., Cedeño Ostaiza, J. D., & Giler-Medina, P. (2024). Motivación en el aprendizaje activo en matemática. Reincisol, 3(6), 2427–2442. https://doi.org/10.59282/reincisol.v3(6)2427-2442

Chamorro, M. (2005). Didáctica de las matemáticas. https://unmundodeoportunidadesblog.wordpress.com/

Chocano, P., & Castilla, E. (2022). Combinatoria. Forum Docentis, 1(1), 45–54. https://doi.org/10.33732/fd.v2022.n1.13

Coll, C., & Onrubia, J. (2021). El constructivismo. https://revistas.uasb.edu.ec/

Copi, I., Cohen, C., & McMahon, K. (2019). Introducción a la lógica.

Cormen, T. H., & Leiserson, C. E. (2009). Introduction to algorithms (3rd ed.). MIT Press.

Cornejo-Morales, C., & Alsina, Á. (2021). La argumentación en los currículos de Educación Matemática. Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia, 9(1), 12-30. https://doi.org/10.24197/EDMAIN.1.2020.12-30

Cuenca, C. (2024). El razonamiento lógico matemático como estrategia didáctica desarrolladora- innovadora para la enseñanza-aprendizaje en Educación General Básica. Religación, 9(42), e2401268-e2401268. https://doi.org/10.46652/RGN.V9I42.1268

D’Angelo, V. (2021). La habilidad de modelar conectivas lógicas en diferentes dominios. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*. https://teyet-revista.info.unlp.edu.ar/TEyET/article/view/1416/1540

Devore, J. L. (2015). *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias* (7.ª ed.). Cengage Learning.

Educatic UNAM. (2023). *Lógica proposicional*. https://pruebas.educatic.unam.mx/ada/course/view.php?id=91

Elena, M., & Quintero, P. (2018). *Evaluación de métodos de comparación de redes biológicas y su capacidad para detectar estructuras similares*.

Elmasri, R., & Navathe, S. B. (2015). *Fundamentos de sistemas de bases de datos*. Pearson.

Ezechinyere Nwachukwu, K., Nwakaego Richard Asikpo, C., & Olaoluwa Olota, P. (2025). Venn diagram. *International Journal of Research and Scientific Innovation*. https://doi.org/10.51244/ijrsi

Fariña, M. P. (2024). Sobrino, Alejandro: Lenguajes formales y autómatas, USC Editora, Santiago de Compostela, 2023, 217 p. *Ágora. Papeles de Filosofía, 43*(1). https://doi.org/10.15304/ag.43.1.9423

Galbraith, S. D. (2018). *Matemáticas de la criptografía*. https://www.math.auckland.ac.nz/~sgal018/crypto-book/main.pdf

García, M., & Romero, A. (2018). *Educación matemática*. Revista Educación Matemática https://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/vol30/2/REM_30-2_Agosto_2018.pdf

Godino, J. D. (2020). *Didáctica de las matemáticas para maestros*. https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/9_didactica_maestros.pdf

González, J. A., & Pérez, M. (2021). *Algoritmos y estructuras de datos*. http://www.cimec.org.ar/aed

González, R. D. J. (2020). *Sistemas digitales: Principios y aplicaciones*. https://www.academia.edu/43453905

Goodrich, M. T., Tamassia, R., & Goldwasser, M. H. (2018). *Estructuras de datos y algoritmos en Java*. Wiley.

Guevara Alban, G., Verdesoto Arguello, A., & Castro Molina, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas y de investigación-acción). *Recimundo, 4*(3), 163–173. https://doi.org/10.26820/recimundo/4.3.julio.2020.163-173.

Gutiérrez, A., Herrera, A., & Vite, Y. (2024). *Aplicaciones de matrices en la industria aeroespacial*. http://dspace.ups.edu.ec/

Hernández, C., & Camargo, L. (2020). *Educación matemática*. https://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/vol32/3/RevistaEducaciónMatemática32-3.pdf

Hernández Gobertti, F., Sotelo, R., & Forets, M. (2024). Algoritmos de optimización para secuenciación adaptativa de rutas reales en entregas de última milla. http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/26870

Herrera, A. (2024). Estudio sobre relaciones de equivalencia en los distintos dominios numéricos con una y dos operaciones. *Revista Científica Estelí*. https://camjol.info/index.php/FAREM/article/view/17887

Herrera, E., & López, D. (2023). *Innovación en las organizaciones*. Dialnet

Herrera Mejía, H. J., & Rojas Hincapié, C. A. (2021). *Permutaciones y combinaciones*. https://recursoseducativos.unam.mx/handle/123456789/19539

Hibbeler, R. C. (2022). Mecánica de materiales. Pearson Education Inc.

Hinestroza, A., Periñan Vargas, K. M., & Vega Fajardo, J. X. (2024). TIC en la enseñanza y aprendizaje de la estadística en básica y media en Latinoamérica: una revisión de la literatura. Educación y Ciencia, 28. https://doi.org/10.19053/uptc.0120-7105.eyc.2024.28.e17634

Hurtado Cruz, R. (2021). Conjuntos. En Algebra Superior 1.

Judson, T. W. (2022). Conjuntos y relaciones de equivalencia. En *Álgebra abstracta: Teoría y aplicaciones*. https://espanol.libretexts.org/

Keepcoding. (2025). Lenguajes formales: ¿qué son y qué tipos existen? https://keepcoding.io/blog/que-son-lenguajes-formales-y-sus-tipos/

Lasso Cardona, L. A. (2023a/b). Aprendizaje basado en proyectos para la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática de literatura. Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia, 12(1), 1-34. https://doi.org/10.24197/edmain.1.2023.1-34

Lay, D. C., Lay, S. R., & McDonald, J. (2021). Álgebra lineal y sus aplicaciones. Pearson

Llanos Torrico, P., Medina Rivilla, A. M., & Medina Domínguez, M. del C. (2021). Educación y TIC: Acceso y uso del internet en Ixiamas, Bolivia. *Revista Luciérnaga - Comunicación, 13*(25), 99–115. https://doi.org/10.33571/revistaluciernaga

López, C., & Gómez, P. (2022). Probabilidad en diferentes países del mundo: Enseñanza de la probabilidad en educación primaria. Revista Scielo https://www.scielo.org.mx/

López Lachira, J. A., & Gonzales Chavez, S. (2025). Planificación de redes eléctricas con geometría computacional: Introducción en la docencia universitaria. *Revista Tribunal, 5*(11), 741–756. https://doi.org/10.59659/revistatribunal.v5i11.187

Lugo, A. T., Espinosa Godínez, A., & Rivera, G. (2021). *Conjuntos*. Revista Ciencia matemática. 9-12

Márquez, J., & Cordero, R. (2020). *Matemáticas discretas con aplicaciones*. Editorial Matemática.

Marzán, E. L., & Marzán, M. (2022). *Apuntes dé algebra lineal*. Revista Tribunal, 5(11), 741–756.

Montaner, M. S. (2023). GeoGebra con Python. *Unión: Revista Iberoamericana de Educación Matemática, 19*(69). https://www.revistaunion.org/index.php/UNION/article/view/1569

Morales, L., & Londoño, S. (2023). El aprendizaje basado en problemas. https://orcid.org/0000-0003-4621-8382

Moyano-Arias, R. J., Salazar-Álvarez, E. G., & Toalombo-Vargas, V. M. (2024). Matemáticas aplicadas a la programación: Una revisión sobre la solución de algoritmos complejos. *MQRInvestigar, 8*(4), 3667–3692. https://doi.org/10.56048/mqr20225.8.4.2024.3667-3692

Múnera, D. A. P., & Fernández, A. Y. M. (2025). Acompañamiento para docentes virtuales nuevos: Una reflexión sobre la formación en enfoques pedagógicos e identidad institucional. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (76), 329–363. https://doi.org/10.35575/rvucn.n76a12

Navarrete Mora, L. H., Freire Jaramillo, G. A., Fernández Unuzungo, G. D., Gilces Loor, E. J., & Mego Cubas, C. (2023). La enseñanza-aprendizaje de programación en computadora con PSeInt: Una revisión sistemática. *Revista Científica Multidisciplinar G-Nerando, 4*(2). https://doi.org/10.60100/rcmg.v4i2.179

Ogata, K. (2010). *Ingeniería de control moderna*. Pearson.

Orellana, K. (2019). *Bioestadística aplicada*. https://mawil.us/wp-content/uploads/2022/09/bioestadistica-aplicada-a-investigaciones-cientificas-en-salud.pdf

Otero-Agreda, M. A., & Morales-Caguana, O. E. (2021). Gamificación en la educación superior. *Revista Publicando, 8*(31), 165–176. https://doi.org/10.51528/rp.vol8.id2242

Pallo-Pilalumbo, S., Mayorga-Ases, M. J., Hernández-Del Salto, S., & Melo-Fiallos, D. (2024). Hábitos de estudio y el desempeño académico de estudiantes. *Digital Publisher CEIT, 9*(1), 195–196.

Parody Muñoz, A. E., Castillo Ramírez, M., Mendoza Hernández, M., Torres Garcés, A., Torrijos Espitia, M., & Sanmartín Mendoza, P. (2023). Inteligencia artificial y la estadística multivariada en el análisis del comportamiento de PM2.5 en la ciudad de Barranquilla. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina, 33*(2), 51–64. https://doi.org/10.18359/rcin.6789

Parra, E., & Rojas, V. (2023). Matemática discreta en aulas multigrado de primaria. https://www.researchgate.net/publication/368542577

Peñalver-Higuera, M. J., Isea-Argüelles, J., Rodríguez-Alegre, L., López-Padilla, R. del P., & otros. (2025). Ingeniería de prompts en la industria 4.0: Optimización y automatización inteligente de procesos industriales. *Ingenium et Potentia, 7*(12), 35–49. https://doi.org/10.35381/i.p.v7i12.4438

Pérez, A., & Vargas, D. E. (2009). *Estadística aplicada: Una visión instrumental*.

Pinales, F. J., César, D., & Amador, E. V. (2022). *Algoritmos resueltos con diagramas de flujo y pseudocódigo*.

Ramos, J. (2015). *Genética: Un enfoque conceptual*. https://www.academia.edu/18406382/Genetica_Un_Enfoque_Conceptual_Pierce

Ramos, J. L. (2018). *Sistemas digitales*.

Rodríguez Jiménez, F. J., Pérez Ochoa, M. E., & Ulloa Guerra, O. (2024). Innovación educativa: Explorando el impacto del aula invertida en el rendimiento académico de estudiantes de secundaria en matemática. *Educación, 48*(1), 1–41. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9309865

Rosen, K. H. (2019). *Matemática discreta y sus aplicaciones*. McGraw-Hill.

Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Inteligencia artificial: Un enfoque moderno*. Pearson.

Sebesta, R. W. (2019). *Concepts of programming languages* (12th ed.). Pearson.
Serna, E., & Serna, A. (2024). *Las matemáticas en las ciencias computacionales*. https://www.researchgate.net/publication/383087523_Las_matematicas_en_las_Ciencias_Computacionales
Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2021). *Física para ciencias e ingenierías* (6.ª ed.). Cengage Learning.
Stallings, W. (2020). *Organización y arquitectura de computadores*. Pearson.
Stallings, W. (2021). *Comunicación y redes de computadoras*. Pearson. https://richardfong.wordpress.com/wp-content/uploads/2011/02/stallings-william-comunicaciones-y-redes-de-computadores.pdf
Stewart, L. (2024). *Estudio transversal en investigación: Ejemplos y diseño*. ATLAS.ti. https://atlasti.com/es/research-hub/estudio-transversal-investigacion
Sureda, D., Corica, R., & Parra, V. (2023). Inteligencia artificial generativa en la formación de profesores de matemática en servicio. *Unión: Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, (69). https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9246538
Taha, H. A. (2012). *Investigación de operaciones* (9.ª ed.). Pearson. https://bibliotecadigital.utn.edu.ec/files/original/5aa6d81062eb83ca83d469e74912df818fb8a063.pdf
Thevapalan, A. (2025). *Regla de Cramer: Un método directo para resolver sistemas lineales*. DataCamp. https://www.datacamp.com/es/tutorial/cramers-rule
Tobón, S. (2020). *Formación integral y competencias*. Ecoe Ediciones.
Trejos, I., & Hincapié, J. (2021). *Fundamentos de lógica*. https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9789585030879_A45733218/preview-9789585030879_A45733218.pdf
UNESCO. (2021). *Reimagining our futures together: A new social contract for education*. UNESCO Publishing. https://doi.org/10.54675/ASRB4722
Universidad Politécnica de Madrid. (2023). *Máquinas de estados finitas: Análisis y modelos (1011)*. Studocu. https://www.studocu.com/es/document/universidad-politecnica-de-madrid/automatizacion-industrial/1-maquinas-estados-1011/107311589
Vaillant, D., & Manso, J. (2022a/b). Formación inicial y carrera docente en América Latina: Una mirada global y regional. *Ciencia y Educación, 6*(1), 109–118. https://doi.org/10.22206/CYED.2022.V6I1.PP109-118
Varian, H. R. (2020). *Microeconomía intermedia: Un enfoque actual*. Antoni Bosch Editor. https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9789587781205_A43776792/preview-9789587781205_A43776792.pdf
Vergara, E. (2021). *Álgebra lineal: Determinantes e inversa de una matriz*. Scribd. https://es.scribd.com/document/521233065/Algebra-Lineal-Determinantes-Inversa-de-una-matriz
Vizcaya, L. M. F., & Velásquez, O. de J. R. (2024). Enseñanza de la teoría de grafos en la escuela secundaria basada en la modelación geométrica y la resolución de

problemas. *Contribuciones a las Ciencias Sociales, 17*(1), 6378–6399. https://doi.org/10.55905/revconv.17n.1-383

Wasserman, S., & Faust, K. (2013). *Análisis de redes sociales: Métodos y aplicaciones*. Centro de Investigaciones Sociológicas. https://www.cis.es/-/analisis-de-redes-sociales-metodos-y-aplicaciones

ANEXOS

ASIGNATURA	PERIODO ACADÉMICO ORDINARIO	UNIDAD DE ORGANIZACIÓN CURRICULAR	CONTENIDOS MÍNIMOS
Cultura Digital y Sociedad	1	Sistemas digitales y pensamiento lógico	Pensamiento computacional
Fundamentos de Matemática	1	Lógica proposicional, conjuntos, relaciones, operadores lógicos	Lógica y conjuntos
Fundamentos de Matemática	1	Relaciones y funciones	Relaciones y funciones
Fundamentos de Matemática	1	Inducción matemática	Inducción matemática
Fundamentos de Matemática	1	Álgebra booleana	Álgebra booleana
Mecánica de Partículas Puntuales	1	Sistema binario y sistemas de numeración	Números binarios
Álgebra Superior	2	Sistemas de ecuaciones	Sistemas de ecuaciones
Álgebra Superior	2	Método de Gauss y Gauss-Jordan	Matrices y determinantes
Álgebra Lineal	3	Matrices y determinantes	Matrices y determinantes
Álgebra Lineal	3	Relaciones de equivalencia	Relaciones de equivalencia y orden
Probabilidad y Estadística	6	Combinatoria y técnicas de conteo	Combinatoria
Probabilidad y Estadística	6	Probabilidad condicional	Probabilidad
Probabilidad y Estadística	6	Distribución binomial y Poisson	Probabilidad
Tecnología Aplicada a la Educación	4	Algoritmos y pseudocódigo	Algoritmos y pseudocódigo
Tecnología Aplicada a la Educación	4	Fundamentos de programación	Pensamiento computacional
Tecnología Aplicada a la Educación	4	Variables y operadores	Algoritmos
Tecnología Aplicada a la Educación	4	PSeInt y programación básica	Algoritmos y pseudocódigo
Probabilidad y Estadística	6	Distribuciones de probabilidad	Probabilidad

Estadística Inferencial	7	Variables aleatorias discretas	Probabilidad y estadística
Métodos Numéricos	7	Procedimientos algorítmicos	Algoritmos

Validación de instrumento por los docentes

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS
CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LA CIENCIAS EXPERIMENTALES:
MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA
FICHA DE OBSERVACION

Objetivo: El objetivo de la creación de la ficha de observación que realizamos es recoger, y analizar información concreta sobre la presencia de contenidos de Matemática Discreta en: El sílabo de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y Física de la UNACH. Los currículos oficiales de Educación General Básica (EGB) y Bachillerato General Unificado (BGU) del Ecuador.

1. Datos informativos

- X Presente de forma clara y formal. El tema se desarrolla en el nivel correspondiente.
- __ Ausente. El tema no está incluido ni en el currículo de ese nivel.

2. Ficha de observación

	FICHA DE OBSERVACION				
No	**Tema de Matemática Discreta**	**UNACH**	**BGU**	**EGB**	**Observaciones**
1	Relaciones y funciones				
2	Estadística y probabilidades				
3	Congruencia y divisibilidad				
4	Conjuntos: Diagramas de Venn				
5	Conjuntos: Operaciones				
6	Sistemas de ecuaciones				
7	Combinatoria (permutaciones, combinaciones)				
8	Principio de inclusión y exclusión				
9	Lógica proposicional (valores de verdad, tablas)				

10	Operadores lógicos (¬, ∧, ∨, ⇒)				
11	Álgebra booleana				
12	Inducción matemática				
13	Teoría de grafos				
14	Números binarios y sistemas de numeración				
15	Algoritmos y pseudocódigo				
16	Lenguajes formales y símbolos				
17	Matrices y determinantes				
18	Relaciones de equivalencia y orden				
19	Técnicas de conteo (principio multiplicativo, aditivo)				

3. Evaluador

1	2	3	4	5
Totalmente en desacuerdo	*En desacuerdo*	*Ni de acuerdo ni en desacuerdo*	*De acuerdo*	*Totalmente de acuerdo*

OBSERVACIONES							
CRITERIO	**DESCRIPCION**	**VALORACION**					**OBSERVACIONES DEL EVALUADOR**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	
Claridad de los ítems	Los ítems (temas y materias) están redactados con lenguaje comprensible y preciso.				X		
Pertinencia de los temas incluidos	Los temas incluidos en la ficha corresponden de manera adecuada a contenidos de Matemática Discreta.				X		
Coherencia con los objetivos de la investigación	La ficha permite recopilar información útil para cumplir con los objetivos planteados.				X		
Organización y estructura del instrumento	La ficha presenta una organización lógica, con definidas y claras.			X			
Facilidad de uso del instrumento	El formato es accesible, comprensible y aplicable por los investigadores.				X		
Cobertura temática	El instrumento abarca los niveles y temáticas necesarias (UNACH, BGU, EGB).				X		
Relevancia para el análisis curricular	La ficha permite detectar continuidad, vacíos o conexiones entre niveles.				X		

ASPECTOS GENERALES	SI	NO	OBSERVACIONES
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder.	X		
La secuencia es adecuada.	X		
El número de temas es suficiente.	X		

EVALUACIÓN GENERAL

Validez del instrumento	Aplicable	Aplicable bajo corrección previa	Necesita mejorar	Inadecuado
	X			

IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO

Validado por: M.SC. Jhonny Patricio Ilbay		Firma:
Cargo: Docente.		
C.I. 0604650762	Cel. 0980613029	Fecha:

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS
CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LA CIENCIAS EXPERIMENTALES:
MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA
FICHA DE OBSERVACION

Objetivo: El objetivo de la creación de la ficha de observación que realizamos es recoger, y analizar información concreta sobre la presencia de contenidos de Matemática Discreta en: El sílabo de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y Física de la UNACH. Los currículos oficiales de Educación General Básica (EGB) y Bachillerato General Unificado (BGU) del Ecuador.

1. **Datos informativos**

- X Presente de forma clara y formal. El tema se desarrolla en el nivel correspondiente.
- __ Ausente. El tema no está incluido ni en el currículo de ese nivel.

2. **Ficha de observación**

	FICHA DE OBSERVACION				
No	**Tema de Matemática Discreta**	**UNACH**	**BGU**	**EGB**	**Observaciones**
1	Relaciones y funciones				
2	Estadística y probabilidades				
3	Congruencia y divisibilidad				
4	Conjuntos: Diagramas de Venn				
5	Conjuntos: Operaciones				
6	Sistemas de ecuaciones				
7	Combinatoria (permutaciones, combinaciones)				
8	Principio de inclusión y exclusión				
9	Lógica proposicional (valores de verdad, tablas)				

10	Operadores lógicos (¬, ∧, ∨, ⇒)				
11	Álgebra booleana				
12	Inducción matemática				
13	Teoría de grafos				
14	Números binarios y sistemas de numeración				
15	Algoritmos y pseudocódigo				
16	Lenguajes formales y símbolos				
17	Matrices y determinantes				
18	Relaciones de equivalencia y orden				
19	Técnicas de conteo (principio multiplicativo, aditivo)				

3. Evaluador

1	2	3	4	5
Totalmente en desacuerdo	*En desacuerdo*	*Ni de acuerdo ni en desacuerdo*	*De acuerdo*	*Totalmente de acuerdo*

OBSERVACIONES

CRITERIO	DESCRIPCION	VALORACION					OBSERVACIONES DEL EVALUADOR
		1	2	3	4	5	
Claridad de los ítems	Los ítems (temas y materias) están redactados con lenguaje comprensible y preciso.					X	
Pertinencia de los temas incluidos	Los temas incluidos en la ficha corresponden de manera adecuada a contenidos de Matemática Discreta.					X	
Coherencia con los objetivos de la investigación	La ficha permite recopilar información útil para cumplir con los objetivos planteados.				X		
Organización y estructura del instrumento	La ficha presenta una organización lógica, con definidas y claras.				X		
Facilidad de uso del instrumento	El formato es accesible, comprensible y aplicable por los investigadores.					X	
Cobertura temática	El instrumento abarca los niveles y temáticas necesarias (UNACH, BGU, EGB).					X	
Relevancia para el análisis curricular	La ficha permite detectar continuidad, vacíos o conexiones entre niveles.				X		

ASPECTOS GENERALES	SI	NO	OBSERVACIONES
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder.	X		
La secuencia es adecuada.	X		
El número de temas es suficiente.	X		

EVALUACIÓN GENERAL

Validez del instrumento	Aplicable	Aplicable bajo corrección previa	Necesita mejorar	Inadecuado
	X			

IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO

Validado por: Klever Cajamarca		Firma:
Cargo: Docente		
C.I. 0602151581	Cel. 0997546836	Fecha: 14/01/2026

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS
CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LA CIENCIAS EXPERIMENTALES:
MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA
FICHA DE OBSERVACION

Objetivo: El objetivo de la creación de la ficha de observación que realizamos es recoger, y analizar información concreta sobre la presencia de contenidos de Matemática Discreta en: El sílabo de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y Física de la UNACH. Los currículos oficiales de Educación General Básica (EGB) y Bachillerato General Unificado (BGU) del Ecuador.

1. **Datos informativos**
   - X Presente de forma clara y formal. El tema se desarrolla en el nivel correspondiente.
   - _ Ausente. El tema no está incluido ni en el currículo de ese nivel.

2. **Ficha de observación**

	FICHA DE OBSERVACION				
No	**Tema de Matemática Discreta**	**UNACH**	**BGU**	**EGB**	**Observaciones**
1	Relaciones y funciones				
2	Estadística y probabilidades				
3	Congruencia y divisibilidad				
4	Conjuntos: Diagramas de Venn				
5	Conjuntos: Operaciones				
6	Sistemas de ecuaciones				
7	Combinatoria (permutaciones, combinaciones)				
8	Principio de inclusión y exclusión				
9	Lógica proposicional (valores de verdad, tablas)				

10	Operadores lógicos (¬, ∧, ∨, ⇒)				
11	Álgebra booleana				
12	Inducción matemática				
13	Teoría de grafos				
14	Números binarios y sistemas de numeración				
15	Algoritmos y pseudocódigo				
16	Lenguajes formales y símbolos				
17	Matrices y determinantes				
18	Relaciones de equivalencia y orden				
19	Técnicas de conteo (principio multiplicativo, aditivo)				

3. Evaluador

1	2	3	4	5
Totalmente en desacuerdo	*En desacuerdo*	*Ni de acuerdo ni en desacuerdo*	*De acuerdo*	*Totalmente de acuerdo*

OBSERVACIONES

CRITERIO	DESCRIPCION	VALORACION					OBSERVACIONES DEL EVALUADOR
		1	2	3	4	5	
Claridad de los ítems	Los ítems (temas y materias) están redactados con lenguaje comprensible y preciso.				X		
Pertinencia de los temas incluidos	Los temas incluidos en la ficha corresponden de manera adecuada a contenidos de Matemática Discreta.					X	
Coherencia con los objetivos de la investigación	La ficha permite recopilar información útil para cumplir con los objetivos planteados.				X		
Organización y estructura del instrumento	La ficha presenta una organización lógica, con definidas y claras.					X	
Facilidad de uso del instrumento	El formato es accesible, comprensible y aplicable por los investigadores.				X		
Cobertura temática	El instrumento abarca los niveles y temáticas necesarias (UNACH, BGU, EGB).				X		
Relevancia para el análisis curricular	La ficha permite detectar continuidad, vacíos o conexiones entre niveles.				X		

ASPECTOS GENERALES	SI	NO	OBSERVACIONES
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder.	X		
La secuencia es adecuada.	X		
El número de temas es suficiente.	X		

EVALUACIÓN GENERAL

Validez del instrumento	Aplicable	Aplicable bajo corrección previa	Necesita mejorar	Inadecuado
	X			

IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO

Validado por: Norma Allauca		**Firma:**
Cargo: Docente		
C.I. 06090795333	**Cel.** 0982541148	**Fecha:** 21-01-2026