



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y
TECNOLOGÍAS
CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS
EXPERIMENTALES MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA**

Título del proyecto:

Análisis de la Evolución del Pensamiento Lógico Matemático en los
Niveles Curriculares, Carrera de Pedagogía de las Ciencias
Experimentales: Matemáticas y la Física

**Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciada en
Pedagogía de las Matemáticas y la Física**

Autor:

Criollo Espinoza Anabel

Tutor:

Msc. Hugo Alejandro Pomboza Granizo

Riobamba, Ecuador. 2024

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Anabel Criollo Espinoza, con cédula de ciudadanía 0301999561, autor (a) (s) del trabajo de investigación titulado: Análisis de la Evolución del Pensamiento Lógico Matemático en los Niveles Curriculares, Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física, 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, 30 de octubre de 2024



Anabel Criollo Espinoza

C.I:0301999561



ACTA FAVORABLE - INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En la Ciudad de Riobamba, a los 5 días del mes de JULIO de 2024, luego de haber revisado el Informe Final del Trabajo de Investigación presentado por el **ANABEL CRIOLLO ESPINOZA** con CC: 0301999561, de la carrera de **PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA** y dando cumplimiento a los criterios metodológicos exigidos, se emite el **ACTA FAVORABLE DEL INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN** titulado "ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN DEL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO EN LOS NIVELES CURRICULARES, CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA" , por lo tanto se autoriza la presentación del mismo para los trámites pertinentes.

HUGO
ALEJANDRO
POMBOZA
GRANIZO

Firmado
digitalmente por
HUGO ALEJANDRO
POMBOZA GRANIZO
Fecha: 2024.07.05
14:53:24 -05'00'

Msc. Hugo A. Pomboza G.
TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación “Análisis de la Evolución del Pensamiento Lógico Matemático en los Niveles Curriculares”, Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física, presentado por Anabel Criollo Espinoza, con cédula de identidad número 0301999561, bajo la tutoría de Msc. Hugo Alejandro Pomboza Granizo; 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 30 días del mes de octubre de 2024.

Dr. Roberto Villamarín, PhD.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Roberto Villamarín', written over a horizontal line.

Laura Muñoz, Mgs.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Laura Muñoz', written over a horizontal line.

Jhonny Ilbay Mgs.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Jhonny Ilbay', written over a horizontal line.



CERTIFICACIÓN

Que, **CRIOLLO ESPINOZA ANABEL** con CC: **0301999561**, estudiante de la Carrera de **PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA**, Facultad de **CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado **ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN DEL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO EN LOS NIVELES CURRICULARES, CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA** cumple con el 4%, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **TURNITIN**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 08 de octubre de 2024



JHONNY PATRICIO
ILBAY CANDO

MsC. Jhonny Patricio Ilbay Cando
MIEMBRO DE TRIBUNAL

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi familia, quienes han sido mi pilar y fuente de inspiración a lo largo de mi vida. A mis padres, Rosa y Jorge por su amor incondicional, su apoyo inquebrantable y por enseñarme el valor del esfuerzo y la dedicación. A mis hermanos, por estar siempre a mi lado y motivarme a seguir adelante.

También dedico este trabajo a Emiliano, cuya presencia y apoyo han sido fundamentales en este viaje de 4 años. Gracias, hijo mío por ser mi compañerito en los momentos difíciles y en las alegrías. Por estar en mis desveladas y mis triunfos, te quiero con todo mi corazón.

Finalmente, dedico este trabajo de investigación a todos los que sueñan con alcanzar sus metas y se esfuerzan cada día por hacer realidad sus sueños. Que este trabajo sirva como un recordatorio de que, con determinación, esfuerzo y apoyo, todo es posible.

Anabel

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que me han apoyado y guiado durante la realización de esta tesis. En primer lugar, agradezco profundamente a mi director de tesis, el MSc. Hugo Alejandro Pomboza Granizo por su invaluable orientación, paciencia y consejos a lo largo de este proceso. Su experiencia y conocimientos han sido fundamentales para el desarrollo de este trabajo.

Agradezco también a mis docentes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física quienes siempre estuvieron dispuestos a ayudarme y brindarme su apoyo incondicional. Sus comentarios y sugerencias han sido de gran ayuda para mejorar y fortalecer mi investigación.

Finalmente, un especial agradecimiento a mi familia, por su amor, comprensión y apoyo constante. Gracias a mis padres, especialmente a mi madre por creer en mí y alentarme en cada paso de mi camino académico. A mi hijo Emiliano, por su compañía y por ser una fuente constante de motivación y ánimo. Y a mi novio Juan Carlos Cifuentes por ser mi apoyo en cada paso que doy y cada decisión que tomo.

Anabel

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA	
DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	
CERTIFICADO ANTIPLAGIO	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
CAPÍTULO I.....	16
INTRODUCCION.....	16
1.1 Antecedentes.....	17
1.2 Planteamiento del problema	20
1.2.1 Formulación del problema.....	21
1.2.2 Preguntas directrices o preguntas derivadas	21
1.3 Justificación.....	21
1.4 Objetivos.....	22
1.4.1 General.....	22
1.4.2 Específicos.....	23
CAPÍTULO II.....	24
MARCO TEÓRICO	24
2.1 Estado del arte	24
2.2 El pensamiento	26
2.2.1 Estructura del pensamiento.....	27

2.2.2	Tipos o clases de pensamiento.....	29
2.2.3	Aprendizaje de las matemáticas.....	31
2.3	Importancia de enseñar y aprender matemáticas.....	32
2.3.1	Desarrollo del pensamiento lógico y analítico:	32
2.3.2	Aplicación en otras disciplinas:	33
2.3.3	Habilidad para resolver problemas en la vida cotidiana:	33
2.3.4	Fomento de la precisión y la exactitud:	33
2.3.5	Estimulación del pensamiento crítico:.....	33
2.3.6	Potenciación de habilidades cognitivas:	33
2.3.7	Preparación para el futuro laboral:.....	33
2.3.8	Participación en el avance científico y tecnológico:.....	33
2.4	Pensamiento lógico matemático	34
2.4.1	Construcción del Pensamiento lógico matemático	35
2.4.2	Componentes del Pensamiento lógico matemático	35
2.4.3	Importancia del desarrollo lógico como antecedente a las competencias matemáticas	36
2.5	Factores que impide el desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático	37
2.6	Razonamiento lógico matemático	37
2.6.1	Importancia del Razonamiento lógico matemático	38
2.6.2	Desarrollo del Razonamiento lógico matemático.....	39
2.7	Currículo de la Carrera de Pedagogía de la Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física.....	40
2.7.1	Campo Ocupacional:	40
2.7.2	Prácticas preprofesionales	40
2.7.3	Proceso de Titulación	41
2.7.4	Características de los estudiantes.....	41
2.7.5	Perfil de ingreso.....	42

2.7.6	Perfil de Egreso.....	42
2.7.7	Nivel curricular	43
2.7.8	Malla curricular	43
2.7.9	Malla curricular de la Carrera de las Ciencias Experimentales Matemáticas y la Física 44	
2.8	Métricas del PLM	45
2.9	Test de pensamiento lógico matemático (TOLT).....	46
CAPÍTULO III		49
METODOLOGIA.....		49
3.1	Diseño de la investigación.....	49
3.2	Tipo de Investigación.	49
3.2.1	Según el enfoque.....	49
3.2.2	Según el lugar	49
3.2.3	Según el tiempo	49
3.3	Según el nivel de profundidad	49
3.4	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	50
3.4.1	Técnica.....	50
3.4.2	Instrumento	50
3.5	Población de estudio y tamaño de muestra.....	50
3.5.1	Población	50
3.5.2	Muestra	51
3.6	Métodos de análisis, y procesamiento de datos.....	51
3.6.1	Método de análisis	51
3.6.2	Procesamiento de datos.....	51
CAPÍTULO IV		52
RESULTADOS Y DISCUSIÓN		52
4.1	Resultados.....	52

4.1.1	Análisis e interpretación Individual.....	56
4.2	Discusión.....	67
	CAPÍTULO V.....	69
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	69
5.1	Conclusiones.....	69
5.2	Recomendaciones.....	70
	BIBLIOGRAFÍA.....	72
	ANEXOS.....	77

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Población</i>	50
Tabla 2. <i>Muestra</i>	51
Tabla 3. <i>Calificaciones de los estudiantes</i>	52
Tabla 4. <i>Niveles de PLM de los estudiantes</i>	52
Tabla 5. <i>Estadísticos descriptivos de 1° y 8° semestre</i>	54
Tabla 6. <i>Resultados - Pregunta 1</i>	56
Tabla 7. <i>Resultados - Pregunta 2</i>	57
Tabla 8. <i>Resultados - Pregunta 3</i>	59
Tabla 9. <i>Resultados - Pregunta 4</i>	59
Tabla 10. <i>Resultados - Pregunta 5</i>	60
Tabla 11. <i>Resultados - Pregunta 6</i>	61
Tabla 12. <i>Resultados - Pregunta 7</i>	63
Tabla 13. <i>Resultados – Pregunta 8</i>	64
Tabla 14. <i>Resultados - Pregunta 9</i>	65
Tabla 15. <i>Resultados - Pregunta 10</i>	66

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Comparación del Nivel de Pensamiento Lógico Matemático entre primer y octavo semestre</i>	53
Figura 2. <i>Estadísticos Descriptivos</i>	54
Figura 3. <i>Diagramas de cajas de los Niveles de PLM de 1° y 8° semestre</i>	55
Figura 4. <i>Resultados – Pregunta 1</i>	57
Figura 5. <i>Resultados – Pregunta 2</i>	58
Figura 6. <i>Péndulos de diferentes masas y tamaños</i>	58
Figura 7. <i>Resultados – Pregunta 3</i>	59
Figura 8. <i>Resultados – Pregunta 4</i>	60
Figura 9. <i>Resultados – Pregunta 5</i>	61
Figura 10. <i>Resultados – Pregunta 6</i>	62
Figura 11. <i>Muestra de ratones capturados</i>	63
Figura 12. <i>Resultados – Pregunta 7</i>	63
Figura 13. <i>Muestra de peces</i>	64
Figura 14. <i>Resultados – Pregunta 8</i>	65
Figura 15. <i>Resultados – Pregunta 9</i>	66
Figura 16. <i>Resultados – Pregunta 10</i>	67

RESUMEN

El estudio titulado "Análisis de la Evolución del Pensamiento Lógico Matemático en los Niveles Curriculares" tiene como objetivo comparar el nivel de Pensamiento Lógico Matemático (PLM) de los estudiantes al ingresar y finalizar la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física. Se empleó una metodología de diseño no experimental, de nivel descriptivo, de campo, transversal y con un enfoque cuantitativo. Para la recolección de datos, se aplicó el Test de Pensamiento Lógico Matemático (TOLT) a estudiantes de primer y octavo semestre, analizando los resultados con el paquete informático Microsoft Office Excel. Los mismos revelaron que, en primer semestre, el 11% de los estudiantes se encuentran en el nivel transicional, el 86% en el nivel formal, y el 3% en el nivel formal riguroso. En octavo semestre, el 60% se encuentran en el nivel formal y el 40% en el nivel formal riguroso. Se concluye que un gran porcentaje de estudiantes del último nivel se encuentran en el nivel formal, y que algunos alcanzan el nivel formal riguroso, mientras que en primer semestre los estudiantes se sitúan en el nivel formal, existiendo un porcentaje en nivel el transicional. Se sugiere implementar estrategias pedagógicas más efectivas y personalizadas, como la resolución de problemas y actividades lúdicas, representativas y comunicativas, para mejorar el PLM y asegurar que los estudiantes alcancen niveles formales rigurosos al finalizar la carrera.

Palabras claves: aprendizaje, curriculares, lógico, matemáticas, niveles, pensamiento.

Abstract

The study entitled "Analysis of the Evolution of Logical-Mathematical Thinking in the Curricular Levels" aims to compare the level of Logical-Mathematical Thinking (PLM) of students when entering and finishing the degree in Pedagogy of Experimental Sciences: Mathematics and Physics. A non-experimental design methodology was used: descriptive, field, transversal, and quantitative approaches. For data collection, the Logical-Mathematical Thinking Test (TOLT) was applied to students in the first and eighth semesters, analyzing the results with the Microsoft Office Excel software package. This revealed that, in the first semester, 11% of the students were in the transitional level, 86% in the formal level, and 3% in the rigorous formal level. In the eighth semester, 60% are at the formal level, and 40% are at the rigorous formal level. It is concluded that a large percentage of students in the last level are at the formal level and that some reach the rigorous formal level, while in the first semester, students are at the formal level, with a percentage at the transitional level. Implementing more effective and personalized pedagogical strategies, such as problem-solving and playful, representative, and communicative activities, is suggested to improve the PLM and ensure that students reach rigorous formal levels at the end of the degree.

Keywords: learning, curricular, logical, mathematics, levels, thinking.



Reviewed by:
Lic. Jenny Alexandra Freire Rivera
ENGLISH PROFESSOR
C.C. 0604235036

CAPÍTULO I

INTRODUCCION

En la educación actual, se están llevando a cabo investigaciones destinadas a medir y mejorar el desarrollo pensamiento lógico matemático de los estudiantes universitarios. Este estudio se enfoca específicamente en los estudiantes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y Física en la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH). La investigación busca comparar el nivel de desarrollo del pensamiento lógico matemático entre los estudiantes de primer semestre, que recién ingresan a la carrera, y los de octavo semestre, que están próximos a egresar.

La tecnología ha cambiado la forma en que los seres humanos resuelven problemas, volviéndolos más dependientes de herramientas tecnológicas. Este fenómeno ha llevado a una disminución en la capacidad de emitir juicios críticos y en el razonamiento lógico. Por esta razón, la educación superior busca aumentar los niveles de exigencia académica para mejorar la calidad del aprendizaje.

La metodología utilizada incluye la aplicación de un test estandarizado y diseñado para medir el pensamiento lógico y las habilidades matemáticas de los estudiantes. Este enfoque permite identificar las diferencias y el progreso en el desarrollo de estas habilidades a lo largo del programa educativo.

El motivo principal para realizar esta investigación radica en la necesidad de la educación de responder a las exigencias de una nueva sociedad, caracterizada por la abundancia de información proveniente de diversas fuentes, especialmente los medios de comunicación. Es esencial que los estudiantes desarrollen procesos lógicos y abstractos para construir y reconstruir el conocimiento, lo cual les permitirá adquirir las destrezas necesarias para desempeñarse adecuadamente en un mundo competitivo.

La investigación se lleva a cabo en la UNACH y se enfoca en los estudiantes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y Física. Los resultados beneficiarán a los estudiantes al proporcionar información valiosa sobre el desarrollo de su pensamiento lógico matemático. Además, contribuirá a la mejora de la calidad educativa ecuatoriana al ofrecer datos que pueden utilizarse para ajustar y perfeccionar los programas educativos.

El aporte esperado de este trabajo de investigación es identificar las áreas de mejora en el desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes universitarios y proporcionar recomendaciones para fortalecer estos aspectos en el currículo. En este contexto el Foro Mundial de la Educación fortaleció e insistió en que los aprendizajes en el aula se transformen en aprendizajes para toda la vida, es decir; “que toda persona en cualquier etapa de su vida debe disponer de oportunidades de aprendizaje permanentes, a fin de adquirir los conocimientos y las competencias para hacer realidad sus aspiraciones y contribuir a la sociedad” (UNESCO, 2015). Se espera que los resultados de esta

investigación evidencien la necesidad de potenciar el desarrollo del pensamiento lógico, abstracto, crítico y creativo en los estudiantes, lo cual será crucial para mejorar la calidad educativa y preparar a los estudiantes para contribuir de manera efectiva a la sociedad.

La investigación es no experimental, con un enfoque cuantitativo que recolectó y analizó datos sin manipular variables, observando el fenómeno en su contexto real. Se llevó a cabo en la Universidad Nacional de Chimborazo, específicamente en la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemática y Física, con un diseño de campo, de carácter transversal y descriptivo. La técnica utilizada fue un cuestionario y el instrumento un test (TOLT), aplicado a 52 estudiantes para evaluar el pensamiento lógico matemático. El análisis de datos incluyó medidas de tendencia central y dispersión, y se procesaron con Microsoft Excel para obtener resultados gráficos.

A continuación, se resume brevemente los aspectos más relevantes que incluye cada capítulo de este trabajo investigativo.

Capítulo I: Está conformado por la introducción, problematización, formulación del problema, objetivos y por último la justificación, en donde, se establece la argumentación de la investigación, se da a conocer el por qué y el para qué se realiza la investigación.

Capítulo II: Estado del arte, Fundamento teórico, conformado por antecedentes que se han dado en la investigación, y la teoría necesaria para el desarrollo del proyecto de investigación.

Capítulo III: Metodología, conformado por el tipo y diseño de la investigación, técnicas de recolección de datos, la población de estudio, tamaño de muestra, método de análisis y procesamiento de datos. Se desarrolla con atención la ejecución del trabajo de investigación.

Capítulo IV: Análisis y discusión, observaciones e interpretaciones de los resultados de la investigación.

Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones, corresponde al cierre y la síntesis de la investigación, se establece las recomendaciones que se dan de cada conclusión.

Finalmente se muestra la parte bibliográfica y los anexos que han ayudado en el desarrollo del proyecto de investigación.

1.1 Antecedentes

Se ha realizado la revisión de varias fuentes para obtener información con respecto al tema de investigación, y si se han realizado algunos trabajos con respecto a ello; los mismos sirven como antecedentes para el desarrollo del tema de investigación, así:

En el trabajo de investigación de Alba (2020) de la Universidad César Vallejo Perú, con el tema: Educación del Razonamiento Lógico Matemático en Educación; el autor concluye: que el estudio realizado ha tenido como propósito determinar la relación que existe

entre las estrategias lúdicas y pensamiento lógico matemático en los estudiantes de educación primaria de la I.E. “Santa María de Cervelló”, Nuevo Chimbote en el año 2020.

Dentro de la metodológica aplicada se consideraron los planteamientos de enfoque positivista – cuantitativo, con el tipo de investigación descriptiva correlacional y el diseño correlacional; siendo la población 60 estudiantes extrayendo una muestra de 30 estudiantes de la sección “A”, seleccionados mediante muestreo no probabilístico del tipo por conveniencia, se aplicó la técnica de observación, como instrumentos la escala de estimación de las estrategias lúdicas con un nivel de confiabilidad alto (0,709) y la escala de estimación del pensamiento lógico matemático de confiabilidad muy alta (0,857), en el procesamiento de datos se consideró la estadística descriptiva y la prueba paramétrica Pearson. Las conclusiones indican que las estrategias lúdicas tienen una relación positiva media con el pensamiento lógico matemático ($r= 0,617$) siendo a la vez significativa en un valor de significancia bilateral de 0,25 inferior al nivel 0,05; asimismo, el nivel de estrategias lúdicas es regular (90 %); mientras que, el nivel de pensamiento lógico matemático es regular (80 %). Se ha tomado esta investigación puesto que permite contrastar cuanto sirven las estrategias lúdicas en el desarrollo del pensamiento lógico, lo cual es la base de la investigación a realizarse. Se tomó esta investigación porque contrasta con el uso de las estrategias lúdicas en el desarrollo del pensamiento lógico, base de la investigación a realizarse.

Según la investigación realizada por Hernández (2019) de la Universidad Francisco de Paula Santander, concluye, que entre los estudiantes predomina el pensamiento concreto, la investigación se realizó con 190 estudiantes de primer semestre que cursaron la materia de matemáticas I, en el programa académico de Administración de Empresas de la Universidad Francisco de Paula Santander (UFPS). A través de una encuesta sociodemográfica se identifican algunas características de la población, determinando el pensamiento formal por medio del Test of Logical Thinking (TOLT) de Tobin y Capié. Por medio de estadísticas descriptivas que brindan información acerca del pensamiento. De acuerdo con los esquemas de razonamiento presentes en los estudiantes. En la Facultad de Ciencias Empresariales se observa que el 1,5% de los estudiantes se encuentra en el nivel de pensamiento formal y el 97% se encuentra ubicado en el nivel de pensamiento transicional; indicando que la mayoría de los estudiantes que conforman la población de estudio, y el 11,5% restante de la población con 5 ítems correctos se ubica en el nivel de concreto. Se tomó esta investigación porque mediante el test que se aplica se determinó el nivel de pensamiento lógico de estudiantes universitarios en la materia de matemática y es afín a la población de estudio de este trabajo de investigación.

Un trabajo de postgrado realizado por Real (2021) de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, con el tema: Desarrollo Lógico Matemático y el Aprendizaje de Operaciones Básicas; concluye: que el análisis de los conceptos sobre la lógica matemática desde el punto de vista de varios autores, revela que el escaso desarrollo lógico matemático se ha visto afectado en el aprendizaje de operaciones básicas, ocurre por diferentes causas, una de ellas es el escaso material de apoyo visual para la resolución de problemas lo que da

como resultado temor y desinterés en el área de matemáticas. La propuesta de investigación surge de la necesidad de analizar el desarrollo lógico matemático y el aprendizaje de operaciones básicas. La importancia del estudio basada en un análisis, que permitió identificar las dificultades que los niños presentan en la asignatura de matemáticas. Su base metodológica es descriptiva y correlacional, con un enfoque mixto. La población está conformada por 31 estudiantes y 2 docentes pertenecientes al segundo año de educación básica elemental. Las técnicas utilizadas de la investigación es la encuesta dirigida a los estudiantes y una entrevista semiestructurada para los docentes que permitieron la recolección de información. La aplicación de la encuesta determinó un promedio general de los estudiantes de 5.12 sobre 10 y la encuesta o evaluación post test obtuvo una media de 8.64 demuestran la mejoría del rendimiento académico con la utilización e implementación de las actividades didácticas. La propuesta implementada para los juegos didácticos realizada mediante una aplicación virtual denominada Mates con Grin 456 y una guía práctica de estrategia para el conteo en la que los estudiantes son actores principales para la resolución de problemas constan de actividades que permiten el desarrollo lógico matemático y el aprendizaje de operaciones básicas, contribuyó con la formación de los estudiantes en temas como identificación de números, secuencias de figuras geométricas y numéricas, conteo de unidades, adición y sustracción. Este trabajo de investigación sustenta que el desarrollo de pensamiento se ve afectado desde tempranas edades, es por ello que mientras el nivel educativo aumenta se debe tomar en cuenta que las estrategias deben centrarse en ello, sería un apoyo para el trabajo a realizarse, puesto que es lo que queremos analizar.

De otra fuente, una investigación realizada por Martínez (2023) Universidad Bolivariana del Ecuador, con el tema: El desarrollo del pensamiento lógico matemático en estudiantes universitarios a través de una estrategia de gamificación con kahoot, concluye; que a través de la estrategia de gamificación con Kahoot, se logró mejorar el nivel de Pensamiento Lógico Matemático en los estudiantes universitarios intervenidos. Sin embargo, en su mayoría, los estudiantes se encontraban en un nivel concreto de desarrollo, con una minoría alcanzando un nivel transicional. Aunque los avances fueron notables, este estudio sugiere que hay margen para continuar y profundizar el desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático. Esta investigación subraya la importancia de las estrategias lúdicas y tecnológicas en la promoción de habilidades críticas en el ámbito de la educación superior, al mismo tiempo que resalta la necesidad de un enfoque sostenido para alcanzar niveles más avanzados de pensamiento lógico matemático en los estudiantes universitarios. Además, el tema de investigación planteado nace de una necesidad existente dentro del CECIBEB “Jhon F. Kennedy” específicamente en los estudiantes de cuarto, quinto, sexto y séptimo de Educación Básica Media con la finalidad de brindar un aporte positivo al desarrollo de las habilidades básicas del pensamiento lógico matemático en el proceso de enseñanza aprendizaje.

El objetivo principal se centra en abordar la cuestión de cómo mejorar el desarrollo del pensamiento lógico matemático en estudiantes universitarios, para obtener este conocimiento se empleó un enfoque cualitativo con un diseño cuasi experimental para

investigar la eficacia de la estrategia de gamificación utilizando la herramienta lúdica Kahoot. Se aplicó el Test of Logical Thinking (TOLT) para evaluar el nivel inicial del pensamiento lógico matemático de los estudiantes. Utilizando Kahoot como plataforma gamificada y aplicando análisis estadísticos con Jamovi, se recopilaron y analizaron los datos. La normalidad de los datos se evaluó mediante la prueba de Shapiro-Wilk, y la prueba de hipótesis con Wilcoxon se utilizó para analizar las diferencias pre y post intervención. Este trabajo, aporta en gran medida a la investigación que se va a realizar, puesto que analiza el desarrollo de pensamiento lógico de los estudiantes de educación, superior y además utiliza el teste que se aplica en esta investigación.

1.2 Planteamiento del problema

El tema de investigación se centra específicamente en el análisis del desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes universitarios. Se busca saber mediante una comparación si en realidad el nivel de pensamiento lógico matemático de los estudiantes ha cambiado, luego de cursar los niveles curriculares y aprobado cada una de las asignaturas.

El problema está en el ámbito educativo, en especial en los actores del aprendizaje, o sea, en los alumnos. Los educadores tienen presente de que todas las materias de estudio en cualquier nivel son de gran importancia y contribuyen al desarrollo de la inteligencia, los sentimientos y la personalidad, pero corresponde a las matemáticas un lugar destacado en la formación de la inteligencia (Edel, 2020). En la Carrera de Pedagogía de la Ciencias Experimentales Matemáticas y la Física, una de las bases fundamentales de estudio son las matemáticas y esta a su vez es primordial en el desarrollo del pensamiento lógico matemático del alumno, ya que permite el progreso de hábitos de estudio, capacidades en la resolución de un problema, un razonamiento lógico, comprensión a conceptos matemáticos, explorar y relacionar al mundo con esta área, potenciando aspectos abstractos del pensamiento

Lugo et al., (2019) sostienen que el estudio de la matemática a nivel mundial busca fomentar en los estudiantes el desarrollo del pensamiento lógico, ya que es fundamental que sean críticos, analíticos e imaginativos, buscando resolver problemas cotidianos que se presenten. En la carrera lo que se quiere lograr es que los estudiantes sean los futuros profesionales que demuestren dominio adecuado, en los contenidos fundamentales de la disciplina de las matemáticas y la física. Además, que apliquen de manera eficiente, los saberes didácticos y de la pedagogía para suscitar en sus alumnos el aprendizaje de los contenidos propios de la disciplina. Con ello demostrar la capacidad para adaptarse al medio y a la realidad educativa valorando las diferencias individuales y lo multicultural, promoviendo el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

Con los avances de la tecnología en la actualidad los estudiantes han buscado muchas formas de resolver problemas en cuanto tiene que ver con la matemática, se han implementado sistemas virtuales, tecnológicos, que ayudan de forma rápida y eficaz en resolución de problemas, estos avances permiten resolver problemas de forma rápida, pero, por otro lado, ha dejado de lado que los estudiantes pongan en práctica su lógica para resolverlos (Cruz, 2019).

El problema detectado en la investigación es la disminución de la capacidad de pensamiento lógico y crítico en los estudiantes debido a la creciente dependencia de herramientas tecnológicas. A medida que la tecnología se ha vuelto omnipresente en la resolución de problemas y el procesamiento de información, los estudiantes pueden estar perdiendo habilidades fundamentales en el pensamiento lógico y abstracto. Este fenómeno puede afectar negativamente su capacidad para desarrollar competencias críticas necesarias para un desempeño académico y profesional exitoso. Específicamente, el problema se manifiesta en la falta de desarrollo adecuado de habilidades de pensamiento lógico y crítico es decir la capacidad de los estudiantes para desempeñarse efectivamente en un entorno profesional competitivo.

Este problema es relevante porque afecta la calidad del aprendizaje y el desarrollo integral de los estudiantes. La investigación busca entender mejor estas deficiencias y proporcionar recomendaciones para mejorar el currículo educativo, con el objetivo de preparar mejor a los estudiantes para enfrentar los desafíos de la sociedad actual.

Bajo los argumentos expuestos, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

1.2.1 Formulación del problema

¿En qué medida ha evolucionado el PLM de los estudiantes de primer y último semestre?

1.2.2 Preguntas directrices o preguntas derivadas

- ¿Qué es el Pensamiento Lógico Matemático?
- ¿Cómo es posible determinar el nivel de evolución del Pensamiento Lógico Matemático al inicio y al finalizar la carrera?
- ¿Cuáles son los niveles de PLM que han alcanzado los estudiantes al iniciar y finalizar la carrera?

1.3 Justificación

La carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física tiene como uno de los puntos del perfil de egreso de los estudiantes lo siguiente: Demuestra capacidad para adaptarse al medio y a la realidad educativa valorando las diferencias individuales y lo multicultural, promoviendo el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

A medida que los estudiantes cumplen con los requisitos y completan los niveles de la carrera, desarrollan un pensamiento lógico significativamente diferente al que tenían al ingresar. A lo largo de la carrera, las asignaturas recibidas contribuyen a este desarrollo, permitiendo que el pensamiento lógico de los estudiantes evolucione conforme avanzan y aprueban los semestres.

En el contexto educativo actual, la formación en pensamiento lógico matemático es fundamental para el desarrollo integral de los estudiantes. Sin embargo, se identificó una necesidad persistente de mejorar la manera en la que se desarrollan estas habilidades a lo largo de la carrera. Comprender de qué manera los estudiantes de Pedagogía en Ciencias Experimentales evolucionan en su pensamiento lógico matemático a medida que avanzan en su formación es crucial para diseñar estrategias educativas más efectivas y adaptadas a sus necesidades. Es por ello que esta investigación se centró en el análisis del avance del pensamiento lógico de los estudiantes de la carrera. Para contrastar los resultados que se obtuvieron luego de aplicar los respectivos instrumentos de evaluación. Esto permitió observar y analizar el desarrollo del pensamiento lógico matemático en la carrera, además de corroborar dicha información con lo que se propone en el perfil de egreso de la carrera. Es importante abordar este tipo de problema, ya que aquí se evidenció tanto la preparación académica de los estudiantes, sobre todo si ésta influye o no en el proceso de desarrollo del pensamiento lógico matemático.

Los resultados de esta investigación tuvieron implicaciones prácticas significativas para educadores y diseñadores de currículos. Al entender mejor cómo se desarrolla el pensamiento lógico matemático en los estudiantes de Pedagogía, los programas de formación docente podrán ajustarse para potenciar estas habilidades desde los primeros niveles curriculares, mejorando así la calidad de la educación matemática y física en las etapas escolares posteriores.

También cumplió con los estándares éticos adecuados, asegurando la confidencialidad y el bienestar de los participantes. Los beneficios del estudio, como la mejora en la formación de futuros docentes y la calidad de la enseñanza de las matemáticas y la física, superan cualquier riesgo potencial.

Para culminar, la presente investigación fue factible en términos de acceso a recursos, tiempo disponible y métodos de recolección de datos. Se contó con el apoyo institucional para acceder a los participantes y a los datos curriculares necesarios. Además, se utilizaron metodologías de recolección de datos adecuadas y probadas en estudios similares. Fue de gran interés y pertinencia tanto para la comunidad académica como para los profesionales del ámbito educativo. Los hallazgos influyeron en la formación de docentes y en el diseño de políticas educativas, beneficiando a largo plazo a los estudiantes y a la sociedad en general.

1.4 Objetivos

1.4.1 General

Determinar la evolución del Pensamiento Lógico Matemático de los estudiantes, al ingresar y finalizar la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física, de la Universidad Nacional de Chimborazo a través del TEST TOLT.

1.4.2 Específicos

- Fundamentar teóricamente el Pensamiento Lógico Matemático y sus implicaciones
- Aplicar el instrumento que permite comparar la evolución del Pensamiento Lógico Matemático de los estudiantes de la carrera, al inicio y fin de su formación académica
- Comparar el nivel de PLM de los estudiantes

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Estado del arte

Las matemáticas han estado presentes desde el inicio de la humanidad y han sido necesarias para desarrollar procesos y actividades, durante toda la vida, contribuyendo al desarrollo del razonamiento y abstracción. Puesto que estas son mucho más que aritmética, cálculos estadísticos, geometría; estas ayudan a ser más lógicos, a razonar para comprender conceptos abstractos logrando que los estudiantes sean capaces de enfrentar una situación matemática dada, permitiendo plantear y resolver problemas (Celi, 2021). Los factores socioafectivos y las estrategias didácticas impartidas por el docente son un medio eficaz para el dominio del ámbito lógico matemático; cuando estos no se atienden oportunamente pueden generar desmotivación y rechazo de los estudiantes hacia este ámbito, siendo un obstáculo para desenvolverse en su ambiente social, personal y académico.

Caraballo (2019) en su investigación "Metodología para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático desde la demostración por inducción completa", realiza una descripción sobre procedimientos lógicos asociados a la aplicación del método de demostración por inducción matemática a contenidos relacionados con las sucesiones numéricas; el estudio se realiza a partir de insuficiencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática, que tienen su base en inconsistencias teóricas y la tendencia a la ejecución mecánica de procedimientos sin argumentos lógicos; para contribuir a resolver esta problemática se emplearon los métodos revisión bibliográfica, la prueba pedagógica y el sistémico-estructural; el principal resultado obtenido es una metodología que comprende cuatro modelos de actividades matemáticas con sus procedimientos de enseñanza; se pudo concluir que una adecuada concepción de las actividades matemáticas, consecuente con la teoría de sucesiones numéricas y la utilización de recursos heurísticos para el razonamiento por inducción, potencian el pensamiento lógico matemático en la demostración por inducción matemática. La habilidad demostrar y en particular demostrar por el método de inducción matemática es uno de los mecanismos por el cual se desarrolla el pensamiento lógico matemático ya que la demostración es un proceso característico del mismo.

La forma en que los profesores presentan dichos contenidos es esencial para lograr en los estudiantes un desarrollo intelectual eficaz y productivo. Por tanto, es importante saber cómo razona el estudiante durante la utilización del método para diseñar acciones metodológicas efectivas, estas deben estar sustentadas en el principio de inducción matemática, en la correcta formalización de la teoría de sucesiones y series numéricas, así como, en argumentos lógicos que permitan un razonamiento deductivo-hipotético durante el proceso de demostración.

El desarrollo del pensamiento lógico-matemático se manifiesta en la visualización estructurada y generalizada de los procedimientos que intervienen en una determinada actividad; en el nivel de abstracción de los estudiantes para la identificación de conceptos subordinados y colaterales, en la capacidad para fundamentar el razonamiento inductivo-hipotético y en la posibilidad utilizar el método de demostración en diferentes contextos y problemas.

En este contexto, resulta fundamental promover un proceso de reflexión en los estudiantes. Esto implica considerar los factores identificados en la investigación, los cuales deben orientar la generación de nuevos conocimientos. Este enfoque no solo beneficia a los estudiantes, sino que también enriquece a la comunidad científica y académica en general. Además, se pone especial énfasis en mejorar el nivel de pensamiento lógico y matemático de los estudiantes, lo cual es crucial para su desarrollo académico y profesional.

Lugo et al., (2019), en su investigación titulada " Didactics and development of mathematical logical thinking. A hermeneutical approach from the initial education stage ", determinó que los docentes manejan una noción reduccionista de procesos lógicos matemáticos y su desarrollo, aunque los docentes le atribuyen un gran valor a la ejecución de una observación sistemática a los procesos cognitivos, la motivación, el juego y la innovación para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes, en la práctica todo se resume a la realización de actividades con legos, tacos, conteo, dibujos y escritura de números que resultan monótonas y poco efectivas para desarrollar de manera eficiente el pensamiento lógico y las nociones matemáticas.

Velastegui (2020), en su trabajo titulado: "Desarrollo del Pensamiento Lógico y el Rendimiento Académico"; concluye; que el diagnóstico inicial los dos grupos, experimental y de control, obtuvieron calificaciones parecidas. En este caso, tuvieron promedios menores a 4, es decir, tuvieron un rendimiento bajo. Esto corresponde totalmente a la realidad ecuatoriana, debido a que los resultados de las pruebas PISA-D del país fueron similares en el área de matemáticas (Instituto Nacional de Evaluación Educativa, 2018).

El Ministerio de Educación del Ecuador ha propuesto que el área de Matemática se enfoque en el desarrollo del pensamiento lógico y crítico, es decir, que el estudiante tome iniciativas creativas, sea proactivo, perseverante, organizado, y trabaje en forma colaborativa para resolver problemas. Por este motivo, el presente trabajo de investigación tiene como propósito estudiar la relación entre el desarrollo del pensamiento lógico y el rendimiento académico en la asignatura de matemática como parte de la línea de investigación de evaluación del aprendizaje. Para esto, se aplicó un cuestionario antes y después de la intervención, a dos grupos de estudiantes (grupo experimental y grupo de control), acerca de habilidades de pensamiento lógico. También se utilizaron hojas de trabajo como material adicional con los estudiantes a los que se les realizó una intervención (grupo experimental). Finalmente, se aplicó una encuesta a los estudiantes que participaron en la intervención (grupo de control), acerca de la percepción que ellos tuvieron de la intervención que se les aplicó. La confiabilidad interna de los instrumentos fue calculada con el Alfa de Cronbach. Los resultados con un intervalo de confianza de 95 %, fueron de un valor p de $< 0,0001$ en

la prueba t para dos muestras. Por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis de investigación: “El desarrollo del pensamiento lógico influye en el rendimiento académico de la asignatura de matemática”. Luego se calculó la ganancia de Hake dando como resultado un 61 %. Finalmente, basados en los resultados, se recomienda incentivar en los docentes el uso de materiales que ayuden a desarrollar el pensamiento lógico en los estudiantes de matemáticas. Se ha tomado este documento como apoyo para la investigación puesto que habla sobre la importancia que se debe dar al pensamiento lógico de los estudiantes a lo largo de su tránsito curricular.

El desarrollo del pensamiento matemático es esencial para el progreso académico y personal de los estudiantes. A través de un enfoque reflexivo y guiado por factores investigados, los estudiantes no solo mejoran su capacidad de razonamiento lógico, sino que también contribuyen a la producción de nuevos conocimientos dentro de la comunidad científica y académica. Este proceso no solo enriquece su comprensión matemática, sino que también les proporciona habilidades críticas para enfrentar problemas complejos en diversas áreas de estudio y en la vida cotidiana. Por lo tanto, es fundamental implementar estrategias educativas que fomenten el pensamiento matemático de manera integral y continua.

2.2 El pensamiento

El pensamiento es fundamental en el desarrollo del ser humano y se ha estudiado en diversas disciplinas, incluida la educación, la psicología y la filosofía. En el contexto de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemáticas y la Física, el pensamiento juega un papel esencial en el proceso de adquisición de conocimientos y habilidades necesarias para comprender y aplicar conceptos lógico matemáticos (Cerón, 2022).

Valbuena (2020) en el caso de la evolución del pensamiento lógico matemático en los niveles curriculares universitarios de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemáticas y la Física, es relevante analizar cómo los estudiantes desarrollan estas habilidades a lo largo de su formación académica.

En los primeros niveles curriculares, los estudiantes suelen ser introducidos a conceptos básicos de lógica y matemáticas, como la aritmética y la geometría. En esta etapa, el pensamiento lógico matemático se manifiesta a través de la resolución de problemas simples y la identificación de patrones y regularidades (Luber, 2023). Los estudiantes aprenden a utilizar el razonamiento deductivo e inductivo para construir argumentos y llegar a conclusiones.

Conforme avanzan en la carrera, los estudiantes se enfrentan a desafíos más complejos que requieren un pensamiento más abstracto y analítico. Aprenden a aplicar conceptos matemáticos en la resolución de problemas de física, lo que implica una comprensión más profunda de las relaciones entre las diferentes áreas del conocimiento. Aquí es donde el pensamiento lógico matemático se vuelve crucial, ya que es la base para el

desarrollo de modelos matemáticos que describan fenómenos físicos de manera precisa (Solsona, 2006).

En los niveles más avanzados de la carrera, los estudiantes desarrollan habilidades de pensamiento crítico, que les permiten cuestionar y evaluar las teorías y modelos establecidos, así como proponer nuevas soluciones y enfoques. El pensamiento lógico matemático se convierte en una herramienta indispensable para la investigación y la innovación en el campo de la física y las matemáticas.

Es importante destacar que la evolución del pensamiento lógico matemático en los niveles curriculares de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemáticas y la Física no solo depende del contenido de los cursos, sino también de la metodología de enseñanza utilizada (Hernández, 2023). Los docentes son fundamentales para fomentar este pensamiento, ya sea mediante la resolución de problemas, la discusión de conceptos o el trabajo en equipo.

En conclusión, el pensamiento lógico matemático es un aspecto esencial en la formación de los estudiantes de física y matemática. A medida que avanzan en los niveles curriculares, los estudiantes desarrollan habilidades cada vez más complejas que les permiten comprender y aplicar conceptos matemáticos en la resolución de problemas de (Allaico, 2020). La evolución de este tipo de pensamiento depende tanto del contenido de los cursos como de la metodología de enseñanza utilizada. Un enfoque pedagógico centrado en el desarrollo del pensamiento lógico matemático favorecerá la formación de profesionales altamente capacitados y creativos en el campo de la física y las matemáticas.

2.2.1 Estructura del pensamiento

La estructura del pensamiento se refiere a la organización y el funcionamiento de los procesos mentales que utilizamos para procesar la información y resolver problemas. En el contexto de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemáticas y la Física, la estructura del pensamiento juega un papel fundamental en su desarrollo y en la comprensión de conceptos complejos. La estructura del pensamiento se refiere a la organización y los procesos mentales que utilizamos para adquirir, analizar, organizar y aplicar información y conocimiento. Es un concepto amplio que abarca varias teorías y modelos en psicología, filosofía, y ciencias cognitivas. A continuación, se describen algunos elementos clave de la estructura del pensamiento:

1. Percepción: El proceso de recibir e interpretar información sensorial del entorno.
2. Atención: La capacidad de concentrar recursos mentales en tareas específicas o estímulos relevantes.
3. Memoria: Incluye la memoria sensorial, a corto plazo y a largo plazo, que permite almacenar y recuperar información.
4. Lenguaje: El uso de símbolos y reglas para comunicarse y pensar de manera compleja.

5. Razonamiento: La capacidad de formar juicios y tomar decisiones basadas en información y lógica.
6. Resolución de problemas: El proceso de identificar, analizar y solucionar problemas de manera efectiva.
7. Creatividad: La habilidad de generar ideas nuevas y originales.
8. Emociones: Sentimientos que pueden influir en el pensamiento y la toma de decisiones.
9. Metacognición: El conocimiento y control sobre los propios procesos cognitivos.

En primer lugar, es importante entender que el pensamiento tiene diferentes componentes o etapas que interactúan entre sí (Angulo & Arteaga, 2020). Estos componentes incluyen la percepción, la memoria, el razonamiento, la resolución de problemas y la toma de decisiones. Cada aspecto juega un papel importante en la construcción del conocimiento y en la adquisición de habilidades matemáticas y físicas.

La percepción es el primer paso del proceso de pensamiento, ya que nos permite captar información a través de nuestros sentidos. En el contexto de la física y las matemáticas, la percepción es fundamental para observar y analizar fenómenos naturales o estructuras matemáticas. Por ejemplo, la percepción visual nos permite reconocer patrones geométricos o identificar variables en un problema de física.

Una vez que hemos captado la información, entra en juego la memoria, que nos permite retener y almacenar la información relevante. En el contexto de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemáticas y la Física, la memoria es esencial para recordar conceptos y fórmulas matemáticas, así como para recordar las etapas de resolución de un problema (Asprilla, Valoyes, & Duran, 2023). Un buen desarrollo de la memoria nos facilitará la comprensión de conceptos más complejos y la resolución de problemas de manera más eficiente.

El razonamiento es otro aspecto fundamental de la estructura del pensamiento. Es el proceso mediante el cual utilizamos la información disponible para llegar a conclusiones o inferencias. En el contexto de la física y las matemáticas, el razonamiento es esencial para construir argumentos lógicos y para demostrar teoremas matemáticos. Un buen desarrollo del razonamiento nos permitirá abordar problemas complejos y desarrollar modelos matemáticos precisos.

La resolución de problemas es otro componente esencial de la estructura del pensamiento en la carrera. Esta habilidad nos permite enfrentar situaciones desafiantes y buscar soluciones creativas y efectivas. En el contexto de la física, la resolución de problemas implica la aplicación de conceptos matemáticos para comprender y describir fenómenos naturales. En matemáticas, la resolución de problemas implica la utilización de estrategias y técnicas para encontrar soluciones a cuestiones matemáticas (Atupaña, 2022).

Finalmente, la toma de decisiones es el proceso mediante el cual elegimos entre diferentes opciones o soluciones posibles. En el contexto de la física y las matemáticas, la toma de decisiones es importante para seleccionar la mejor estrategia para resolver un problema o para elegir el modelo matemático más adecuado para describir un fenómeno. Una buena toma de decisiones nos permitirá abordar problemas de manera más eficiente y obtener resultados precisos.

En conclusión, la estructura del pensamiento juega un papel fundamental en la evolución del pensamiento lógico matemático en los niveles curriculares de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemáticas y la Física. La percepción, la memoria, el razonamiento, la resolución de problemas y la toma de decisiones son componentes esenciales que interactúan para construir el conocimiento y desarrollar habilidades en estas disciplinas. Un buen desarrollo de la estructura del pensamiento favorecerá la formación de profesionales altamente capacitados y creativos en el campo de la física y las matemáticas.

2.2.2 Tipos o clases de pensamiento

Los tipos o clases de pensamiento se refieren a las diferentes formas en que los seres humanos procesamos la información y resolvemos problemas. En el contexto de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemáticas y la Física, es importante entender estos diferentes tipos de pensamiento, ya que pueden influir en la manera en que los estudiantes abordan y comprenden los conceptos lógico-matemáticos.

2.2.2.1 Pensamiento lógico:

Este tipo de pensamiento se caracteriza por la aplicación de reglas y principios lógicos para llegar a conclusiones válidas y consistentes. En la carrera, el pensamiento lógico es fundamental para desarrollar modelos matemáticos y para demostrar teoremas y proposiciones (Badillo, 2019). Los estudiantes utilizan el razonamiento deductivo e inductivo para construir argumentos sólidos y fundamentados.

2.2.2.2 Pensamiento analítico:

El pensamiento analítico implica la capacidad de descomponer un problema complejo en partes más pequeñas y comprender las relaciones entre ellas. En el contexto de la física y las matemáticas, el pensamiento analítico es esencial para abordar problemas complicados y para identificar patrones o regularidades en los datos.

2.2.2.3 Pensamiento crítico:

El pensamiento crítico implica la habilidad de evaluar y cuestionar la información de manera objetiva y reflexiva. En la carrera, el pensamiento crítico es importante para analizar teorías y modelos establecidos, así como para proponer nuevas soluciones y enfoques.

2.2.2.4 Pensamiento creativo:

Este tipo de pensamiento implica la generación de ideas y soluciones originales y novedosas. En la carrera, el pensamiento creativo es esencial para proponer nuevas hipótesis y para resolver problemas de manera innovadora.

2.2.2.5 Pensamiento abstracto:

El pensamiento abstracto se refiere a la capacidad de comprender conceptos y relaciones que no están directamente vinculados con la realidad concreta (Balón, 2022). En la carrera, el pensamiento abstracto es fundamental para comprender y aplicar conceptos matemáticos avanzados y para desarrollar modelos teóricos.

2.2.2.6 Pensamiento práctico:

El pensamiento práctico implica la habilidad de aplicar los conocimientos y habilidades en situaciones concretas y reales. En la carrera, el pensamiento práctico es importante para resolver problemas en la vida cotidiana y para aplicar los conceptos en el ámbito profesional.

Es importante destacar que estos tipos de pensamiento no son excluyentes, sino que se complementan entre sí. Los estudiantes de física y matemática pueden utilizar diferentes tipos de pensamiento según las necesidades de cada situación. Un enfoque pedagógico que fomente el desarrollo de estos diferentes tipos de pensamiento favorecerá la formación de profesionales altamente capacitados y creativos en el campo de la física y las matemáticas. manifiesta la definición de las matemáticas es un tema fundamental para comprender la naturaleza y el alcance de esta disciplina. Las matemáticas se pueden definir de varias formas, pero en su esencia, se refieren al estudio de las propiedades y las relaciones de los números, las formas, las estructuras y los patrones. A continuación, se presenta una definición amplia de las matemáticas:

Las matemáticas son una disciplina que se dedica al estudio de las propiedades abstractas y las relaciones cuantitativas de los números, las formas geométricas, las estructuras algebraicas y los patrones (Godoy & Abad, 2020). Las matemáticas tienen aplicaciones en diversas áreas del conocimiento, como la física, la ingeniería, la economía, la biología y la informática, y son una herramienta fundamental para el desarrollo de modelos y la resolución de problemas en estas disciplinas.

En esta definición, se destaca que las matemáticas se ocupan de las propiedades abstractas y las relaciones cuantitativas. Esto implica que las matemáticas no se limitan a números concretos o situaciones específicas, sino que buscan comprender las propiedades y las relaciones generales que subyacen a diversos fenómenos (Gualdrón-Ortiz, 2020). Por ejemplo, en geometría, se estudian las propiedades de las formas geométricas sin importar su tamaño o material.

Además, las matemáticas se basan en una serie de axiomas y reglas lógicas. Los axiomas son proposiciones básicas que se consideran verdaderas sin necesidad de demostración, y a partir de ellos se deducen teoremas y proposiciones utilizando la lógica y el razonamiento. Esta característica de las matemáticas garantiza su rigurosidad y precisión, y permite establecer resultados verificables y confiables.

Asimismo, las matemáticas tienen un carácter aplicado. Aunque son una disciplina abstracta en sí misma, las matemáticas tienen numerosas aplicaciones prácticas en diversas áreas del conocimiento Bueno et al., (2020). Son una herramienta fundamental en la física para describir y predecir fenómenos naturales, en la economía para modelar el comportamiento de los mercados, en la biología para analizar datos genéticos, y en la informática para desarrollar algoritmos eficientes, entre muchos otros ejemplos.

En resumen, las matemáticas se definen como una disciplina que estudia las propiedades abstractas y las relaciones cuantitativas de los números, las formas, las estructuras y los patrones. Se basan en axiomas y reglas lógicas, y tienen aplicaciones en diversas áreas del conocimiento. Las matemáticas son una herramienta esencial para el desarrollo de modelos y la resolución de problemas en la física y otras disciplinas científicas.

2.2.3 Aprendizaje de las matemáticas

El aprendizaje de las matemáticas es un tema importante y complejo que abarca diferentes enfoques pedagógicos, estrategias de enseñanza y factores individuales que influyen en el proceso de adquisición de conocimientos matemáticos. A continuación, se presentan algunos aspectos clave del aprendizaje de las matemáticas:

2.2.3.1 Desarrollo de conceptos básicos:

El aprendizaje de las matemáticas comienza con la comprensión de conceptos fundamentales, como los números, las operaciones aritméticas, las formas geométricas y las relaciones entre ellos. Es fundamental establecer una base sólida de conocimientos que permita a los estudiantes abordar conceptos más complejos en etapas posteriores.

2.2.3.2 Resolución de problemas:

La resolución de problemas es una parte integral del aprendizaje de las matemáticas. (Cerón, 2022) a través de la resolución de problemas, los estudiantes aplican los conocimientos adquiridos para enfrentar situaciones reales o abstractas y encontrar soluciones. Esta habilidad desarrolla el pensamiento lógico matemático y la creatividad.

2.2.3.3 Importancia de la práctica:

La práctica regular es esencial para el aprendizaje de las matemáticas. Repetir ejercicios y problemas ayuda a consolidar los conceptos y las habilidades matemáticas, y mejora la velocidad y precisión en los cálculos.

2.2.3.4 Uso de recursos y tecnología:

Los avances tecnológicos han facilitado el aprendizaje de las matemáticas a través de la utilización de recursos digitales, como programas de simulación, videos educativos y aplicaciones interactivas. Estos recursos pueden hacer que el aprendizaje sea más dinámico y atractivo para los estudiantes.

2.2.3.5 Enfoques pedagógicos:

Los docentes juegan un papel fundamental en el aprendizaje de las matemáticas. El uso de enfoques pedagógicos innovadores, como el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje colaborativo o el uso de juegos educativos, puede fomentar la motivación y el interés de los estudiantes por las matemáticas.

2.2.3.6 Superación del miedo a las matemáticas:

Muchos estudiantes enfrentan dificultades y ansiedad al enfrentarse a las matemáticas. Superar el miedo a las matemáticas requiere de un ambiente de aprendizaje seguro y de estrategias de apoyo, como la tutoría individualizada y la retroalimentación positiva.

2.2.3.7 Consideración de estilos de aprendizaje:

Cada estudiante tiene un estilo de aprendizaje único, y es importante adaptar las estrategias de enseñanza para satisfacer las necesidades individuales. Algunos estudiantes pueden aprender mejor a través de la visualización, mientras que otros prefieren el enfoque práctico o la discusión grupal.

En conclusión, el aprendizaje de las matemáticas es un proceso complejo que requiere de un enfoque pedagógico adecuado, una práctica regular y el uso de recursos y tecnología. Es fundamental desarrollar una base sólida de conceptos básicos, fomentar la resolución de problemas y superar el miedo a las matemáticas. Adaptar las estrategias de enseñanza a los estilos de aprendizaje individuales puede mejorar la experiencia de aprendizaje y el rendimiento de los estudiantes en el campo de las matemáticas.

2.3 Importancia de enseñar y aprender matemáticas

La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas son de suma importancia por diversas razones, tanto a nivel educativo como en la vida cotidiana y profesional (Villamar & Arturo, 2023). A continuación, se detallan algunas de las razones que resaltan la relevancia de esta disciplina:

2.3.1 Desarrollo del pensamiento lógico y analítico:

Las matemáticas son una herramienta poderosa para desarrollar habilidades de pensamiento lógico y analítico. Los estudiantes que estudian matemáticas aprenden a

resolver problemas de manera sistemática y a tomar decisiones basadas en la lógica y el razonamiento.

2.3.2 Aplicación en otras disciplinas:

Las matemáticas son una herramienta transversal que se aplica en diversas áreas del conocimiento. La física, la química, la ingeniería, la economía y la biología, entre otras disciplinas, dependen en gran medida de conceptos y técnicas matemáticas para desarrollar modelos, realizar experimentos y realizar análisis de datos.

2.3.3 Habilidad para resolver problemas en la vida cotidiana:

El aprendizaje de las matemáticas proporciona a los individuos habilidades para resolver problemas prácticos en la vida cotidiana, como calcular descuentos en una tienda, administrar el tiempo o entender gráficos y estadísticas en los medios de comunicación.

2.3.4 Fomento de la precisión y la exactitud:

Las matemáticas son una disciplina que requiere de precisión y exactitud en los cálculos y los razonamientos. A través del aprendizaje de las matemáticas, se fomenta la habilidad para trabajar con detalle y rigor en cualquier campo.

2.3.5 Estimulación del pensamiento crítico:

El estudio de las matemáticas involucra la capacidad de analizar, evaluar y proponer soluciones a problemas. Esta habilidad contribuye al desarrollo del pensamiento crítico y la creatividad, lo que es esencial para afrontar desafíos y encontrar nuevas soluciones.

2.3.6 Potenciación de habilidades cognitivas:

El aprendizaje de las matemáticas implica la utilización de diferentes habilidades cognitivas, como la memoria, la atención, la concentración y la organización. Estas habilidades se fortalecen con la práctica y el estudio constante de la disciplina.

2.3.7 Preparación para el futuro laboral:

En la sociedad actual, donde la tecnología y la información son fundamentales, las habilidades matemáticas son cada vez más demandadas en el ámbito laboral. Las empresas buscan profesionales que puedan analizar datos, resolver problemas complejos y tomar decisiones informadas.

2.3.8 Participación en el avance científico y tecnológico:

Las matemáticas son una herramienta esencial para el avance científico y tecnológico. El estudio de las matemáticas permite comprender y desarrollar nuevas tecnologías, modelos y teorías que impulsan el progreso de la sociedad.

En conclusión, la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas son fundamentales para el desarrollo de habilidades cognitivas, la aplicación en otras disciplinas, la resolución de problemas cotidianos, la precisión y la exactitud, el pensamiento crítico y la preparación para el futuro laboral. Además, las matemáticas son esenciales para el avance científico y tecnológico. Por estas razones, la importancia de enseñar y aprender matemáticas en la educación y en la vida en general no puede ser subestimada.

2.4 Pensamiento lógico matemático

El pensamiento lógico matemático es un tipo de pensamiento que se caracteriza por la aplicación de reglas y principios lógicos en el estudio y resolución de problemas matemáticos (Valente, 2021). Este tipo de pensamiento se basa en la identificación de patrones, relaciones y estructuras en los datos o en la información presentada, y en la utilización de razonamientos deductivos e inductivos para llegar a conclusiones válidas.

El pensamiento lógico matemático es esencial en el estudio de las matemáticas y en diversas áreas de la ciencia, ya que permite desarrollar modelos precisos y consistentes, resolver problemas complejos y tomar decisiones informadas basadas en datos y evidencias. Algunas características importantes del pensamiento lógico matemático son:

- **Razonamiento deductivo:** En el pensamiento lógico matemático, se utilizan razonamientos deductivos para llegar a conclusiones específicas a partir de premisas o proposiciones generales. Se parte de reglas y axiomas previamente establecidos para derivar nuevas afirmaciones o teoremas mediante pasos lógicos y coherentes.
- **Razonamiento inductivo:** El razonamiento inductivo es otro aspecto del pensamiento lógico matemático que consiste en inferir patrones o regularidades a partir de observaciones o datos específicos (Rodríguez, 2021). A través de la inducción, se generalizan resultados o se hacen predicciones basadas en la información disponible.
- **Análisis y síntesis:** El pensamiento lógico matemático implica la habilidad de analizar problemas o situaciones complejas en elementos más simples y, a su vez, sintetizar información para entender la totalidad del problema. Esta habilidad es fundamental en la resolución de problemas matemáticos y en la comprensión de conceptos y teorías.
- **Abstracción:** En el pensamiento lógico matemático, se utilizan conceptos abstractos para representar situaciones o fenómenos reales. La capacidad de abstracción permite estudiar problemas en términos generales y aplicar resultados a diferentes contextos.
- **Secuencialidad y coherencia:** El pensamiento lógico matemático implica seguir una secuencia lógica de pasos para resolver problemas o demostrar teoremas. La coherencia entre los pasos es esencial para garantizar la validez de los resultados obtenidos.
- **Resolución de problemas:** El pensamiento lógico matemático es esencial para abordar y resolver problemas matemáticos. Los estudiantes que desarrollan esta

habilidad pueden aplicar diferentes estrategias y técnicas para encontrar soluciones efectivas y precisas.

En conclusión, el pensamiento lógico matemático es un tipo de pensamiento esencial en el estudio de las matemáticas y en la resolución de problemas en diversas áreas de la ciencia. Este tipo de pensamiento se basa en el razonamiento deductivo e inductivo, el análisis y síntesis de información, la abstracción y la resolución de problemas. Desarrollar el pensamiento lógico matemático es fundamental para construir modelos precisos, tomar decisiones informadas y abordar desafíos en el campo de las matemáticas y otras disciplinas científicas.

2.4.1 Construcción del Pensamiento lógico matemático

La construcción del pensamiento lógico matemático se refiere al proceso mediante el cual los individuos adquieren y desarrollan habilidades y competencias en el campo de las matemáticas (Rivera, 2021). Esta construcción implica la adquisición de conocimientos, la comprensión de conceptos, la aplicación de reglas y principios lógicos, y la resolución de problemas matemáticos. Algunos aspectos clave de la construcción del pensamiento lógico matemático son:

- **Progresión gradual:** La construcción del pensamiento lógico matemático es un proceso gradual que comienza desde los primeros años de escolarización. Los estudiantes pasan de conceptos básicos a más complejos, a medida que desarrollan habilidades de razonamiento lógico y aplican principios matemáticos en situaciones diversas.
- **Interacción con el entorno:** La construcción del pensamiento lógico matemático se ve influenciada por la interacción con el entorno y las experiencias prácticas. Los estudiantes pueden aplicar conceptos matemáticos en situaciones cotidianas, como en el conteo de objetos, la resolución de problemas de reparto o el análisis de datos.
- **Utilización de estrategias de resolución de problemas:** Durante la construcción del pensamiento lógico matemático, los estudiantes aprenden a utilizar estrategias específicas para resolver problemas. Estas estrategias pueden incluir el análisis de datos, la identificación de patrones, la creación de modelos matemáticos, la aplicación de reglas y algoritmos, entre otros.

2.4.2 Componentes del Pensamiento lógico matemático

Los componentes del pensamiento lógico matemático se refieren a las habilidades y procesos mentales involucrados en la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos (Valerio, 2019). Algunos de los componentes clave son:

- **Razonamiento lógico:** El razonamiento lógico implica la capacidad de seguir una secuencia lógica de pasos para llegar a una conclusión o resolver un problema. Los

individuos utilizan la lógica deductiva e inductiva para establecer conexiones y relaciones entre conceptos matemáticos.

- **Análisis y síntesis:** El análisis implica la capacidad de descomponer un problema o una situación en partes más pequeñas para comprender su estructura y relaciones. La síntesis, por otro lado, implica la habilidad de combinar información y elementos para comprender el todo.
- **Abstracción:** La abstracción es la capacidad de comprender conceptos y relaciones matemáticas sin tener en cuenta los detalles o características específicas. Permite generalizar y aplicar principios matemáticos a diferentes situaciones.
- **Resolución de problemas:** La resolución de problemas es un componente fundamental del pensamiento lógico matemático. Implica la capacidad de aplicar conocimientos y estrategias para enfrentar y resolver situaciones desafiantes.

2.4.3 Importancia del desarrollo lógico como antecedente a las competencias matemáticas

El desarrollo lógico es un antecedente esencial para el desarrollo de competencias matemáticas sólidas. El pensamiento lógico proporciona la base para la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos, la resolución de problemas y la toma de decisiones fundamentadas en el ámbito matemático (Cardoso, 2019). Algunas razones para destacar la importancia del desarrollo lógico como antecedente a las competencias matemáticas son:

- **Razonamiento coherente:** El desarrollo lógico permite a los individuos desarrollar un razonamiento coherente y lógico, lo que es fundamental para entender los conceptos matemáticos y construir argumentos matemáticamente válidos.
- **Resolución de problemas:** El desarrollo lógico proporciona las habilidades y estrategias necesarias para enfrentar y resolver problemas matemáticos. El razonamiento lógico permite analizar el problema, identificar patrones y relaciones, y aplicar principios matemáticos para encontrar soluciones.
- **Aplicación de principios matemáticos:** El desarrollo lógico proporciona la capacidad de aplicar principios matemáticos en diversas situaciones y contextos. Los individuos pueden utilizar el razonamiento lógico para aplicar reglas y algoritmos matemáticos, construir modelos y realizar cálculos precisos.
- **Comprensión de conceptos:** El desarrollo lógico ayuda a comprender los conceptos matemáticos en su totalidad, identificando relaciones y conexiones entre diferentes elementos. Esto facilita la comprensión profunda de los principios matemáticos y su aplicación en diferentes contextos.

En resumen, el desarrollo del pensamiento lógico matemático es esencial para el aprendizaje y la aplicación de las competencias matemáticas. Proporciona las habilidades y procesos mentales necesarios para comprender conceptos, resolver problemas y tomar decisiones basadas en la lógica y el razonamiento matemático. El desarrollo lógico es un antecedente fundamental para el éxito en el estudio de las matemáticas y su aplicación en diversos contextos.

2.5 Factores que impide el desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático

En el contexto universitario, los factores que pueden impedir el desarrollo del pensamiento lógico-matemático incluyen:

- Métodos de enseñanza inapropiados: Métodos de enseñanza tradicionales y poco interactivos pueden no estimular el pensamiento crítico y la resolución de problemas.
- Falta de preparación previa: Una base insuficiente en conceptos matemáticos básicos adquiridos en niveles educativos anteriores puede dificultar la comprensión de conceptos más avanzados.
- Sobrecarga académica: La carga de trabajo excesiva y el estrés académico pueden reducir el tiempo y la energía disponibles para el aprendizaje profundo y la práctica de habilidades matemáticas.
- Falta de recursos: La escasez de recursos educativos, como libros de texto, software especializado y acceso a tutores, puede limitar el aprendizaje efectivo.
- Problemas de motivación: La falta de interés en las matemáticas o una actitud negativa hacia la materia puede disminuir el esfuerzo y la dedicación necesarios para desarrollar habilidades lógico-matemáticas.
- Ambiente de estudio inadecuado: Un entorno de estudio ruidoso, desorganizado o lleno de distracciones puede afectar negativamente la concentración y el aprendizaje.
- Apoyo insuficiente: La falta de apoyo por parte de profesores, compañeros de clase o programas de tutoría puede dificultar la superación de dificultades en el aprendizaje matemático.
- Ansiedad matemática: El miedo y la ansiedad asociados con las matemáticas pueden impedir que los estudiantes se involucren plenamente y desarrollen habilidades en esta área.
- Enfoque en la memorización: Un enfoque educativo que prioriza la memorización sobre la comprensión profunda y la aplicación de conceptos puede limitar el desarrollo del pensamiento lógico-matemático.
- Problemas de salud mental: Condiciones como la ansiedad, depresión o trastornos de atención pueden afectar la capacidad de los estudiantes para concentrarse y aprender efectivamente.

Para superar estos obstáculos, es crucial implementar métodos de enseñanza más interactivos y centrados en el estudiante, proporcionar apoyo adicional, y fomentar un entorno de aprendizaje positivo y motivador.

2.6 Razonamiento lógico matemático

El razonamiento lógico matemático es un subtema clave en el estudio de las matemáticas y se refiere al proceso inmediato el cual se aplican reglas y principios lógicos para llegar a conclusiones válidas y consistentes en el ámbito matemático (Suárez, 2020). Este tipo de razonamiento se basa en la identificación de patrones, relaciones y estructuras

en los datos o en la información presentada, y en la utilización de razonamientos deductivos e inductivos para llegar a conclusiones coherentes.

El razonamiento lógico matemático se destaca por su precisión y rigurosidad, ya que se basa en la aplicación de reglas y axiomas previamente establecidos en el campo de las matemáticas. Algunos aspectos clave del razonamiento lógico matemático son:

Razonamiento deductivo: El razonamiento deductivo es un tipo de razonamiento lógico matemático que implica la aplicación de reglas lógicas para llegar a conclusiones específicas a partir de premisas generales (Suárez, 2020). Por ejemplo, si se tiene la premisa "todos los triángulos tienen tres lados" y la premisa "este objeto es un triángulo", entonces se puede deducir lógicamente que "este objeto tiene tres lados".

Razonamiento inductivo: El razonamiento inductivo es otro aspecto del razonamiento lógico matemático que consiste en inferir patrones o regularidades a partir de observaciones o datos específicos (Angulo & Arteaga, 2020). Por ejemplo, si se observa que una secuencia de números sigue un patrón de incremento constante, se puede inducir que la secuencia continuará siguiendo ese patrón.

Coherencia y consistencia: El razonamiento lógico matemático se caracteriza por su coherencia y consistencia. Esto implica que las conclusiones derivadas a partir de razonamientos lógicos deben estar en consonancia con las premisas y no pueden llevar a contradicciones.

Aplicación de reglas y principios: En el razonamiento lógico matemático, se aplican reglas y principios matemáticos previamente establecidos para resolver problemas y demostrar teoremas. Estas reglas incluyen las propiedades de las operaciones aritméticas, las propiedades de las relaciones y los teoremas matemáticos establecidos.

Generalización y abstracción: El razonamiento lógico matemático permite generalizar resultados y abstraer conceptos matemáticos para aplicarlos en diferentes situaciones y contextos. Esto permite aplicar principios matemáticos a problemas y situaciones diversos.

2.6.1 Importancia del Razonamiento lógico matemático

El razonamiento lógico matemático es de suma importancia en diferentes ámbitos, tanto en el ámbito académico como en la vida cotidiana. Algunas razones para destacar la importancia del razonamiento lógico matemático son:

- **Resolución de problemas:** El razonamiento lógico matemático es esencial para resolver problemas matemáticos y aplicar conceptos en situaciones reales. Permite analizar los datos, identificar patrones y relaciones, y tomar decisiones fundamentadas basadas en la lógica y la coherencia.
- **Desarrollo del pensamiento crítico:** El razonamiento lógico matemático promueve el pensamiento crítico, ya que implica analizar, evaluar y cuestionar información de manera objetiva. Permite identificar errores, falacias y contradicciones, y desarrollar habilidades de análisis y evaluación.

- **Comprensión de conceptos matemáticos:** El razonamiento lógico matemático facilita la comprensión de conceptos matemáticos al identificar las relaciones y las conexiones entre ellos. Permite construir una comprensión más profunda de los principios matemáticos y aplicarlos en diferentes contextos.
- **Toma de decisiones informadas:** El razonamiento lógico matemático proporciona una base sólida para la toma de decisiones informadas. Permite evaluar opciones, analizar riesgos y beneficios, y tomar decisiones fundamentadas basadas en datos y evidencias.

Aplicación en otras disciplinas: El razonamiento lógico matemático es una herramienta transversal que se aplica en diversas áreas del conocimiento. La física, la ingeniería, la economía, la biología y la informática, entre otras disciplinas, dependen del razonamiento lógico matemático para desarrollar modelos, realizar experimentos y realizar análisis de datos.

2.6.2 Desarrollo del Razonamiento lógico matemático

El desarrollo del razonamiento lógico matemático es un proceso gradual que se lleva a cabo a lo largo de la educación y la experiencia (Suárez, 2020). Algunos aspectos clave en el desarrollo del razonamiento lógico matemático son:

- **Aprendizaje de conceptos matemáticos:** El desarrollo del razonamiento lógico matemático comienza con el aprendizaje de conceptos matemáticos básicos. A medida que los estudiantes adquieren conocimientos y comprensión de estos conceptos, pueden desarrollar habilidades de razonamiento lógico matemático más complejas.
- **Resolución de problemas:** La resolución de problemas es una actividad clave en el desarrollo del razonamiento lógico matemático. A través de la práctica y la exposición a una variedad de problemas matemáticos, los estudiantes desarrollan habilidades de análisis, identificación de patrones, aplicación de estrategias y toma de decisiones.
- **Uso de estrategias heurísticas:** Durante el desarrollo del razonamiento lógico matemático, los estudiantes aprenden a utilizar estrategias heurísticas, es decir, reglas prácticas o métodos generales, para resolver problemas. Estas estrategias incluyen el análisis de casos específicos, la identificación de patrones, la creación de modelos y la aplicación de reglas y algoritmos.
- **Práctica y ejercitación:** La práctica regular y la ejercitación son fundamentales en el desarrollo del razonamiento lógico matemático. A través de la repetición de ejercicios y la resolución de problemas variados, los estudiantes fortalecen sus habilidades de razonamiento lógico matemático y adquieren confianza en su capacidad para abordar situaciones desafiantes.
- **Aplicación en diferentes contextos:** El desarrollo del razonamiento lógico matemático se ve favorecido por la aplicación de conceptos y principios matemáticos en diferentes contextos y situaciones. Esto permite a los estudiantes ver la relevancia

y la aplicabilidad del razonamiento lógico matemático en la vida cotidiana y en diferentes disciplinas.

2.7 Currículo de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física

La Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemáticas y la Física nace del rediseño de la Carrera de Ciencias Exactas, rediseño aprobado mediante resolución RPC-SO-24-1019-650114A01-NO.403-2016 por el Consejo de Educación Superior, esta carrera tiene como objetivo “Formar profesionales en Pedagogía de las Matemáticas y la Física, eficaces y eficientes, con sustento científico, pedagógico, humanístico y técnico; mediante un proceso académico holístico, didáctico, propositivo e incluyente, para dotar al sistema Educativo Ecuatoriano de profesores especialistas en las áreas del conocimiento, que contribuyan a la resolución de problemas de su ámbito laboral” (UNACH, 2016). La carrera cuenta con 42 asignaturas en las áreas de matemáticas, física, didáctica y pedagógica mismas que se encuentran distribuidas a lo largo de los 8 semestres, además cuenta con procesos de prácticas pre profesionales y de vinculación con la sociedad que le permiten al futuro docente contar con las competencias para desarrollarse en el ámbito profesional.

- Facultad: Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías
- Modalidad: Presencial
- Carrera: Pedagogía de las Ciencias Experimentales
- Título que otorga: Licenciado/a en Pedagogía de las Matemáticas y la Física
- Carrera de: Pregrado
- Nivel: De grado o Tercer nivel
- Duración: 8 semestres

2.7.1 Campo Ocupacional:

El Licenciado/a en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con titulación de Licenciado/a en Pedagogía de las Matemáticas y la Física podrá desempeñarse como docente de educación Básica media y bachillerato en instituciones fiscales, municipales, fiscomisionales y particulares; coordinador de área de Matemáticas, Física, Laboratorio de Ciencias, gestor de proyectos educativas relacionadas a las de su área del saber.

2.7.2 Prácticas preprofesionales

La Práctica Preprofesional, responde a una demanda social y legal, con base en la Constitución de la República del Ecuador, el Plan Nacional de Desarrollo, la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES), el Reglamento de Régimen Académico, Estatuto de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Es un componente académico obligatorio, que afianza la formación académica, de los estudiantes que cursan desde cuarto hasta sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de las Matemáticas y la Física durante los cuales se aplica el

proceso en base a conocimientos científicos, éticos y humanísticos, con una carga teórica y predominio de la actividad práctica, con el afán de garantizar el cumplimiento total de lo establecido en el perfil de egreso y en el marco de los códigos éticos de la profesión.

2.7.3 Proceso de Titulación

En la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemáticas y la Física, la Unidad de Integración Curricular o Unidad de Titulación, se estructura en una duración de 320 horas, las mismas se desarrollarán a través de las asignaturas y/o espacios académicos según lo establecido por la carrera.

El proceso de titulación inicia a partir de 7mo semestre con la asignatura de Planificación de Integración Curricular cumpliendo un total de 80 horas, en octavo semestre realizan la Ejecución de Integración Curricular cumpliendo un total de 240 horas.

2.7.4 Características de los estudiantes

Los futuros docentes deben tener en cuenta las particularidades y necesidades individuales de sus alumnos para adaptar sus estrategias de enseñanza. Algunas de las características importantes a considerar son:

1. Diversidad de estilos de aprendizaje: Los estudiantes tienen diferentes estilos de aprendizaje, es decir, preferencias y formas distintas de adquirir y procesar la información. Algunos estudiantes aprenden mejor a través de la escucha, otros mediante la visualización y algunos mediante la experimentación. Los docentes deben ser conscientes de esta diversidad y ofrecer múltiples formas de presentar la información y las actividades de aprendizaje.

2. Niveles de conocimiento y habilidades previas: Los estudiantes tienen diferentes niveles de conocimiento y habilidades previas en matemáticas y física. Algunos pueden tener una base sólida, mientras que otros pueden tener dificultades en ciertos conceptos. Los docentes deben realizar una evaluación inicial para identificar estas diferencias y adaptar su enseñanza en consecuencia.

3. Motivación y actitud hacia las ciencias: La motivación y la actitud de los estudiantes hacia las ciencias pueden variar significativamente. Algunos pueden tener un gran interés y entusiasmo, mientras que otros pueden sentir aprehensión o falta de interés. Los docentes deben fomentar la motivación intrínseca y el interés en el aprendizaje de las ciencias a través de actividades atractivas y significativas.

4. Necesidades educativas especiales: Algunos estudiantes pueden tener necesidades educativas especiales, como discapacidades de aprendizaje o dificultades de atención. Los docentes deben estar preparados para identificar y atender estas necesidades, proporcionando apoyos y adaptaciones para asegurar el acceso a la educación.

5. Contexto socioeconómico y cultural: El contexto socioeconómico y cultural de los estudiantes puede influir en su aprendizaje y motivación. Los docentes deben ser sensibles

a estas diferencias y adaptar su enseñanza para hacerla relevante y significativa para todos los estudiantes.

6. Desarrollo cognitivo y emocional: Los estudiantes se encuentran en diferentes etapas de desarrollo cognitivo y emocional, lo que afecta su capacidad para comprender conceptos y manejar situaciones de aprendizaje. Los docentes deben adaptar su enfoque para apoyar el desarrollo integral de los estudiantes.

7. Intereses y habilidades individuales: Cada estudiante tiene intereses y habilidades únicas que pueden influir en su motivación y éxito en el aprendizaje de las ciencias. Los docentes deben fomentar la exploración de intereses individuales y promover el desarrollo de habilidades específicas.

Las características de los estudiantes son un factor importante para considerar en la enseñanza de las ciencias en la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y Física. Los docentes deben ser conscientes de la diversidad de estilos de aprendizaje, los niveles de conocimiento y habilidades previas, la motivación y actitud hacia las ciencias, las necesidades educativas especiales, el contexto socioeconómico y cultural, el desarrollo cognitivo y emocional, así como los intereses y habilidades individuales de los estudiantes. Adaptar la enseñanza a estas características garantiza una educación inclusiva y significativa para todos los estudiantes.

2.7.5 Perfil de ingreso

- Capacidad de lectura comprensiva, expresión oral y escrita
- Desarrollo de habilidades pensamiento lógico matemático
- Habilidad para el uso y manejo de las Tics
- Observación y práctica de valores éticos y morales
- Capacidad de reconocer y valorar la diversidad cultural.
- Predisposición a la profesión docente
- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de aprender autónoma y colaborativamente
- Manejo de las técnicas de estudio
- Capacidad para resolver problemas
- Conocimientos básicos de matemática y física

2.7.6 Perfil de Egreso

- Demuestra dominio adecuado, en los contenidos fundamentales de la disciplina de las matemáticas y la física.
- Utiliza de manera responsable, segura y eficaz las tecnologías de información y comunicación para obtener, organizar, crear información y comunicarla en la promoción del aprendizaje de los saberes matemáticos y físicos de que quehacer profesional.
- Diseña y elabora materiales educativos en el área de la matemática y física.

- Capacidad para diseñar experimentos, obtener, utilizar e interpretar datos y ser capaces de aplicar estos conocimientos en el sistema educativo.
- Aplica de manera eficiente, los saberes didácticos y de la pedagogía para suscitar en sus alumnos el aprendizaje de los contenidos propios de la disciplina.
- Demuestra capacidad para adaptarse al medio y a la realidad educativa valorando las diferencias individuales y lo multicultural, promoviendo el desarrollo del pensamiento lógico matemático.
- Colaborar en tareas de investigación científico y desarrollo tecnológico.

2.7.7 Nivel curricular

Se refiere al grado o etapa dentro de un sistema educativo, que puede ser la educación primaria, secundaria, universitaria, etc. También puede referirse a la profundidad y complejidad del contenido que se enseña en cada nivel educativo. Por ejemplo, los niveles curriculares en la educación primaria cubren conceptos básicos, mientras que en la educación superior se abordan temas más avanzados y especializados (López, 2020).

2.7.8 Malla curricular

La malla curricular es un esquema que detalla las asignaturas, su secuencia y los créditos que deben ser completados por los estudiantes en un programa educativo. Este esquema organiza el contenido académico de manera coherente y progresiva, asegurando que los estudiantes adquieran los conocimientos y habilidades necesarias para alcanzar los objetivos educativos de su carrera o nivel de estudios (García, 2021).

2.7.9 Malla curricular de la Carrera de las Ciencias Experimentales Matemáticas y la Física

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS
CARRERA PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA
MALLA CURRICULAR

Semestre	Asignatura	CD	CP	CA	FT	Horas Semanales CD+CP	Horas Semanales CA	Horas Totales	Total Asignaturas	Horas Semestre																								
PRIMERO SEMESTRE	DESIJO GEOMÉTRICO	2	2	1	5	4	5	9	1	9																								
	FUNDAMENTOS DE MATEMÁTICA	3	3	1,5	7,5	6	4,5	10,5	1	10,5																								
	LENGUAJE Y COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA	3	1	3,5	7,5	4	3,5	7,5	1	7,5																								
	MECÁNICA DE PARTÍCULAS PUNTUALES	3	3	1,5	7,5	6	4,5	10,5	1	10,5																								
	SOCIEDAD CONTEMPORÁNEA	3	1	3,5	7,5	4	3,5	7,5	1	7,5																								
	TRIGONOMETRÍA PLANA	3	2	1	6	5	5	10	1	10																								
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th>Horas Semanales CD+CP</th> <th>Horas Semanales CA</th> <th>Horas Totales</th> <th>Total Asignaturas</th> <th>Horas Semestre</th> </tr> <tr> <td>20</td> <td>15</td> <td>35</td> <td>6</td> <td>204</td> </tr> <tr> <td>CD</td> <td>CP</td> <td>CA</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>205</td> <td>192</td> <td>240</td> <td></td> <td>720</td> </tr> <tr> <td colspan="5">TOTAL SEMESTRE 1: 720</td> </tr> </table>										Horas Semanales CD+CP	Horas Semanales CA	Horas Totales	Total Asignaturas	Horas Semestre	20	15	35	6	204	CD	CP	CA			205	192	240		720	TOTAL SEMESTRE 1: 720				
Horas Semanales CD+CP	Horas Semanales CA	Horas Totales	Total Asignaturas	Horas Semestre																														
20	15	35	6	204																														
CD	CP	CA																																
205	192	240		720																														
TOTAL SEMESTRE 1: 720																																		
SEGUNDO SEMESTRE	ÁLGEBRA SUPERIOR	3	3	1,5	7,5	6	4,5	10,5	1	10,5																								
	DINÁMICA DE LA PARTÍCULA	3	3	1,5	7,5	6	4,5	10,5	1	10,5																								
	GEOMETRÍA PLANA	3	3	1,5	7,5	6	4,5	10,5	1	10,5																								
	INNOVOPEDAGOGÍA	3	3	1,5	7,5	6	4,5	10,5	1	10,5																								
	PEDAGOGÍA	3	2	1	6	5	5	10	1	10																								
	GEOMETRÍA ANALÍTICA	3	2	1	6	5	5	10	1	10																								
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th>Horas Semanales CD+CP</th> <th>Horas Semanales CA</th> <th>Horas Totales</th> <th>Total Asignaturas</th> <th>Horas Semestre</th> </tr> <tr> <td>20</td> <td>15</td> <td>35</td> <td>6</td> <td>204</td> </tr> <tr> <td>CD</td> <td>CP</td> <td>CA</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>205</td> <td>192</td> <td>240</td> <td></td> <td>720</td> </tr> <tr> <td colspan="5">TOTAL SEMESTRE 2: 720</td> </tr> </table>										Horas Semanales CD+CP	Horas Semanales CA	Horas Totales	Total Asignaturas	Horas Semestre	20	15	35	6	204	CD	CP	CA			205	192	240		720	TOTAL SEMESTRE 2: 720				
Horas Semanales CD+CP	Horas Semanales CA	Horas Totales	Total Asignaturas	Horas Semestre																														
20	15	35	6	204																														
CD	CP	CA																																
205	192	240		720																														
TOTAL SEMESTRE 2: 720																																		
TERCER SEMESTRE	ÁLGEBRA LINEAL	3	3	4,5	12,5	6	8,5	14,5	1	14,5																								
	DESARROLLO HUMANO Y APRENDIZAJE	2	2	1	5	4	3	7	1	7																								
	DIÁDICA GENERAL	2	2	1	5	4	3	7	1	7																								
	DINÁMICA DE LOS SISTEMAS DE PARTÍCULAS	3	3	4,5	12,5	6	8,5	14,5	1	14,5																								
	GEOMETRÍA ANALÍTICA	4	2	4	10	6	4	10	1	10																								
	MECÁNICA DE FLUIDOS, OSCILACIONES Y ONDAS	4	2	4	10	6	4	10	1	10																								
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th>Horas Semanales CD+CP</th> <th>Horas Semanales CA</th> <th>Horas Totales</th> <th>Total Asignaturas</th> <th>Horas Semestre</th> </tr> <tr> <td>30</td> <td>15</td> <td>45</td> <td>6</td> <td>288</td> </tr> <tr> <td>CD</td> <td>CP</td> <td>CA</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>308</td> <td>192</td> <td>240</td> <td></td> <td>720</td> </tr> <tr> <td colspan="5">TOTAL SEMESTRE 3: 720</td> </tr> </table>										Horas Semanales CD+CP	Horas Semanales CA	Horas Totales	Total Asignaturas	Horas Semestre	30	15	45	6	288	CD	CP	CA			308	192	240		720	TOTAL SEMESTRE 3: 720				
Horas Semanales CD+CP	Horas Semanales CA	Horas Totales	Total Asignaturas	Horas Semestre																														
30	15	45	6	288																														
CD	CP	CA																																
308	192	240		720																														
TOTAL SEMESTRE 3: 720																																		
CUARTO SEMESTRE	CÁLCULO DIFERENCIAL	4	2	4	10	6	4	10	1	10																								
	DESIÑO CURRICULAR	2	2	1	5	4	3	7	1	7																								
	EDUCACIÓN ESPECIAL E INCLUSIVA	2	2	1	5	4	3	7	1	7																								
	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	2	2	1	5	4	3	7	1	7																								
	INVESTIGACIÓN II: CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN	2	2	1	5	4	3	7	1	7																								
	MECÁNICA DE FLUIDOS, OSCILACIONES Y ONDAS	4	2	4	10	6	4	10	1	10																								
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th>Horas Semanales CD+CP</th> <th>Horas Semanales CA</th> <th>Horas Totales</th> <th>Total Asignaturas</th> <th>Horas Semestre</th> </tr> <tr> <td>30</td> <td>10</td> <td>40</td> <td>6</td> <td>354</td> </tr> <tr> <td>CD</td> <td>CP</td> <td>CA</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>354</td> <td>234</td> <td>160</td> <td></td> <td>720</td> </tr> <tr> <td colspan="5">TOTAL SEMESTRE 4: 720</td> </tr> </table>										Horas Semanales CD+CP	Horas Semanales CA	Horas Totales	Total Asignaturas	Horas Semestre	30	10	40	6	354	CD	CP	CA			354	234	160		720	TOTAL SEMESTRE 4: 720				
Horas Semanales CD+CP	Horas Semanales CA	Horas Totales	Total Asignaturas	Horas Semestre																														
30	10	40	6	354																														
CD	CP	CA																																
354	234	160		720																														
TOTAL SEMESTRE 4: 720																																		
QUINTO SEMESTRE	CÁLCULO INTEGRAL	4	2	4	10	6	4	10	1	10																								
	DIÁDICA DE LA FÍSICA	2	2	1	5	4	3	7	1	7																								
	DIÁDICA DE LA MATEMÁTICA	2	2	1	5	4	3	7	1	7																								
	EVALUACIÓN EDUCATIVA	2	2	1	5	4	3	7	1	7																								
	FÍSICA TÉCNICA	4	2	4	10	6	4	10	1	10																								
	INVESTIGACIÓN III: INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA	2	2	1	5	4	3	7	1	7																								
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th>Horas Semanales CD+CP</th> <th>Horas Semanales CA</th> <th>Horas Totales</th> <th>Total Asignaturas</th> <th>Horas Semestre</th> </tr> <tr> <td>30</td> <td>10</td> <td>40</td> <td>6</td> <td>354</td> </tr> <tr> <td>CD</td> <td>CP</td> <td>CA</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>354</td> <td>234</td> <td>160</td> <td></td> <td>720</td> </tr> <tr> <td colspan="5">TOTAL SEMESTRE 5: 720</td> </tr> </table>										Horas Semanales CD+CP	Horas Semanales CA	Horas Totales	Total Asignaturas	Horas Semestre	30	10	40	6	354	CD	CP	CA			354	234	160		720	TOTAL SEMESTRE 5: 720				
Horas Semanales CD+CP	Horas Semanales CA	Horas Totales	Total Asignaturas	Horas Semestre																														
30	10	40	6	354																														
CD	CP	CA																																
354	234	160		720																														
TOTAL SEMESTRE 5: 720																																		
SEXTO SEMESTRE	CÁLCULO DE VARIAS VARIABLES	3	2	5,5	12,5	5	7,5	12,5	1	12,5																								
	ELECTROMAGNETISMO	4	4	2	10	8	4	12	1	12																								
	GESTIÓN EDUCATIVA	3	2	2,5	7,5	5	3,5	8,5	1	8,5																								
	INVESTIGACIÓN III: INVESTIGACIÓN CUALITATIVA - MIXTA	2	2	1	5	4	3	7	1	7																								
	TEORÍA DE PROBABILIDADES	2	2	1	5	4	3	7	1	7																								
	PRÁCTICAS LABORALES III	5			10	5		5	1	10																								
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th>Horas Semanales CD+CP</th> <th>Horas Semanales CA</th> <th>Horas Totales</th> <th>Total Asignaturas</th> <th>Horas Semestre</th> </tr> <tr> <td>28</td> <td>12</td> <td>40</td> <td>6</td> <td>354</td> </tr> <tr> <td>CD</td> <td>CP</td> <td>CA</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>354</td> <td>192</td> <td>160</td> <td></td> <td>720</td> </tr> <tr> <td colspan="5">TOTAL SEMESTRE 6: 720</td> </tr> </table>										Horas Semanales CD+CP	Horas Semanales CA	Horas Totales	Total Asignaturas	Horas Semestre	28	12	40	6	354	CD	CP	CA			354	192	160		720	TOTAL SEMESTRE 6: 720				
Horas Semanales CD+CP	Horas Semanales CA	Horas Totales	Total Asignaturas	Horas Semestre																														
28	12	40	6	354																														
CD	CP	CA																																
354	192	160		720																														
TOTAL SEMESTRE 6: 720																																		

(UNACH, 2023).

SÉPTIMO SEMESTRE	ESTADÍSTICA INFERENCIAL	3	3	1,5	7,5	6	4,5	10,5	1	10,5
	LECTURA Y ESCRITURA DE TEXTOS ACADÉMICOS	2	2	1	5	4	3	7	1	7
OCTAVO SEMESTRE	ECUACIONES DIFERENCIALES	3	3	1,5	7,5	6	4,5	10,5	1	10,5
	FÍSICA MODERNA	5	3	4,5	12,5	8	4,5	12,5	1	12,5

A		CAMPOS DE FORMACIÓN		ORGANIZACIÓN CURRICULAR		DESCRIPCIÓN POR HORAS	
CD	CP	CA	FT: FORMACIÓN TEÓRICA	UNIDAD BÁSICA		Número de Asignaturas:	42
			FP: PRÁXIS PREPROFESIONAL	UNIDAD PROFESIONAL		Rango para planificación de horas por componentes:	1,5
E	G		EMI: EPISTEMOLOGÍA METODOLÓGICA INVESTIGACIÓN	UNIDAD INTEGRACIÓN CURRICULAR		Total de horas de Aprendizaje en contacto con el Docente:	2044
			CL: COMUNICACIÓN Y LENGUAJE	PRÁCTICAS SERVICIO COMUNITARIO		Total de horas de Aprendizaje Práctico Experimental:	1584
			ICS: INTEGRACIÓN CONTEXTO SABERES Y CULTURA	PRÁCTICAS LABORALES		Total de horas de Aprendizaje autónomo:	1512
						Total de horas de Prácticas de Servicio Comunitario:	120
						Total de horas de Prácticas Laborales:	240
						Total de horas de la Unidad Integración Curricular:	320
						TOTAL DE HORAS:	5760

(UNACH, 2023).

2.8 Métricas del PLM

Existen varias formas de medir el PLM, estos instrumentos se utilizan en contextos educativos y profesionales para evaluar diferentes aspectos del pensamiento lógico-matemático (Velasco, 2019). Algunos de ellos son:

- Test de Aptitud Matemática de Stanford (Stanford-Binet Test): Mide diferentes habilidades cognitivas, incluyendo el razonamiento matemático, a través de una serie de subpruebas. Evalúa la inteligencia general y puede incluir aspectos como el cálculo numérico, el razonamiento lógico y la resolución de problemas. Nivel: Desde la infancia hasta la edad adulta. Uso: Ampliamente utilizado en contextos educativos y de investigación para evaluar capacidades cognitivas generales.
- Test de Razonamiento Lógico de Watson-Glaser: Esta prueba mide el pensamiento crítico y la habilidad para analizar y evaluar argumentos. Incluye secciones que requieren que los individuos evalúen la validez de los argumentos y las inferencias. Nivel: Generalmente usado con adultos y estudiantes universitarios. Uso: Usado en procesos de selección de personal, en entornos educativos y en investigaciones sobre pensamiento crítico.
- Prueba de Razonamiento Matemático (MAT): Incluye una variedad de problemas matemáticos que evalúan habilidades como el cálculo, la resolución de problemas, el razonamiento abstracto y la aplicación de conceptos matemáticos. Nivel: Puede adaptarse a diferentes niveles educativos y de edad. Uso: Usada para evaluar habilidades matemáticas en entornos educativos, como en exámenes de admisión o evaluaciones de desempeño.
- Pruebas de Aptitud Matemática (MAT): Estas pruebas estandarizadas evalúan habilidades matemáticas generales, incluyendo cálculo, álgebra, geometría y razonamiento lógico. Nivel: Puede abarcar desde la educación primaria hasta la secundaria y más allá. Uso: Frecuentemente utilizadas en exámenes estandarizados como parte de la evaluación académica.
- Test de Habilidad Matemática (MAT): Similar a las pruebas de aptitud matemática, este test mide habilidades específicas en matemáticas y el pensamiento lógico, con un enfoque en la capacidad para resolver problemas matemáticos. Nivel: Adaptable a diferentes niveles de habilidad y edad. Uso: Utilizado en contextos educativos para evaluar la competencia matemática de los estudiantes.
- Evaluaciones de Razonamiento Lógico (Logical Reasoning Tests): Estas evaluaciones incluyen una variedad de preguntas que miden la habilidad para razonar de manera lógica y resolver problemas de manera coherente. Pueden incluir preguntas de secuencias, analogías y problemas de deducción. Nivel: Usadas en varios niveles educativos y profesionales. Uso: Comúnmente utilizadas en pruebas de selección de personal y en evaluaciones académicas.
- Pruebas de Evaluación de la Capacidad Matemática (Mathematical Ability Tests): Evaluaciones específicas diseñadas para medir el conocimiento y las habilidades en matemáticas, que pueden incluir áreas como aritmética, álgebra, geometría y

estadísticas. Nivel: Adaptadas para diferentes niveles educativos y edades. Uso: Usadas en entornos educativos para medir la competencia matemática y el progreso de los estudiantes.

De acuerdo con Aguilar et al. (2022) el Test of Logical Thinking (TOLT) para evaluar el pensamiento lógico matemático es el más adecuado de aplicar por varias razones basadas en sus características y ventajas específicas

- Está diseñado específicamente para evaluar habilidades de pensamiento lógico y matemático, lo que lo hace altamente especializado y relevante para este estudio.
- Evalúa habilidades fundamentales como razonamiento proporcional, control de variables, razonamiento probabilístico, y combinatorio, entre otras.
- Tiene una alta confiabilidad, los estudios han demostrado que tiene una alta consistencia interna y fiabilidad test-retest, lo que asegura que los resultados sean consistentes y reproducibles a lo largo del tiempo. La validez ha sido respaldada por investigaciones que muestran que mide efectivamente las habilidades de pensamiento lógico-matemático que pretende evaluar y tiene una capacidad predictiva en relación con el desempeño académico en ciencias y matemáticas.
- Ha sido probado y validado en diferentes contextos culturales, lo que permite su uso en diversas poblaciones y regiones. Además, está estandarizado con normas claras, lo que permite comparaciones significativas entre individuos y grupos en términos de habilidades de pensamiento lógico-matemático.
- Se ejecuta de manera sencilla y se puede aplicar en diferentes entornos educativos, ya sea en grupo o de forma individual. Generalmente toma entre 30 a 60 minutos, lo que lo hace manejable para aplicaciones en contextos educativos. Finalmente es útil para investigaciones sobre el desarrollo del pensamiento lógico en diferentes niveles educativos.

2.9 Test de pensamiento lógico matemático (TOLT)

El TOLT es un instrumento de evaluación psicológica que mide el nivel de desarrollo del pensamiento lógico matemático en estudiantes, principalmente en el ámbito de la educación secundaria y universitaria. Evalúa la capacidad de los individuos para razonar de manera lógica y resolver problemas matemáticos. Para diagnosticar el nivel de desarrollo intelectual de los estudiantes, Piaget desarrolló entrevistas clínicas personales. Aunque es el modo preferido para evaluar el nivel de razonamiento formal, el tiempo requerido para las entrevistas individuales y la posible falta de objetividad por parte del entrevistador llevó al desarrollo de otras pruebas pensamiento lógico, tales como el test de pensamiento lógico matemático (TOLT) (Tobin & Capie, 1981)

El TOLT es un test para medir la habilidad de pensamiento lógico matemático. Se completa con lápiz y papel y tiene una duración establecida de 40 minutos. Existen datos de investigaciones que apoyan el TOLT como un medio eficaz para identificar a estudiantes de diferente capacidad de razonamiento formal en investigación basada en el aula (Tobin & Capie, 1981)

Componentes del TOLT: El test TOLT evalúa cinco habilidades de pensamiento que tienen relevancia en la enseñanza de las ciencias en general. Es un test de opción múltiple que proporciona diversas justificaciones para la respuesta seleccionada. Contiene dos elementos para cada una de las siguientes habilidades:

- Razonamiento proporcional. El conocimiento de la habilidad de razonamiento proporcional de las alumnas resulta crucial para determinar su habilidad para trabajar y entender la naturaleza cuantitativa de la física. Aquellos alumnos que no pueden razonar proporcionalmente tienen dificultad para comprender ecuaciones, relaciones funcionales y conceptos como velocidad, aceleración y densidad.
- Probabilidad. El razonamiento probabilístico permite al alumno entender la necesidad de intentos repetidos en la investigación, así como el uso de medias de datos recogidos de otros experimentos similares.
- Control de variables. El proceso de identificación y control de variables es la habilidad de pensamiento más importante que la física busca desarrollar. Con el fin de diseñar investigaciones experimentales, las alumnas han de ser capaces de determinar, discriminar y manipular variables dependientes e independientes. Esta habilidad es necesaria para comprender la relación tiempo- movimiento.
- Razonamiento correlacional. Para identificar y verificar las relaciones entre variables y resolución de problemas, los alumnos deben tener razonamiento correlacional.
- Combinatoria. Para interpretar estudios de desplazamiento en función del tiempo los alumnos deben ser capaces de determinar las relaciones entre las variables de los datos recogidos (Rotter, 1999).

Aplicación del Test

- Formato: El TOLT generalmente se presenta en forma de un cuestionario con preguntas de opción múltiple o problemas abiertos.
- Duración: La duración del test puede variar, pero suele tomar entre 30 a 60 minutos.
- Población Objetivo: Estudiantes de educación secundaria y universitaria.

Interpretación de Resultados

- Puntaje Total: Los puntajes se suman para obtener un puntaje total que refleja el nivel general de pensamiento lógico-matemático.
- Análisis de Subescalas: Los resultados pueden desglosarse en subescalas correspondientes a las diferentes habilidades evaluadas (razonamiento proporcional, control de variables, etc.).
- Comparación Normativa: Los puntajes se pueden comparar para diferentes grupos de edad y niveles educativos.

Ventajas del TOLT

- Estandarización: El TOLT está estandarizado, lo que permite comparaciones significativas entre individuos y grupos.

- Foco en Habilidades Específicas: Evalúa habilidades de pensamiento lógico-matemático específicas y esenciales en la educación científica.
- Aplicación Amplia: Puede utilizarse en diferentes contextos educativos y niveles.

Limitaciones del TOLT

- Contexto Cultural: Los problemas y conceptos pueden no ser igualmente relevantes o comprensibles en todas las culturas.
- Adaptación a Cambios Curriculares: Puede necesitar actualizaciones para mantenerse relevante con los cambios en los currículos educativos.

Confiabilidad y Validez

- Confiabilidad: Estudios han demostrado que el TOLT tiene una alta confiabilidad, lo que significa que proporciona resultados consistentes a lo largo del tiempo y entre diferentes grupos de individuos.
- Validez: La validez del TOLT ha sido respaldada por investigaciones que demuestran que mide efectivamente las habilidades de pensamiento lógico-matemático que pretende evaluar.

Estudios sobre la Confiabilidad del TOLT

- Estudio Original de Tobin y Capie (1981): Los creadores del TOLT, Tobin y Capie, llevaron a cabo estudios iniciales para evaluar la confiabilidad y validez del test. Resultados: Encontraron que el TOLT tenía una alta consistencia interna, con coeficientes de alfa de Cronbach superiores a 0.80, lo que indica una alta fiabilidad.
- Estudio de Okey y Capie (1981): Okey y Capie realizaron un estudio adicional para evaluar la fiabilidad test-retest del TOLT. Resultados: El estudio mostró que el TOLT tenía una alta fiabilidad test-retest, con coeficientes de correlación superiores a 0.70, lo que sugiere que el test produce resultados consistentes a lo largo del tiempo.
- Estudio de Bitner (1991): Bitner examinó la confiabilidad del TOLT en un contexto educativo, utilizando una muestra de estudiantes de secundaria. Resultados: Bitner encontró que el TOLT tenía una alta consistencia interna, con coeficientes de alfa de Cronbach superiores a 0.85, y una alta fiabilidad test-retest, con coeficientes de correlación superiores a 0.75.
- Estudio de Geban, Askar, y Ozkan (1992): Este estudio se realizó en Turquía para evaluar la aplicabilidad y fiabilidad del TOLT en un contexto internacional. Resultados: Los investigadores encontraron que el TOLT tenía una alta consistencia interna en la muestra turca, con coeficientes de alfa de Cronbach superiores a 0.80, lo que respalda su uso en diferentes contextos culturales.

El TOLT es una herramienta valiosa para educadores y psicólogos interesados en evaluar y mejorar las habilidades de pensamiento lógico-matemático de los estudiantes. Sin embargo, es importante considerar las limitaciones culturales y de lenguaje al interpretar los resultados y adaptar el test según sea necesario para diferentes contextos.

CAPÍTULO III

METODOLOGIA

3.1 Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es no experimental, ya que se la realizó sin manipular las variables, se observa el fenómeno tal y como sucede en su contexto real. El estudio no comprometió el manejo de las variables, sino que recopiló información directamente de las fuentes primarias para determinar los resultados que se expresan en el análisis.

3.2 Tipo de Investigación.

3.2.1 Según el enfoque

El presente trabajo fue diseñado bajo el enfoque cuantitativo, porque este se adapta a las necesidades de la investigación.

El enfoque cuantitativo de una investigación se lleva a cabo mediante la recolección y análisis de datos para respuesta a las posibles interrogantes con la finalidad de probar las hipótesis que se planteadas con anterioridad dentro de una investigación. Su propio nombre lo dice enfoque cuantitativo, según (Sánchez, 2019) se denomina así porque “trata con fenómenos que se pueden medir [...] a través de la utilización de técnicas estadísticas para el análisis de los datos recogidos”. Se cuantificará los resultados obtenidos mediante técnicas estadísticas el nivel de pensamiento lógico a los estudiantes de la carrera de la pedagogía de las ciencias experimentales matemática y la física, de la UNACH.

3.2.2 Según el lugar

La investigación es de campo, porque se realizó en el lugar de los hechos, esto es en la Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías, Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la Matemática y la Física.

3.2.3 Según el tiempo

La investigación es transversal, puesto que se realizó en un tiempo determinado, esto es en el periodo 2024-1S.

3.2.4 Según el nivel de profundidad

El nivel de la investigación es descriptivo, puesto que a través de la aplicación de técnicas e instrumentos de investigación se conoció la realidad del contexto de los estudiantes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física, de la Universidad Nacional de Chimborazo. Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis.

3.3 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

3.3.1 Técnica

Cuestionario: Un conjunto de preguntas escritas que se presentan a los encuestados para obtener información sobre actitudes, opiniones, comportamientos o características personales. Puede contener preguntas abiertas (que permiten respuestas en formato libre) y preguntas cerradas (con opciones de respuesta predefinidas). Puede ser autoadministrado (el encuestado lo completa por sí mismo) o administrado por un investigador.

3.3.2 Instrumento

Test: Es una herramienta estandarizada diseñada para medir una o más características específicas de los individuos, como habilidades, conocimientos, actitudes, o rasgos psicológicos. Los test se utilizan ampliamente en educación, psicología, investigación y evaluación para obtener datos cuantitativos que permitan evaluar el rendimiento o las características de los sujetos bajo condiciones uniformes (Smith, 2019).

Tipo de test: TOLT

El test Tolt, permitió identificar la evolución del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de los diferentes niveles curriculares. Se aplicó a 52 estudiantes en total, 37 estudiantes de 1er semestre y 15 de octavo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la Matemática y la Física a través de la cual se identificó la evolución de pensamiento lógico matemático en los estudiantes.

3.4 Población de estudio y tamaño de muestra

3.4.1 Población

La población de estudio estuvo compuesta por los estudiantes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la Matemática y la Física.

Tabla 1.

Población

Población	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Estudiantes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la Matemática y la Física	184	100%
TOTAL	184	100 %

Nota: Datos proporcionados por la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la Matemática y la Física.

3.4.2 Muestra

La muestra es de tipo no probabilístico, un muestreo deliberado, crítico o por juicio ya que se seleccionó con base en el conocimiento de la población y propósito del estudio. Se eligió a primero y octavo semestre de la Carrera de Pedagogía de la Ciencias Experimentales de la Matemática y la Física.

Tabla 2.

Muestra

Población	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1er Semestre	37	71,16%
8vo Semestre	15	28,84%
TOTAL	52	100 %

Nota: Datos obtenidos de la secretaría de la Facultad

3.5 Métodos de análisis, y procesamiento de datos.

3.5.1 Método de análisis

Para el método de análisis de la investigación se inició por una revisión de literatura sobre el tema en cuestión, además se estableció el diseño de la investigación y se procedió a la recolección de datos mediante el test TOLT aplicada a los estudiantes de primer y otro semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física de la Universidad Nacional de Chimborazo; con los datos obtenidos se realizó el procesamiento de datos, análisis e interpretación de los mismos.

Análisis Descriptivo: Medidas de Tendencia Central: Cálculo de la media, mediana y moda de los puntajes obtenidos. Medidas de Dispersión: Cálculo de la desviación estándar, varianza y rango intercuartílico.

Análisis Comparativo: se comparó los niveles de PLM según la siguiente clasificación: el nivel concreto corresponde a puntuaciones comprendidas entre 0 y 1. El transicional a puntuaciones entre 2 y 3. El formal se relaciona con resultados en el intervalo de 4 a 7, y el pensamiento formal riguroso entre 8 y 10 (Gaytán, 2018).

3.5.2 Procesamiento de datos

Se utilizó el paquete informático de Microsoft Office Excel para representar los datos obtenidos del test, se realizó tablas de frecuencias y posteriormente se graficó para observar los porcentajes finales que ayudaron a la interpretación y análisis de resultados, del Nivel de Pensamiento Lógico de los Estudiantes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemática Y La Física, de la UNACH.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

El objetivo de este test sido recopilar información referente a ejercicios y problemas planteados en el nivel lógico, numérico, atención y concentración en el área de las matemáticas, para determinar el nivel del desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes, para ello se tomó en cuenta la siguiente tabla de la escala de niveles de PLM.

Tabla 3.

Niveles de PLM de los estudiantes de acuerdo con el test TOLT.

NIVELES	1° semestre	8° semestre	total	% 1° semestre	% 8° semestre
Concreto (0-1)	0	0	0	0%	0%
Transicional (2-3)	4	0	4	11%	0%
Formal (4-7)	32	9	41	86%	60%
Formal riguroso (8-10)	1	6	7	3%	40%
TOTALES	37	15	52	100%	100%

Nota: Niveles de PLM

En cuanto a los niveles de pensamiento lógico matemático establece cuatro niveles según las puntuaciones obtenidas en el TOLT. El nivel concreto corresponde a puntuaciones comprendidas entre 0 y 1. El transicional a puntuaciones entre 2 y 3. El formal se relaciona con resultados en el intervalo de 4 a 7, y el pensamiento formal riguroso entre 8 y 10. Para poder hacer la comparación, hemos clasificado nuestros resultados según ese mismo criterio.

A continuación, se muestra una tabla de los resultados obtenidos por los dos cursos.

Tabla 4.

Calificaciones de los estudiantes

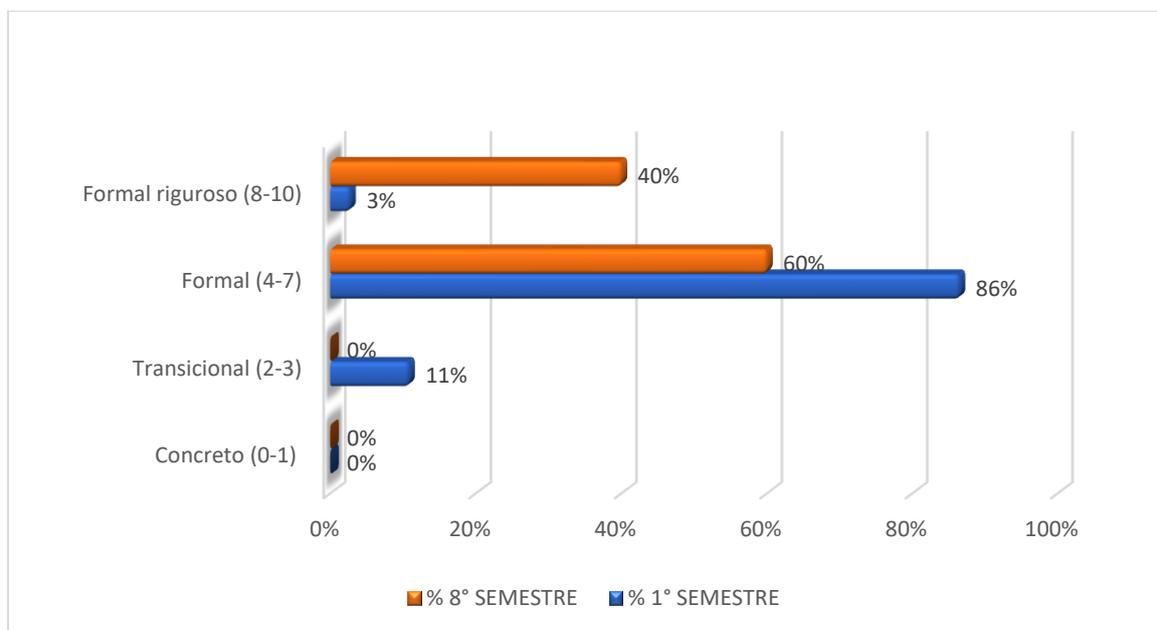
NOTAS	1° SEMESTRE	8° SEMESTRE	TOTAL
3,00	4	0	4
4,00	4	0	4
5,00	7	0	7
6,00	12	1	13
7,00	9	8	17
8,00	0	3	3
9,00	1	3	4
10,00	0	0	0
TOTAL	37	15	52

Nota: Datos obtenidos de la aplicación del test TOLT

Como se aprecia en la tabla anterior se tiene las calificaciones de 52 estudiantes, 37 de primer semestre y 15 de octavo semestre, en el cual se puede apreciar detalladamente el nivel de PLM.

Figura 1.

Comparación del Nivel de Pensamiento Lógico Matemático entre primer y octavo semestre



Nota: Datos de la Tabla 4

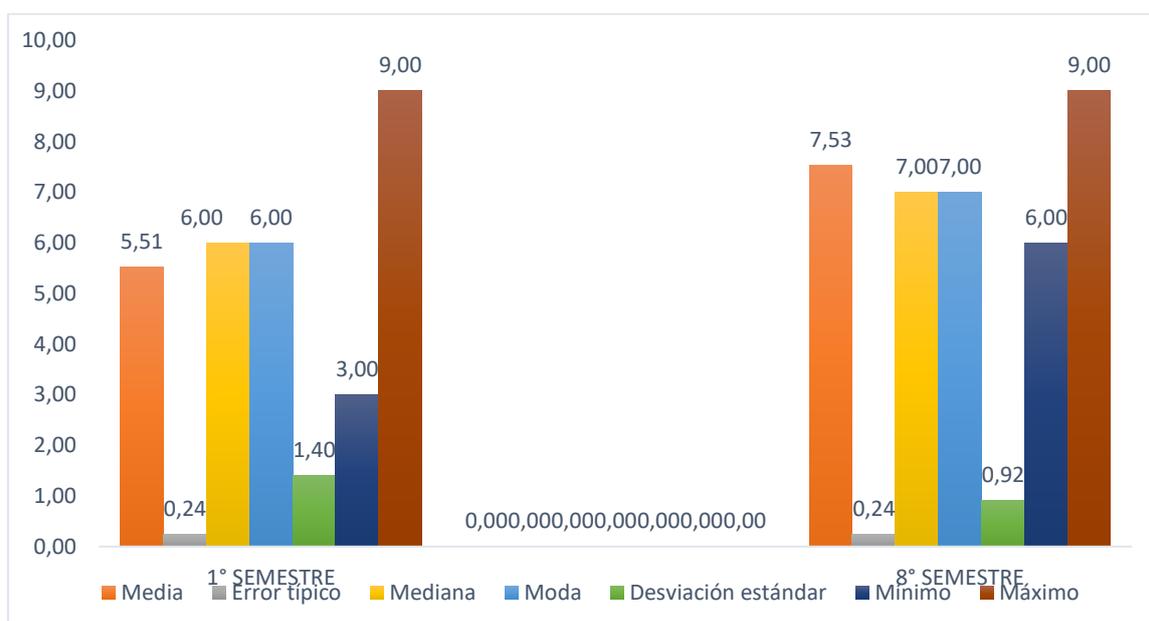
Análisis: En base a los resultados obtenidos, se determinó que los resultados correspondientes a las calificaciones de Primer semestre son las siguientes: 11% se encuentran en el nivel transicional, el 86% se encuentran en el nivel formal, el 3% corresponden al nivel formal riguroso. Respecto a octavo semestre; 0% se encuentran en el nivel concreto, el 0% se encuentran en el nivel transicional, el 60% se encuentran en el nivel formal, el 40% corresponden al nivel formal riguroso.

Interpretación: En la ilustración es evidente que los estudiantes que ingresan a la carrera tienen un nivel considerable de pensamiento lógico matemático. En el nivel transicional de dos a tres aciertos por lo que se infiere que los estudiantes de primer semestre están en un nivel más abajo de los de octavo. Podemos observar que se concentra la mayor parte de estudiantes de primer semestre siendo mayor que el porcentaje de octavo semestre.

Finalmente, se concluye que mientras los estudiantes avanzan en los niveles curriculares de la carrera de pedagogía de las ciencias experimentales de la Matemática y la física su Nivel de Pensamiento Lógico Matemático se va desarrollando de acuerdo con las asignaturas que ha recibidas a lo largo de su trayecto estudiantil.

Tabla 5.*Estadísticos descriptivos de 1° y 8° semestre*

<i>Estadísticos descriptivos</i>	<i>1°</i>	<i>8°</i>
Media	5,51	7,53
Error típico	0,24	0,24
Mediana	6,00	7,00
Moda	6,00	7,00
Desviación estándar	1,40	0,92
Varianza de la muestra	1,96	0,84
Rango	6,00	3,00
Mínimo	3,00	6,00
Máximo	9,00	9,00
Suma	193,0	113,00
Cuenta	35,00	15,00

Nota: Datos obtenidos del software estadístico**Figura 2.***Estadísticos Descriptivos**Nota:* Datos de la Tabla 5

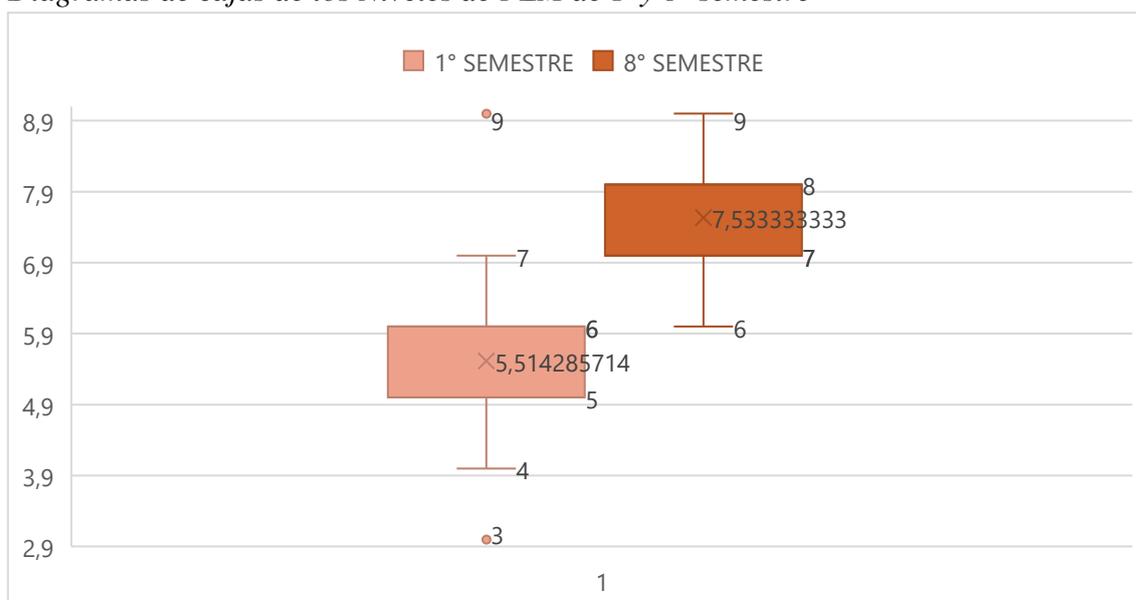
Análisis: Una vez tabulados los resultados, se obtuvieron los siguientes estadísticos descriptivos. La media de las calificaciones en el 1° semestre es de 5,51, mientras que en el 8° semestre es de 7,53, la media es más alta en el 8° semestre, indicando que, en promedio, los estudiantes tienen mejores calificaciones en el 8° semestre. El error típico (o error estándar de la media) es de 0,24 en ambos semestres, lo que indica una precisión similar en la estimación de la media para ambos periodos. La mediana es de 6,00 en el 1° semestre y de 7,00 en el 8° semestre, mostrando que el valor central de las calificaciones es más alto en

el 8° semestre. La moda, o el valor más frecuente, también es más alta en el 8° semestre, siendo 7,00 en comparación con 6,00 en el 1° semestre. La desviación estándar es de 1,40 en el 1° semestre y de 0,92 en el 8° semestre, indicando una mayor dispersión en las calificaciones del 1° semestre. De manera similar, la varianza de la muestra es de 1,96 en el 1° semestre y de 0,84 en el 8° semestre, confirmando una mayor variabilidad en el 1° semestre. El rango de las calificaciones es de 6,00 en el 1° semestre y de 3,00 en el 8° semestre, sugiriendo una mayor diferencia entre las calificaciones más altas y más bajas en el 1° semestre. Los valores mínimo y máximo son de 3,00 y 9,00 en el 1° semestre, y de 6,00 y 9,00 en el 8° semestre, indicando que las calificaciones mínimas en el 8° semestre son superiores a las del 1° semestre. Finalmente, la suma de las calificaciones es de 193,00 en el 1° semestre y de 113,00 en el 8° semestre, siendo mayor en el 1° semestre debido al mayor número de estudiantes (35 frente a 15).

Interpretación: Al observar la Figura 2, se destaca una diferencia notable entre las medias de los dos cursos estudiados. Las calificaciones son significativamente más altas y menos variables en el 8° semestre en comparación con el 1° semestre. Además, la dispersión de las calificaciones es mayor en el 1° semestre. El hecho de que el valor mínimo sea más alto en el 8° semestre sugiere una mejora general en el nivel de pensamiento lógico de los estudiantes de 8° semestre. Esto indica que la diferencia entre las calificaciones más altas y más bajas es menor en el 8° semestre, en contraste con el mayor rango de variabilidad observado en el 1° semestre. Este análisis permite determinar que los estudiantes tienden a mejorar sus calificaciones y desarrollar un nivel de pensamiento lógico más consistente a medida que avanzan en su educación. Por lo tanto, los alumnos de 8° semestre presentan un nivel de pensamiento lógico más avanzado que los de 1° semestre.

Figura 3.

Diagramas de cajas de los Niveles de PLM de 1° y 8° semestre



Nota: Datos de la Tabla 5

Análisis: Una vez tabulados los datos pudimos obtener los diagramas de caja correspondientes al primer y octavo semestre y se pudo determinar que la media de primer semestre es 5,51, el máximo que es el bigote superior es 7 y el mínimo es 4, mientras que octavo semestre tiene una media de 7,53 su mínimo obtenido 6 y su máximo es 9.

Interpretación: Al observar la figura 3 de los diagramas de caja de octavo y primer semestre se ve claramente la diferencia entre las medias en estos 2 cursos estudiados dándonos a entender así que en primer semestre existen estudiantes que tienen un nivel de pensamiento lógico matemático avanzado sin embargo la mayor parte se concentra en el nivel formal y por otro lado los estudiantes de octavo semestre se concentran más personas en el nivel avanzado es por ello que la media es más alta.

Como los bigotes de las dos cajas están parejos y no existe un desfase en su extensión se interpreta que los datos no están muy dispersos, por otro lado los valores del primer cuartil de la caja de primer semestre es 5 y el valor del tercer cuartil es 6 siendo así la intercuartílico su diferencia que es uno, en la siguiente caja de octavo semestre tenemos el primer valor del cuartil que es 7 y el tercer valor del cuartil que es 8 siendo el rango intercuartílico su diferencia también coincidiendo con uno. El bigote superior representa el máximo valor establecido como la posición del tercer cuartil +1.5 veces el rango intercuartílico siendo en el caso de primer semestre 7 y el límite inferior de igual forma muestra la posición del primer cuartil menos 1,5 veces del rango intercuartílico en este caso es cuatro, por otro lado el máximo valor establecido de octavo es 9 y el límite inferior es 6 interpretándose así que los estudiantes de octavo se encuentran en un promedio de 7 y 8 lo que significa un nivel formal riguroso de pensamiento lógico matemático y los estudiantes de primer semestre se encuentran en un promedio de 5 y 6 lo que significa un nivel formal, de acuerdo a la tabla 4.

4.1.1 Análisis e interpretación Individual

A continuación, se toma a consideración cada pregunta y se comparan las respuestas correctas e incorrectas entre los cursos evaluados.

Test TOLT aplicado a los estudiantes de primer y octavo semestre en la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física.

Pregunta 1. Jugo de naranja

Se exprimen cuatro naranjas grandes para hacer seis vasos de jugo. Pregunta: ¿Cuánto jugo puede hacerse a partir de seis naranjas?

Tabla 6.

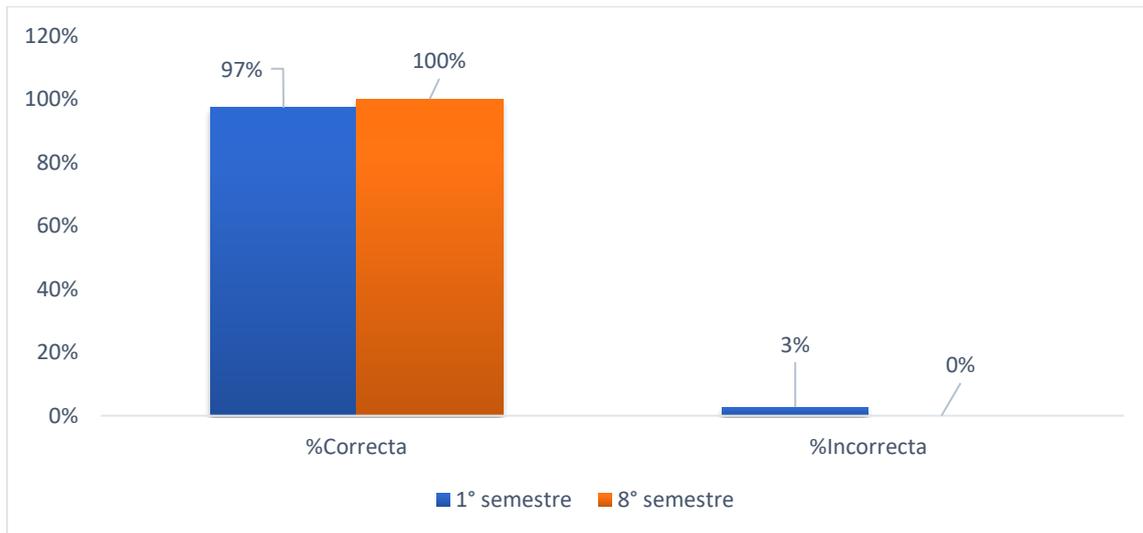
Resultados - Pregunta 1

Pregunta 1	Frecuencia	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje
	Correcta	Incorrecta	Correcta	Incorrecta
1° semestre	36	1	97%	3%
8° semestre	15	0	100%	0%

Nota: Datos obtenidos de la aplicación del test TOLT

Figura 4.

Resultados – Pregunta 1



Nota: Datos de la Tabla 6

Análisis: Del total de la población se pudo identificar que, en la primera pregunta, los estudiantes de primer semestre 36 personas que corresponde a un 97% la contestaron correctamente y el 100% de octavo semestre y que es el total también la contestó correctamente.

Interpretación: Se puede apreciar que la gran mayoría de los estudiantes poseen la capacidad de fusionar operaciones lógicas, como también la capacidad de aplicar principios matemáticos los cuales permiten resolver esta pregunta y relacionar criterios comunes lo cual permite el desarrollo del pensamiento lógico.

Pregunta 2. Jugo de naranja

En las mismas condiciones del problema anterior (Se exprimen cuatro naranjas grandes para hacer seis vasos de jugo). Pregunta: ¿Cuántas naranjas se necesitan para hacer 13 vasos de jugo?

Tabla 7.

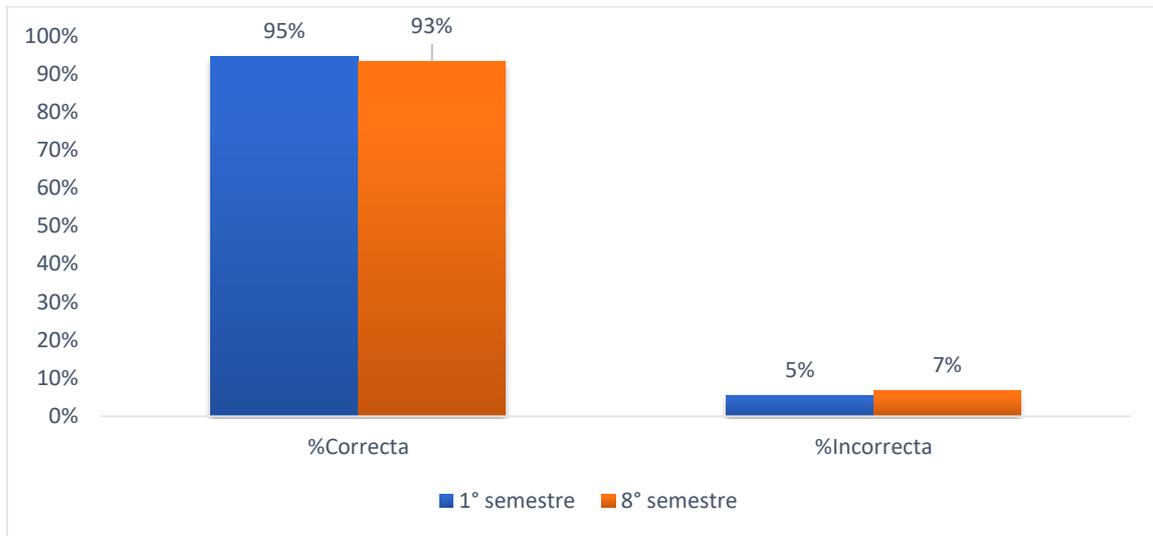
Resultados - Pregunta 2

Pregunta 2	Frecuencia Correcta	Frecuencia Incorrecta	Porcentaje Correcta	Porcentaje Incorrecta
1° semestre	35	2	95%	5%
8° semestre	14	1	93%	7%

Nota: Datos obtenidos de la aplicación del test TOLT

Figura 5.

Resultados – Pregunta 2



Nota: Datos de la Tabla 7

Análisis: Del total de la población se pudo identificar que, en la segunda pregunta, los estudiantes de primer semestre 35 personas que corresponde a un 95% la contestaron correctamente y el 93% de octavo semestre y que es el total también la contestó correctamente.

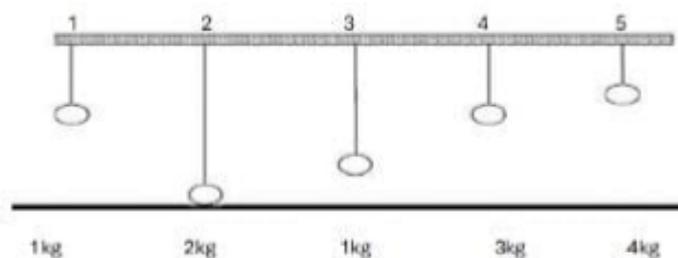
Interpretación: Se puede apreciar que la gran mayoría de los estudiantes poseen la capacidad de fusionar operaciones lógicas, como también la capacidad de aplicar principios matemáticos los cuales permiten resolver esta pregunta y relacionar criterios comunes lo cual permite el desarrollo del pensamiento lógico.

Pregunta 3. El largo del péndulo

En el siguiente gráfico se representan algunos péndulos (identificados por el número la parte superior del hilo) que varían en su longitud y en el peso que se suspende de ellos (representado por el número al final del hilo). Suponga que usted quiere hacer un experimento para hallar si cambiando la longitud de un péndulo cambia el tiempo que se demora en ir y volver.

Figura 6.

Péndulos de diferentes masas y tamaños



Nota: Imagen obtenida del test TOLT

Tabla 8.

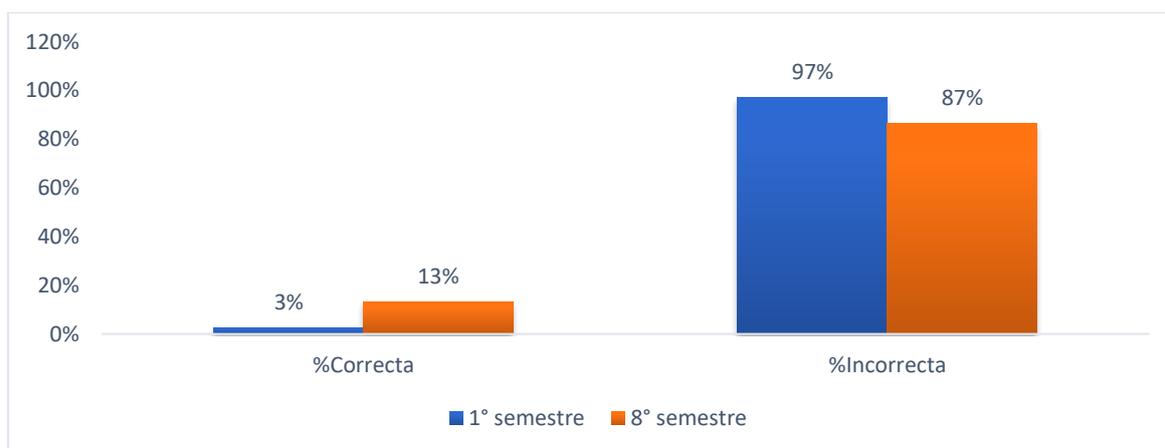
Resultados - Pregunta 3

Pregunta 3	Frecuencia	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje
	Correcta	Incorrecta	Correcta	Incorrecta
1° semestre	1	36	3%	97%
8° semestre	2	13	13%	87%

Nota: Datos obtenidos de la aplicación del test TOLT

Figura 7.

Resultados – Pregunta 3



Nota: Datos de la Tabla 8

Análisis: Del total de la población se pudo identificar que, en la tercera pregunta, los estudiantes de primer semestre 36 personas que corresponde a un 97% la contestaron incorrectamente y el 87% de octavo semestre también la contestaron incorrectamente. Apenas un 3% de primer semestre y un 13% de octavo semestre la contestaron correctamente.

Interpretación: En esta pregunta se observa que la mayoría de los estudiantes han fallado puesto que no sólo deben hacer uso de él razonamiento lógico, sino que deben relacionarlo con los conceptos recibidos previamente en la asignatura de mecánica específicamente en péndulos, es decir los estudiantes en este ítem no están en la capacidad de relacionar conceptos con problemas de la vida real. Tanto los de primer semestre como los de octavo.

Pregunta 4. El peso de los péndulos

Suponga que usted quiere hacer un experimento para hallar si cambiando el peso al final de la cuerda cambia el tiempo que un péndulo demora en ir y volver. Pregunta: ¿Qué péndulos de la Fig.6 usaría usted en el experimento?

Tabla 9.

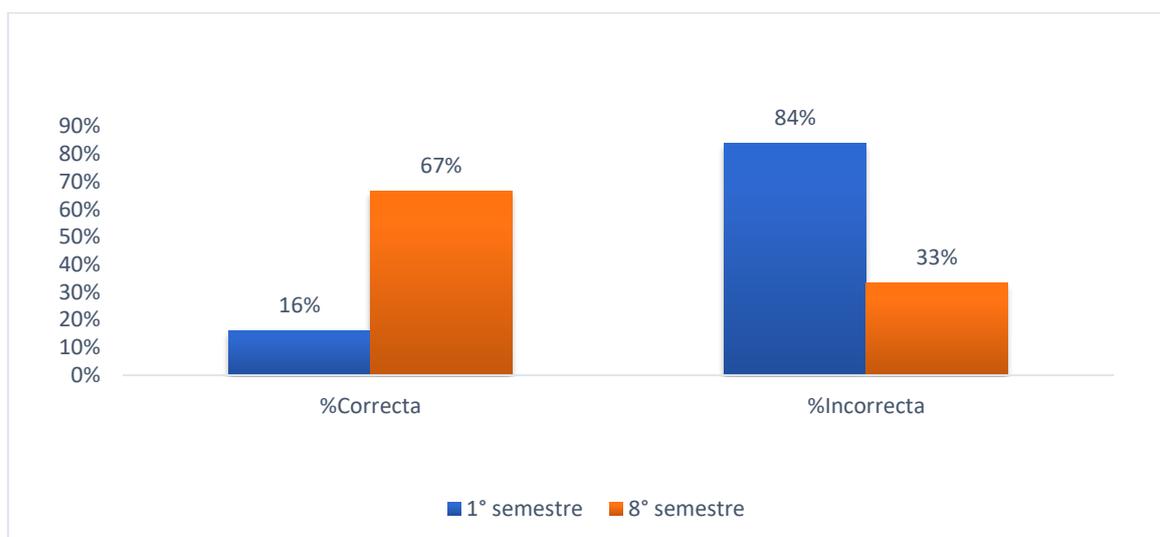
Resultados - Pregunta 4

Pregunta 4	Frecuencia	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje
	Correcta	Incorrecta	Correcta	Incorrecta
1° semestre	6	31	16%	84%
8° semestre	10	5	67%	33%

Nota: Datos obtenidos de la aplicación del test TOLT

Figura 8.

Resultados – Pregunta 4



Nota: Datos de la Tabla 9

Análisis: Del total de la población se pudo identificar que, en la tercera pregunta, los estudiantes de primer semestre 31 personas que corresponde a un 84% la contestaron incorrectamente y el 33% de octavo semestre también la contestaron incorrectamente. Apenas un 16% de primer semestre y el 67% de octavo semestre la contestaron correctamente

Interpretación: En esta pregunta nuevamente se observa que la mayoría de estudiantes de primer semestre han fallado puesto que no sólo deben hacer uso de él razonamiento lógico sino que deben relacionarlo con los conceptos recibidos previamente en la asignatura de mecánica específicamente en péndulos, eso tal vez desde deba a que aún no han recibido esa asignatura, por otro lado los estudiantes de octavo en su gran mayoría están en la capacidad de aplicar principios físicos en diversas situaciones y contextos.

Pregunta 5. Las semillas de verdura

Un jardinero compra un paquete de semillas que contiene 3 de calabaza y 3 de fréjol. Si se selecciona una sola semilla. Pregunta: ¿Cuál es la oportunidad de que sea seleccionada una semilla de fréjol?

Tabla 10.

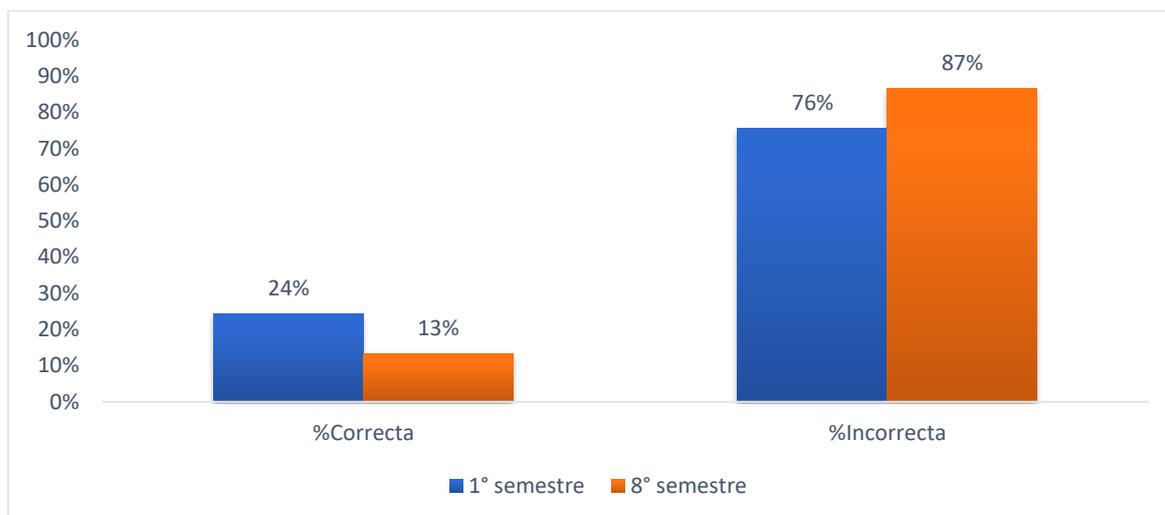
Resultados - Pregunta 5

Pregunta 5	Frecuencia	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje
	Correcta	Incorrecta	Correcta	Incorrecta
1° semestre	9	28	24%	76%
8° semestre	2	13	13%	87%

Nota: Datos obtenidos de la aplicación del test TOLT

Figura 9.

Resultados – Pregunta 5



Nota: Datos de la Tabla 10

Análisis: Del total de la población se pudo identificar que, en la tercera pregunta, los estudiantes de primer semestre 28 personas que corresponde a un 76% la contestaron incorrectamente y el 87% de octavo semestre también la contestaron incorrectamente. Apenas un 24% de primer semestre y el 13% de octavo semestre la contestaron correctamente

Interpretación: En esta pregunta tanto los estudiantes de octavo y primer semestre fallaron siendo los de octavo el mayor porcentaje de incorrectos en este apartado se evalúa la capacidad del estudiante de desarrollar un razonamiento coherente y lógico, lo que es fundamental para entender los conceptos matemáticos y construir argumentos matemáticamente válidos, y se observa en el concepto de probabilidades los estudiantes de octavo tienen un déficit lo que puede deberse ciertos factores, por su lado los estudiantes de primer semestre en un pequeño porcentaje si se desenvuelve y a lo mejor un aporte para ellos se deba a la preparación del ingreso a la universidad.

Pregunta 6. Las semillas de flores

Un jardinero compra un paquete de 21 semillas mezcladas. El paquete contiene: 3 semillas de flores rojas pequeñas 4 semillas de flores rojas alargadas. 4 semillas

de flores amarillas pequeñas 2 semillas de flores amarillas alargadas 5 semillas de flores anaranjadas pequeñas 3 semillas de flores anaranjadas alargadas. Si solo una semilla es plantada. Pregunta: ¿Cuál es la oportunidad de que la planta al crecer tenga flores rojas?

Tabla 11.

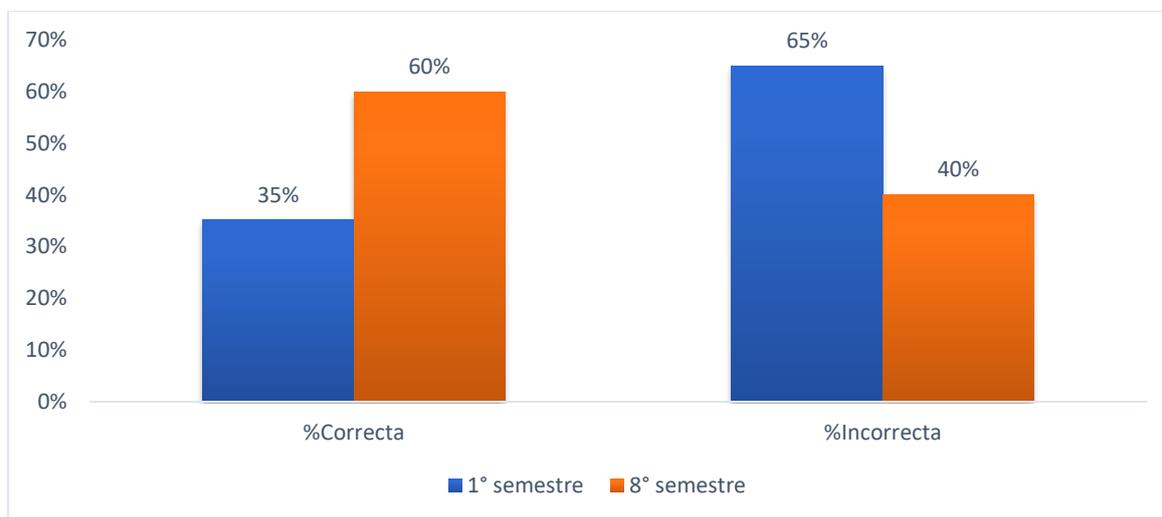
Resultados - Pregunta 6

Pregunta 6	Frecuencia	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje
	Correcta	Incorrecta	Correcta	Incorrecta
1° semestre	13	24	35%	65%
8° semestre	9	6	60%	40%

Nota: Datos obtenidos de la aplicación del test TOLT

Figura 10.

Resultados – Pregunta 6



Nota: Datos de la Tabla 11

Análisis: Del total de la población se pudo identificar que, en la tercera pregunta, los estudiantes de primer semestre 24 personas que corresponde a un 65% la contestaron incorrectamente y el 40% de octavo semestre también la contestaron incorrectamente. Apenas un 35% de primer semestre, en cambio el 60% de octavo semestre la contestaron correctamente.

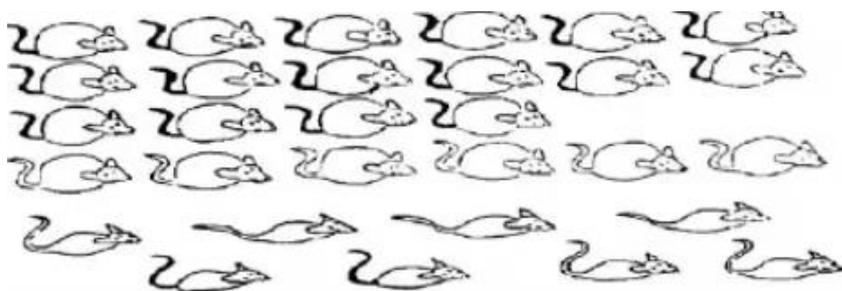
Interpretación: De igual manera que en la pregunta 5 tanto los estudiantes de octavo y primer semestre fallaron siendo los primero el mayor porcentaje de incorrectos en este apartado se evalúa la capacidad del estudiante de desarrollar un razonamiento coherente y lógico, lo que es fundamental para entender los conceptos matemáticos y construir argumentos matemáticamente válidos, y se observa en el concepto de probabilidades los estudiantes de primero tienen un déficit lo que puede deberse ciertos factores, por su lado los estudiantes de octavo semestre en su gran mayoría si se desenvuelve y a lo mejor un aporte para ellos se deba a la aprobación de la asignatura de Teoría de Probabilidades.

Pregunta 7. Los ratones

Los ratones mostrados en el gráfico representan una muestra de ratones capturados en parte de un campo. La pregunta se refiere a los ratones no capturados. Pregunta: ¿Los ratones gordos probablemente tienen colas negras y los ratones delgados probablemente tienen colas blancas?

Figura 11.

Muestra de ratones capturados



Nota: Imagen obtenida del test TOLT

Tabla 12.

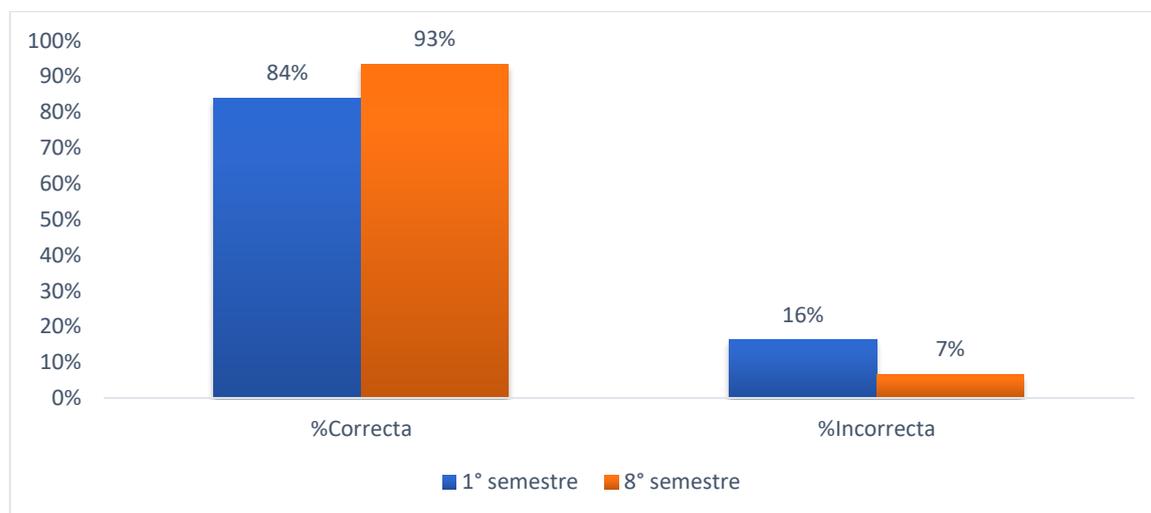
Resultados - Pregunta 7

Pregunta 7	Frecuencia	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje
	Correcta	Incorrecta	Correcta	Incorrecta
1° semestre	31	6	84%	16%
8° semestre	14	1	93%	7%

Nota: Datos obtenidos de la aplicación del test TOLT

Figura 12.

Resultados – Pregunta 7



Nota: Datos de la Tabla 12

Análisis: Del total de la población se pudo identificar que, en la séptima pregunta, los estudiantes de primer semestre 31 personas que corresponde a un 84% y el 93% de octavo semestre la contestaron correctamente. Apenas un 16% de primer semestre, y un 7% de octavo semestre la contestaron incorrectamente

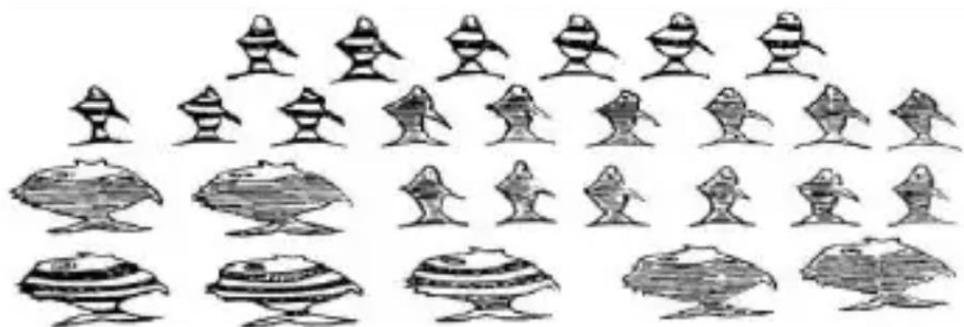
Interpretación: Se puede apreciar que la gran mayoría tanto de octavo como de primer semestre tienen la capacidad de analizar el problema, identificar patrones y relaciones, y aplicar principios matemáticos para encontrar soluciones, apenas un porcentaje mínimo no logró identificar qué patrón se debía seguir en las imágenes de la pregunta para llegar a la conclusión y dar respuesta a la interrogante.

Pregunta 8. Los peces

De acuerdo con el siguiente gráfico. Pregunta: ¿Los peces gordos probablemente tienen rayas más anchas que los delgados?

Figura 13.

Muestra de peces



Nota: Imagen obtenida del test TOLT

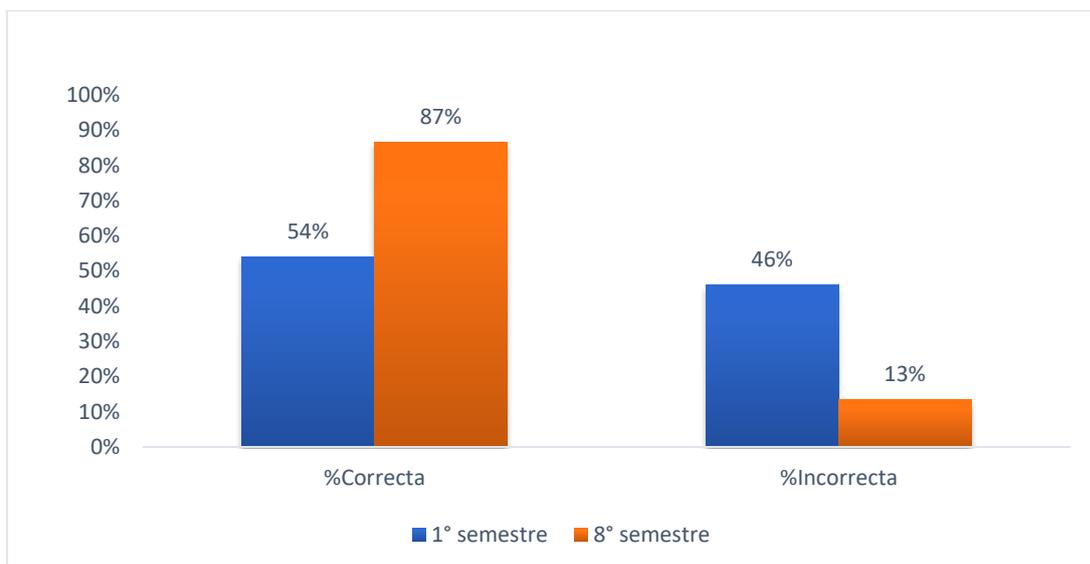
Tabla 13.

Resultados – Pregunta 8

Pregunta 8	Frecuencia	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje
	Correcta	Incorrecta	Correcta	Incorrecta
1° semestre	20	17	54%	46%
8° semestre	13	2	87%	13%

Figura 14.

Resultados – Pregunta 8



Nota: Datos de la Tabla 13

Análisis: Del total de la población se pudo identificar que, en la octava pregunta, los estudiantes de primer semestre un 54% y el 87% de octavo semestre la contestaron correctamente. El 46% de primer semestre, y 13% de octavo la contestaron incorrectamente

Interpretación: Al igual que en la pregunta 7 se puede apreciar que la gran mayoría tanto de octavo como de primer semestre están en la capacidad de analizar el problema, identificar patrones y relaciones, y aplicar principios matemáticos para encontrar soluciones, apenas un porcentaje mínimo no logro identificar qué patrón se debía seguir en las imágenes de la pregunta para llegar a la conclusión y dar respuesta a la interrogante.

Pregunta 9. El consejo estudiantil

Tres estudiantes de cada curso de bachillerato (4to., 5to. y 6to. curso de colegio) fueron elegidos al consejo estudiantil. Se debe formar un comité de tres miembros con una persona de cada curso. Todas las posibles combinaciones deben ser consideradas antes de tomar una decisión. Pregunta: ¿Cuántas combinaciones son posibles?

Tabla 14.

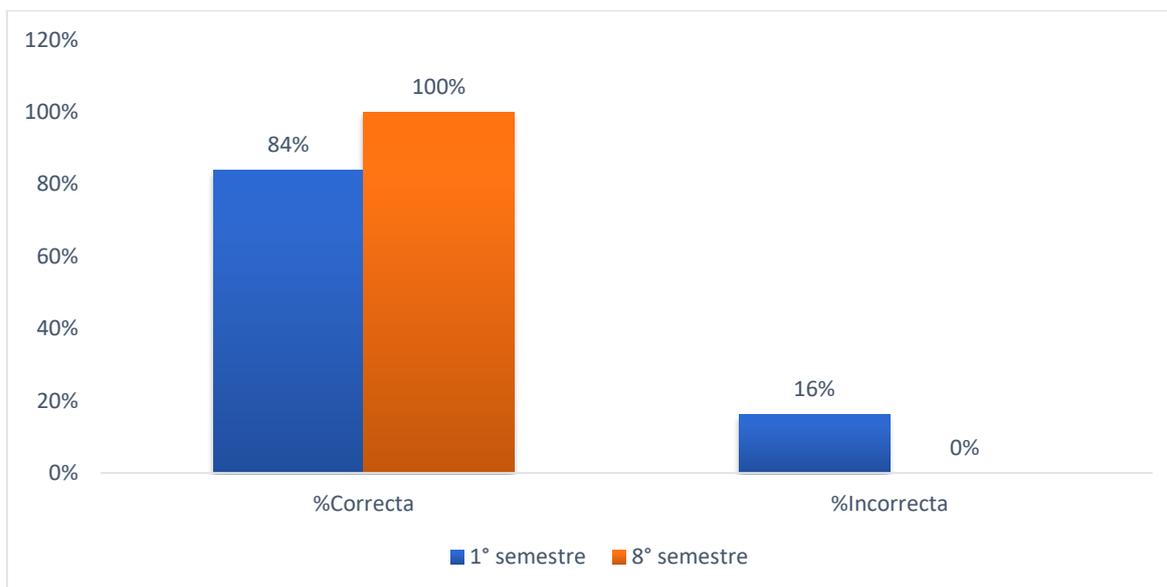
Pregunta 9	Frecuencia Correcta	Frecuencia Incorrecta	Porcentaje Correcta	Porcentaje Incorrecta
1° semestre	31	6	84%	16%
8° semestre	15	0	100%	0%

Nota: Datos

obtenidos de la aplicación del test TOLT

Figura 15.

Resultados – Pregunta 9



Nota: Datos de la Tabla 14

Análisis: Del total de la población se pudo identificar que, en la décima pregunta, los estudiantes de primer semestre 31 personas que corresponde a un 84% y el 100% de octavo semestre es decir el total del curso contestaron correctamente. Apenas el 16% de primer semestre contestaron incorrectamente

Interpretación: Se puede apreciar que el total de la población de octavo semestre está en la capacidad de resolver problemas relacionados a la vida real, además de relacionar conceptos y aplicarlos para dar solución al ejercicio, sin dejar de lado que la capacidad de razonamiento es una parte fundamental al momento de resolver este tipo de ejercicios, y por otro lado los estudiantes de primer semestre a pesar de no haber recibido ninguna de las asignaturas relacionadas a este ejercicio han demostrado su capacidad de resolverlo.

Pregunta 10. El centro comercial

En un nuevo centro comercial, van a abrirse 4 locales. Una peluquería (P), una tienda de descuentos (D), una tienda de comestibles (C) y un bar (B) quieren entrar ahí. Cada uno de los establecimientos puede elegir uno cualquiera de los cuatro locales. Una de las maneras en que se pueden ocupar los cuatro locales es PDCB (A la izquierda la peluquería, luego la tienda de descuentos, a continuación, la tienda de comestibles y ala derecha el bar). Pregunta: ¿Cuántas combinaciones son posibles?

Tabla 15.

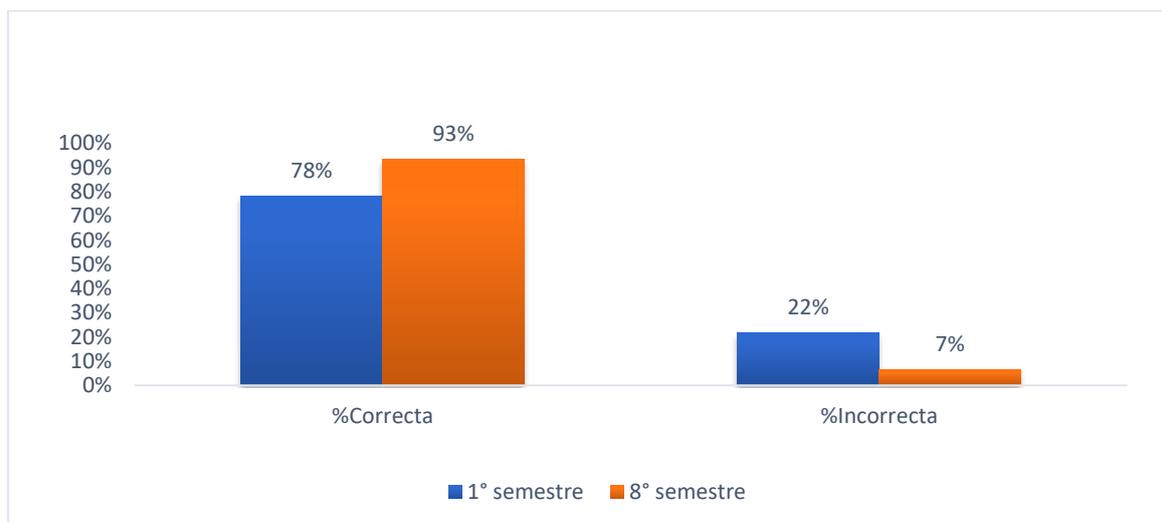
Resultados - Pregunta 10

Pregunta 10	Frecuencia	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje
	Correcta	Incorrecta	Correcta	Incorrecta
1° semestre	29	8	78%	22%
8° semestre	14	1	93%	7%

Nota: Datos obtenidos de la aplicación del test TOLT

Figura 16.

Resultados – Pregunta 10



Nota: Datos de la Tabla 15

Análisis: Del total de la población se pudo identificar que, en la décima pregunta, los estudiantes de primer semestre 29 personas que corresponde a un 78% y el 93% de octavo semestre es decir casi el total del curso contestaron correctamente. Apenas el 22% de primer

Interpretación: Se puede apreciar que en su mayoría los estudiantes de octavo semestre están en la capacidad de resolver problemas relacionados a la vida real, además de relacionar conceptos y aplicarlos para dar solución al ejercicio, sin dejar de lado que la capacidad de razonamiento es una parte fundamental al momento de resolver este tipo de ejercicios, y por otro lado los estudiantes de primer semestre a pesar de no haber recibido ninguna de las asignaturas relacionadas a este ejercicio han demostrado su capacidad de resolverlo.

4.2 Discusión

En los análisis realizados se aprecia una distinción clara en las capacidades de pensamiento lógico matemático entre los estudiantes de primer y octavo semestre. Aunque ambos grupos muestran un buen nivel en cuanto a la identificación de patrones y la aplicación de principios matemáticos, especialmente en problemas más directos, surgen diferencias notables al relacionar estos principios con situaciones de la vida real. La capacidad para fusionar operaciones lógicas está presente en la mayoría de los estudiantes,

lo que sugiere que la base del pensamiento lógico se ha desarrollado adecuadamente en ambos niveles. Sin embargo, se observa que tanto en los primeros como en los últimos semestres existe una dificultad significativa para relacionar estos conceptos abstractos con problemas de la vida real, particularmente en temas específicos como el de los péndulos.

En preguntas que requieren la integración de conceptos previos, como los de mecánica y péndulos, los estudiantes de ambos semestres presentan dificultades. En el caso de los estudiantes de primer semestre, esta deficiencia podría estar relacionada con la falta de exposición a ciertos temas aún no abordados en su formación, mientras que los de octavo semestre, a pesar de haber cursado dichas asignaturas, tampoco logran conectar de manera efectiva los conceptos con problemas reales, esto podría deberse a la falta de exposición suficiente a problemas contextualizados o a una enseñanza teórica desconectada de la vida diaria.

Un aspecto crítico es el déficit observado en el razonamiento probabilístico, particularmente entre los estudiantes de octavo semestre, lo que sugiere que, aunque han cursado la asignatura de Teoría de Probabilidades, no han consolidado plenamente su comprensión y aplicación. Esto contrasta con algunos estudiantes de primer semestre que, a pesar de tener una formación más limitada, muestran una capacidad básica en este tipo de razonamientos, lo cual podría estar influido por la preparación previa a su ingreso a la universidad.

Por otro lado, en ejercicios que involucran la identificación de patrones visuales y secuencias, tanto los estudiantes de primer como de octavo semestre muestran un desempeño positivo, lo que indica que, en contextos más abstractos, tienen la capacidad de aplicar el pensamiento lógico de manera efectiva. No obstante, un pequeño porcentaje de los estudiantes no logra identificar correctamente estos patrones, lo que refleja una posible brecha en la habilidad para aplicar estos conceptos a problemas no directamente relacionados con la teoría matemática.

En resumen, aunque los estudiantes muestran un desarrollo adecuado del pensamiento lógico matemático en ejercicios más abstractos y matemáticos, hay un déficit importante en la aplicación de este conocimiento a situaciones prácticas y conceptuales más complejas, como las relacionadas con la mecánica y la probabilidad. Esto resalta la necesidad de reforzar la enseñanza contextualizada y de mejorar el enfoque en la aplicación práctica de conceptos matemáticos avanzados para cerrar esta brecha entre la teoría y la práctica.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

El estudio que se ha desarrollado en la Universidad Nacional de Chimborazo determina conclusiones importantes y demuestran en la práctica el cumplimiento de los objetivos del siguiente trabajo, así tenemos:

- La fundamentación teórica del Pensamiento Lógico Matemático (PLM) permitió establecer un marco conceptual claro y preciso sobre las habilidades y competencias que comprende, como la resolución de problemas, y la capacidad de establecer relaciones entre conceptos matemáticos.
- La investigación permitió identificar y analizar diversos instrumentos de evaluación del PLM, destacando sus características, ventajas y limitaciones. Se seleccionó el instrumento que mostró mayor validez y confiabilidad. La comparación entre instrumentos permitió elegir el más adecuado el test TOLT como instrumento de evaluación debido a su alta validez y confiabilidad, demostrada en múltiples estudios que lo han utilizado para medir el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. Este instrumento ha sido empleado exitosamente en investigaciones con poblaciones educativas similares, y sus resultados han sido validados mediante técnicas estadísticas rigurosas, lo que garantiza la precisión y relevancia de los datos obtenidos. Además, su capacidad para discriminar entre diferentes niveles de pensamiento lógico lo convierte en la herramienta más adecuada para evaluar tanto a estudiantes de primer semestre como de octavo semestre, brindando información valiosa para mi investigación.
- La aplicación del test TOLT seleccionado en diferentes momentos de la formación académica de los estudiantes (inicio y fin) facilitó la recopilación de datos significativos sobre su evolución en términos de niveles de PLM. Los resultados obtenidos evidenciaron diferencias en el nivel de PLM al comparar las mediciones iniciales y finales, los estudiantes que cursan el octavo semestre poseen un nivel formal riguroso, mientras que los de primer semestre están en un nivel formal, es decir; a medida que el estudiante progresa en los niveles curriculares de la carrera, su pensamiento lógico se va desarrollando.

- La comparación de los niveles de PLM entre los dos grupos estudiantiles reveló variaciones significativas, a pesar de que algunos estudiantes de octavo semestre han alcanzado un nivel formal riguroso en el desarrollo del Pensamiento Matemático Lógico (PML), una gran parte aún se encuentra en un nivel formal. Esto indica que pueden estar relacionadas con factores como las estrategias pedagógicas utilizadas, el entorno educativo, y las características individuales de los estudiantes, que han impedido que algunos estudiantes en su último semestre de carrera alcancen el nivel formal riguroso, lo cual sería ideal tanto para los estudiantes como para la aprobación de la carrera, ya que se cumpliría con el perfil de egreso esperado.

5.2 Recomendaciones

De las conclusiones realizadas en el trabajo de investigación, las recomendaciones se señalan en los siguientes términos:

- Incorporar capacitación docente, es decir ofrecer talleres y programas de capacitación continua para los docentes en las teorías y estrategias pedagógicas que promuevan el desarrollo del PLM. Desarrollar materiales educativos y distribuir materiales didácticos que refuercen las habilidades de razonamiento abstracto, resolución de problemas y la capacidad de establecer relaciones entre conceptos matemáticos.
- Realizar evaluaciones periódicas utilizando el test TOLT u otros instrumentos complementarios para monitorear el progreso de los estudiantes, para un seguimiento individualizado del desarrollo del PLM en los estudiantes desde el primer semestre hasta el último, identificando y apoyando a aquellos que presentan dificultades y ajustar las estrategias pedagógicas según los resultados.
- Continuar investigando y evaluando la efectividad del test TOLT y otros instrumentos de medición, adaptándolos y mejorándolos conforme a las necesidades y contextos específicos de la carrera.
- Fomentar el uso de metodologías activas y participativas, como el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje cooperativo y la gamificación, para estimular el PLM. A la vez revisar y actualizar periódicamente el currículum de la carrera para asegurarse de que esté alineado con las últimas investigaciones y mejores prácticas en el desarrollo del PLM.

Estas recomendaciones buscan no solo mejorar el desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático en los estudiantes, sino también asegurar que el proceso educativo sea dinámico, adaptativo y capaz de responder a las necesidades cambiantes del contexto académico y profesional.

BIBLIOGRAFÍA

- Allaico, M. (2020). MATERIAL DIDÁCTICO EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS DE LOS NIÑOS DE PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN BÁSICA PARALELO "A" DE LA UNIDAD EDUCATIVA "DR. GERMAN ABDO TOUMA" RIOBAMBA PERIODO 2017-2018. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/6323>
- Alva. (2020). Estrategias lúdicas y pensamiento lógico matemático en los estudiantes de. 85. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/64499/Remigio_AYE-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Alva, R., & Enné, Y. (2020). *Estrategias lúdicas y pensamiento lógico matemático en los estudiantes de*. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/64499/Remigio_AYE-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Angulo, M. L., & Arteaga, E. (2020). La formación de conceptos matemáticos en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la matemática. *Conrado*, 298-305. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1990-86442020000300298&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Asprilla, Y., Valoyes, Y., & Duran, K. G. (2023). La lúdica como estrategia de aprendizaje para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en edades tempranas, en el CDI Oasis de Paz del Distrito de Turbo Antioquia. *Corporación Universitaria Minuto de Dios*. Obtenido de <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/16470>
- Atupaña, D. (2022). Estrategia metodológica para la enseñanza-aprendizaje virtual de la matemática con estudiantes de básica superior, Unidad Educativa. “Hermel Tayupanda” periodo mayo- octubre 2021. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/9724>
- Badillo, E. (2019). Investigación sobre el profesor de matemáticas : práctica de aula, conocimiento, competencia y desarrollo profesional. 1-440. Obtenido de <https://www.torrossa.com/en/resources/an/4648573>
- Balón, O. (2022). Modelo pedagógico en el proceso de enseñanza en la asignatura de Matemáticas. *La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena*. 2022. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/8418>

- Bueno, R., Naveira Carreño, W., González, W., Bueno, R., Naveira, W., & González, W. (2020). Los conceptos matemáticos y sus definiciones para la formación de los ingenieros informáticos para la sociedad. *Revista Universidad y Sociedad*, 444-452. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2218-36202020000600444&lng=es&nrm=iso&tlng=pt
- Caraballo, A. (2019). Metodología para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático desde la demostración por inducción completa. *Revista Actualidades Pedagógicas*, 1(69), 81-103. Obtenido de <https://ciencia.lasalle.edu.co/ap/vol1/iss69/8/>
- Celi, S. (2021). *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*. Obtenido de Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático.
- Cerón, M. J. (2022). La programación para niños: perspectivas de abordaje desde el pensamiento lógico matemático. 101-122. doi:10.51660/ripie.v2i1.70
- Cruz, M. (2019). Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) como forma investigativa interdisciplinaria con un enfoque intercultural para el proceso de formación estudianti. Obtenido de https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8909/Etesis_1.pdf
- García, P. (2021). Diseño y evaluación de mallas curriculares en la educación superior.
- Gaytán, P. (2018). DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO . *LOGICAL THINKING DEVELOPMENT THROUGH ISLE TEACHING*.
- Godoy, C., & Abad, K. (2020). Gamificación en el desarrollo del pensamiento lógico matemático en universitarios. *3C TIC: Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 107-145.
- Gualdrón-Ortiz, D. (2020). *Los AVA como estrategia didáctica en la enseñanza del pensamiento lógico-matemático*. Obtenido de https://web.s.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&auth_type=crawler&jrnl=07980264&AN=145354128&h=odFb6TY9QzYx8n8rKA38L5HKZuU6AqDNhWRhmyJNHITqAQgdKPsqisJwnCuDuElkHP0hnL6NaYdesdC0j1Mrrw%3d%3d&crl=c&resultNs=AdminWebAuth&resultLocal=Er
- Hernández, C. (2019). Pensamiento matemático en estudiantes universitarios. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/339632143_Pensamiento_matematico_en_estudiantes_universitarios
- Hernández-Gómez1, J. C. (19 de 7 de 2023). *El Contraejemplo en la Elaboración de la Definición de Función Convexa por Estudiantes Universitarios*. Obtenido de

https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07642019000100185&script=sci_arttext&tlng=pt

- Joaquín Suárez, C. D. (2020). EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA MATEMÁTICA MEDIANTE PROBLEMAS CON APLICACIONES DE LAS FUNCIONES. *Revista Chakiñan*, 12. doi:<https://doi.org/10.37135/chk.002.12.08>
- Lopez, M. (2020). Fundamentos del diseño curricular. . *Editorial Educación Moderna*.
- Luber, V. I. (2023-03-23). Estrategia Didáctica En El Desarrollo Del Pensamiento Lógico Matemático Para Resolución Del Sistema De Ecuaciones Lineales. Obtenido de <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/5155>
- Lugo, J. (2019). Didactics and development of mathematical logical thinking. A hermeneutical approach from the initial education stage. *European Journal of Education Studies*, 7(6). Obtenido de <https://oapub.org/edu/index.php/ejes/article/view/3118>
- Lugo, Jelly; Romero, Luis; Vilchez, Overlys. (2019). *Didáctica y desarrollo del pensamiento lógico matemático. Un abordaje hermenéutico desde el escenario de la educación inicia*. Romero Luis & Lugo Jelly & Vilches Overlis. Paraguaná-Venezuela: Logos Ciencia & Tecnología. doi:<https://doi.org/10.22335/rlct.vlli3.991>
- Martínez, R. (2023). El desarrollo del pensamiento lógico matemático en estudiantes universitarios a través de una estrategia de gamificación con kahoot. Obtenido de <https://latam.redilat.org/index.php/lt/article/view/1121>
- Nieves, S., & Carmona, M. (2019). Metodología para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático desde la demostración por inducción completa. *Mendive. Revista de Educación*, 393-408.
- Padilla, L. J. (2020). *INFLUENCIA DE LA LÚDICA EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO*. Obtenido de <https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/7891/INFLUENCIA%20DE%20LA%20LUDICA%20EN%20EL%20DESARROLLO%20DEL%20PENSAMIENTO%20LOGICO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ramos-Rodríguez, E., & Martínez, C. G. (19 de 7 de 2023). *UNIVERSIDAD DE LOS ANDES*. Obtenido de <http://funes.uniandes.edu.co/26108/>
- Real, R. (2021). *DESARROLLO LÓGICO MATEMÁTICO Y EL APRENDIZAJE DE*. Obtenido de <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/3181/1/77342.pdf>

- Reyes, E. (2020). Una revisión de los modelos didácticos y su relevancia en la enseñanza de la ecología. *Revista Multi-Ensayos*, 6(11), 61-66. Obtenido de <https://www.lamjol.info/index.php/multiensayos/article/view/9290>
- Rivera, B. (2021). Fuentes de variabilidad en el muestreo de encuestas económicas y los operadores esperanza matemática y varianza. *Contacto*, 75-87. Obtenido de <https://uptv.up.ac.pa/index.php/contacto/article/view/2406>
- Rodríguez, C. (2021). Una visión desde la red de teorías TAC-EOS sobre el papel de las conexiones matemáticas en la comprensión de la derivada. *REVEMOP*. Obtenido de <http://ri.uagro.mx/handle/uagro/2663>
- Sánchez Espinel, L. E. (2018 de Diciembre de 2018). LA COMPRENSIÓN DEL OBJETO MATEMÁTICO PARÁBOLA A TRAVÉS DE REPRESENTACIONES SEMIÓTICAS. *Cultura científica*, 146-156.
- Sánchez, F. (2019). *Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: consensos y disensos*. doi:<https://doi.org/10.19083/ridu.2019.644>
- Smith, J. A. (2019). The role of social support in resilience. *Journal of Personality and Social Psychology*, . 1234-1247. doi:<https://doi.org/10.1037/a0012760>
- Solsona, J., Parra, J. M., & Guzmán, J. I. (2006). Conocimiento lógico-matemático y conciencia fonológica en Educación Infantil. *Revista De Educacion*(341), 781-802. Recuperado el 19 de 7 de 2023, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2165326>
- UNACH. (2023). *UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO*. Obtenido de MALLA ACADEMICA: <https://www.unach.edu.ec/licenciatura-en-pedagogia-de-las-matematicas-y-la-fisica-ele/>
- UNESCO. (2015). Foro Mundial de la Educación. Corea. *Universidad Salesiana*. Obtenido de <https://alcachofaconporotos.files.wordpress.com/2010/07/percepcion.pdf>
- Valbuena, A. (2020). La interactividad de las herramientas tecnológicas en el desarrollo del pensamiento lógico en educación básica secundaria | *Revista de Ciencias de la Comunicación e Información*. Obtenido de <https://www.revistaccinformacion.net/index.php/rcci/article/view/83>
- Valente, L. (2021). La matemática en el proceso de desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes de básica media del CECIBEB “JHON F. KENNEDY” en la asignatura de matemática, del cantón Guamote, provincia de Chimborazo, año lectivo 2019-2020. *UNACH*. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/7675>

- Valerio, Y. (2019). Pedagogía de las matemáticas en educación inicial. Obtenido de <http://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/4840>
- Velastegui, J. (2015). Investigaçãõ sobre o uso do laboratõrio didático de física por professores do ensino técnico de nível médio integrado da universidade tecnológica federal do paranã-campus curitiba [Tesis de grado, licenciatura em Física]. *Universidade Tecnológica Federal do Paraná*. Obtenido de <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/8856>
- Velastegui, J. (2020). *DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO Y EL RENDIMIENTO*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/32854/1/1804256285-JUAN%20CARLOS%20VELASTEGUI%20JINEZ.pdf>
- Villamar, I., & Arturo, L. (2023). Estrategia Didáctica En El Desarrollo Del Pensamiento Lógico Matemático Para Resolución Del Sistema De Ecuaciones Lineales. *UNESUM*. Obtenido de <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/5155>
- Virtual, U. (2016). *unach.edu.ec*. Obtenido de <https://www.unach.edu.ec/licenciatura-en-pedagogia-de-las-matematicas-y-la-fisica-ele/>
- Zorrilla, E., & Mazzitelli, C. (2020). . Las actitudes hacia los trabajos prácticos de laboratorio en la formación docente en física y en química.

ANEXOS

ANEXO 1. TEST DE TOLT para los estudiantes de primer y octavo semestre de la Universidad Nacional de Chimborazo



Libres por la Ciencia y el Saber

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y TECNOLOGÍAS
CARRERA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

TEST DE PENSAMIENTO LÓGICO (TOLT) DE TOBIN Y CAPIE

Fecha: _____

Instrucciones

Estimado alumno: Le presentamos a usted una serie de 10 problemas. Cada problema conduce a una pregunta. Señale la respuesta que usted ha elegido, luego de realizar el proceso.

1. JUGO DE NARANJA

Se exprimen cuatro naranjas grandes para hacer seis vasos de jugo.
Pregunta: ¿Cuánto jugo puede hacerse a partir de seis naranjas?

Respuestas:

- a. 7 vasos
- b. 8 vasos
- c. 9 vasos
- d. 10 vasos

2. JUGO DE NARANJA

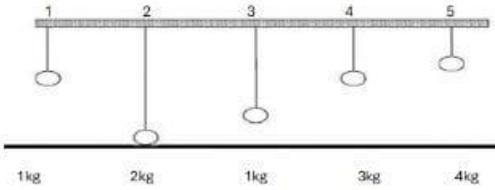
Se exprimen cuatro naranjas grandes para hacer seis vasos de jugo.
Pregunta: ¿Cuántas naranjas se necesitan para hacer 13 vasos de jugo?

Respuestas:

- a. 6 1/2 naranjas
- b. 8 2/3 naranjas
- c. 9 naranjas
- d. 11 naranjas

3. EL LARGO DEL PÉNDULO

En el siguiente gráfico se representan algunos péndulos (identificados por el número en la parte superior del hilo) que varían en su longitud y en el peso que se suspende (representado por el número al final del hilo). Suponga que usted quiere hacer un experimento para hallar si cambiando la longitud de un péndulo cambia el tiempo que se demora en ir y volver.



1kg 2kg 1kg 3kg 4kg

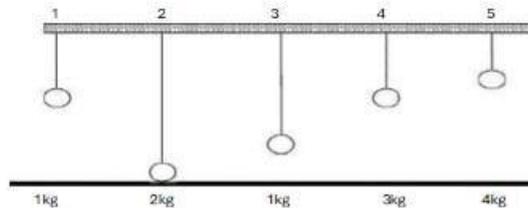
Pregunta: ¿Qué péndulos usaría usted en el experimento?

Respuestas:

- a. 1 y 4
- b. 2 y 4
- c. 1 y 3
- d. 2 y 5

4. EL PESO DE LOS PÉNDULOS

Suponga que usted quiere hacer un experimento para hallar si cambiando el peso al final de la cuerda cambia el tiempo que un péndulo demora en ir y volver.



Pregunta: ¿Qué péndulos usaría usted en el experimento?

Respuestas:

- a. 1 y 4
- b. 2 y 4
- c. 1 y 3
- d. 2 y 5

5. LAS SEMILLAS DE VERDURA

Un jardinero compra un paquete de semillas que contiene 3 de calabaza y 3 de fréjol. Si se selecciona una sola semilla,

Pregunta: ¿Cuál es la oportunidad de que sea seleccionada una semilla de fréjol?

Respuestas:

- a. 1 entre 2
- b. 1 entre 3
- c. 1 entre 4
- d. 1 entre 6

6. LAS SEMILLAS DE FLORES

Un jardinero compra un paquete de 21 semillas mezcladas. El paquete contiene: 3 semillas de flores rojas pequeñas, 4 semillas de flores rojas alargadas, 3 semillas de flores amarillas pequeñas, 2 semillas de flores amarillas alargadas, 5 semillas de flores anaranjadas pequeñas, 3 semillas de flores naranjadas alargadas. Si solo una semilla es plantada.

Pregunta: ¿Cuál es la oportunidad de que la planta al crecer tenga flores rojas?

Respuestas:

- a. 1 de 2
- b. 1 de 3
- c. 1 de 7
- d. 1 de 21

7. LOS RATONES

Los ratones mostrados en el gráfico representan una muestra de ratones capturados en parte de un campo.





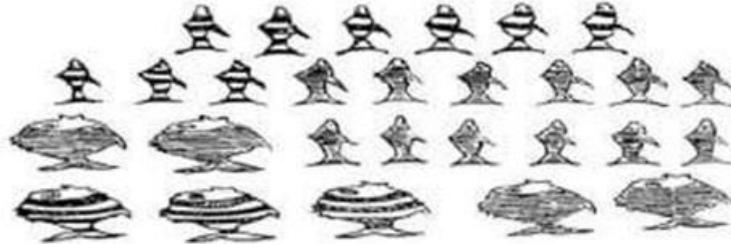
Pregunta: ¿Los ratones gordos probablemente tienen colas negras y los ratones delgados probablemente tienen colas blancas?

Respuestas:

- a. Si
- b. No.

8. LOS PECES

De acuerdo al siguiente gráfico:



Pregunta: ¿Los peces gordos probablemente tienen rayas más anchas que los delgados?

Respuestas:

- a. Si
- b. No

9. EL CONSEJO ESTUDIANTIL

Tres estudiantes de cada curso de bachillerato (4to. 5to. y 6to. curso de colegio) fueron elegidos al consejo estudiantil. Se debe formar un comité de tres miembros con una persona de cada curso. Todas las posibles combinaciones deben ser consideradas antes de tomar una decisión.

Pregunta: ¿Cuántas combinaciones son posibles?

Respuestas:

- a. 15
- b. 27
- c. 24
- d. 20

CONSEJO ESTUDIANTIL

4to. Curso	5to. Curso	6to. Curso
Tomas (T)	Jaime(J)	Daniel (D)
Sara (S)	Ana (A)	Marta (M)
Byron(B)	Carmen (C)	Gloria(G)

10. EL CENTRO COMERCIAL

En un nuevo centro comercial, van a abrirse 4 locales. Una peluquería (P), una tienda de descuentos (D), una tienda de comestibles (C) y un bar (B) quieren entrar ahí. Cada uno de los establecimientos puede elegir uno cualquiera de los cuatro locales. Una de las maneras en que se pueden ocupar los cuatro locales es PDCB (A la izquierda la peluquería, luego la tienda de descuentos, a continuación, la tienda de comestibles y a la derecha el bar).

Pregunta: ¿Cuántas combinaciones son posibles?

Respuestas:

- a. 24
- b. 30
- c. 2
- d. 22

ANEXO 2. Aplicación del TEST DE TOLT a los estudiantes de primer y octavo semestre
Universidad Nacional de Chimborazo

Indicaciones para la aplicación de la prueba objetiva



Aplicación de la prueba objetiva a los estudiantes de 1ro BGU



ANEXO 3. Resultados del TEST DE TOLT aplicado a los estudiantes de primer y octavo semestre Universidad Nacional de Chimborazo



TEST DE PENSAMIENTO LÓGICO (TOLT) DE TOBIN Y CAPIE

Fecha: 2024-05-07

Alex Yuguilema

9
10

Instrucciones

Estimado alumno: Le presentamos a usted una serie de 10 problemas. Cada problema conduce a una pregunta. Señale la respuesta que usted ha elegido, luego de realizar el proceso.

1. JUGO DE NARANJA

Se exprimen cuatro naranjas grandes para hacer seis vasos de jugo.

Pregunta: ¿Cuánto jugo puede hacerse a partir de seis naranjas?

Respuestas:

- a. 7 vasos
- b. 8 vasos
- c. 9 vasos
- d. 10 vasos

$$\begin{aligned} 4 &\rightarrow 6 & x &= \frac{6 \times 6}{4} \\ 6 &\rightarrow x & x &= \frac{36}{4} \\ & & x &= 9 \end{aligned}$$

2. JUGO DE NARANJA

Se exprimen cuatro naranjas grandes para hacer seis vasos de jugo

Pregunta: ¿Cuántas naranjas se necesitan para hacer 13 vasos de jugo?

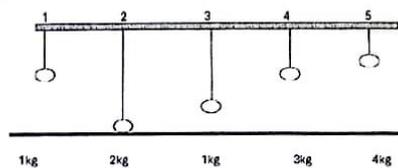
Respuestas:

- a. 6 1/2 naranjas
- b. 8 2/3 naranjas
- c. 9 naranjas
- d. 11 naranjas

$$\begin{aligned} 4 &\rightarrow 6 & x &= \frac{4 \times 13}{6} \\ x &\rightarrow 13 & x &= \frac{52}{6} & 8 \frac{2}{3} \end{aligned}$$

3. EL LARGO DEL PÉNDULO

En el siguiente gráfico se representan algunos péndulos (identificados por el número en la parte superior del hilo) que varían en su longitud y en el peso que se suspende (representado por el número al final del hilo). Suponga que usted quiere hacer un experimento para hallar si cambiando la longitud de un péndulo cambia el tiempo que se demora en ir y volver.



Pregunta: ¿Qué péndulos usaría usted en el experimento?

Respuestas:

- a. 1 y 4
- b. 2 y 4
- c. 1 y 3
- d. 2 y 5

X



Unión por la Ciencia y el Saber

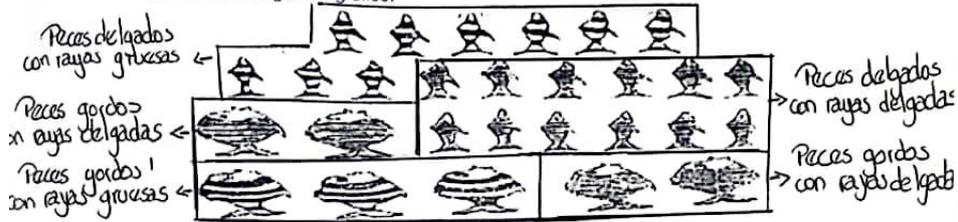
Pregunta: ¿Los ratones gordos probablemente tienen colas negras y los ratones delgados probablemente tienen colas blancas?

Respuestas:

- a. Si
- b. No.

8. LOS PECES

De acuerdo al siguiente gráfico:



Pregunta: ¿Los peces gordos probablemente tienen rayas más anchas que los delgados?

Respuestas:

- a. Si
- b. No

9. EL CONSEJO ESTUDIANTIL

Tres estudiantes de cada curso de bachillerato (4to, 5to, y 6to, curso de colegio), fueron elegidos al consejo estudiantil. Se debe formar un comité de tres miembros con una persona de cada curso. Todas las posibles combinaciones deben ser consideradas antes de tomar una decisión.

Pregunta: ¿Cuántas combinaciones son posibles?

Respuestas:

- a. 15
- b. 27
- c. 24
- d. 20

Total = 9
 $\therefore P = 1/3$

CONSEJO ESTUDIANTIL

4to. Curso	5to. Curso	6to. Curso
Tomás (T)	Jaime (J)	Daniel (D)
Sara (S)	Ana (A)	Marta (M)
Rosario (R)	Carmen (C)	Glennia (G)

$$\frac{NT}{P} = \frac{9}{\frac{1}{3}} = \frac{27}{1}$$

10. EL CENTRO COMERCIAL

En un nuevo centro comercial, van a abrirse 4 locales. Una peluquería (P), una tienda de descuentos (D), una tienda de comestibles (C) y un bar (B) quieren entrar ahí. Cada uno de los establecimientos puede elegir uno cualquiera de los cuatro locales. Una de las maneras en que se pueden ocupar los cuatro locales es PDCB (A la izquierda la peluquería, luego la tienda de descuentos, a continuación, la tienda de comestibles y a la derecha el bar).

Pregunta: ¿Cuántas combinaciones son posibles?

Respuestas:

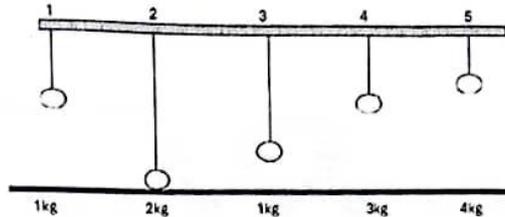
- a. 24
- b. 30
- c. 2
- d. 22

$\therefore = \frac{4!}{1} = 4$
 $\therefore = 24 //$



4. EL PESO DE LOS PÉNDULOS

Suponga que usted quiere hacer un experimento para hallar si cambiando el peso al final de la cuerda cambia el tiempo que un péndulo demora en ir y volver.



Pregunta: ¿Qué péndulos usaría usted en el experimento?

Respuestas:

- a. 1 y 4
- b. 2 y 4
- c. 1 y 3
- d. 2 y 5

5. LAS SEMILLAS DE VERDURA

Un jardinero compra un paquete de semillas que contiene 3 de calabaza y 3 de fréjol. Si se selecciona una sola semilla.

Pregunta: ¿Cuál es la oportunidad de que sea seleccionada una semilla de fréjol?

Respuestas:

- a. 1 entre 2
- b. 1 entre 3
- c. 1 entre 4
- d. 1 entre 6

$$\frac{3^1}{6^2} = \frac{1}{2}$$

6. LAS SEMILLAS DE FLORES

Un jardinero compra un paquete de 21 semillas mezcladas. El paquete contiene: 3 semillas de flores rojas pequeñas, 4 semillas de flores rojas alargadas, 3 semillas de flores amarillas pequeñas, 2 semillas de flores amarillas alargadas, 5 semillas de flores anaranjadas pequeñas, 3 semillas de flores anaranjadas alargadas. Si solo una semilla es plantada.

Pregunta: ¿Cuál es la oportunidad de que la planta al crecer tenga flores rojas?

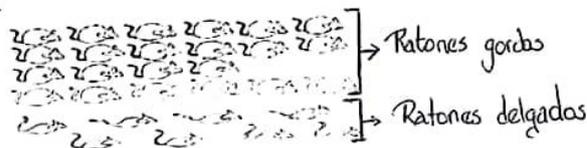
Respuestas:

- a. 1 de 2
- b. 1 de 3
- c. 1 de 7
- d. 1 de 21

$$\frac{7^1}{21^3} = \frac{1}{3}$$

7. LOS RATONES

Los ratones mostrados en el gráfico representan una muestra de ratones capturados en parte de un campo.



TEST DE PENSAMIENTO LÓGICO (TOLT) DE TOBIN Y CAPIE

Fecha: 2024-05-07 Mateo Anasicha

5
—
10

Instrucciones

Estimado alumno: Le presentamos a usted una serie de 10 problemas. Cada problema conduce a una pregunta. Señale la respuesta que usted ha elegido, luego de realizar el proceso.

1. JUGO DE NARANJA

Se exprimen cuatro naranjas grandes para hacer seis vasos de jugo.

Pregunta: ¿Cuánto jugo puede hacerse a partir de seis naranjas?

Respuestas:

- a. 7 vasos
- b. 8 vasos
- c. 9 vasos
- d. 10 vasos

$$\begin{array}{r} 4 \times 6 \\ 6 \times x \end{array}$$

$$36 \overline{) 4}$$

2. JUGO DE NARANJA

Se exprimen cuatro naranjas grandes para hacer seis vasos de jugo

Pregunta: ¿Cuántas naranjas se necesitan para hacer 13 vasos de jugo?

Respuestas:

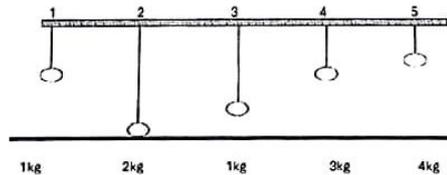
- a. 6 1/2 naranjas
- b. 8 2/3 naranjas
- c. 9 naranjas
- d. 11 naranjas

$$\begin{array}{r} 4 \times 6 \\ x \times 13 \end{array}$$

$$52 \overline{) 6}$$

3. EL LARGO DEL PÉNDULO

En el siguiente gráfico se representan algunos péndulos (identificados por el número en la parte superior del hilo) que varían en su longitud y en el peso que se suspende (representado por el número al final del hilo). Suponga que usted quiere hacer un experimento para hallar si cambiando la longitud de un péndulo cambia el tiempo que se demora en ir y volver.



Pregunta: ¿Qué péndulos usaría usted en el experimento?

Respuestas:

- a. 1 y 4
- b. 2 y 4
- c. 1 y 3
- d. 2 y 5

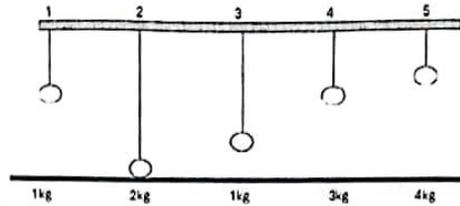




Salud por la Ciencia y el Saber

4. EL PESO DE LOS PÉNDULOS

Suponga que usted quiere hacer un experimento para hallar si cambiando el peso al final de la cuerda cambia el tiempo que un péndulo demora en ir y volver.



Pregunta: ¿Qué péndulos usaría usted en el experimento?

Respuestas:

- a. 1 y 4
- b. 2 y 4
- c. 1 y 3
- d. 2 y 5

5. LAS SEMILLAS DE VERDURA

Un jardinero compra un paquete de semillas que contiene 3 de calabaza y 3 de fréjol. Si se selecciona una sola semilla,

Pregunta: ¿Cuál es la oportunidad de que sea seleccionada una semilla de fréjol?

Respuestas:

- a. 1 entre 2
- b. 1 entre 3
- c. 1 entre 4
- d. 1 entre 6

6. LAS SEMILLAS DE FLORES

Un jardinero compra un paquete de 21 semillas mezcladas. El paquete contiene: 3 semillas de flores rojas pequeñas, 4 semillas de flores rojas alargadas, 3 semillas de flores amarillas pequeñas, 2 semillas de flores amarillas alargadas, 5 semillas de flores anaranjadas pequeñas, 3 semillas de flores naranjadas alargadas. Si solo una semilla es plantada.

Pregunta: ¿Cuál es la oportunidad de que la planta al crecer tenga flores rojas?

Respuestas:

- a. 1 de 2
- b. 1 de 3
- c. 1 de 7
- d. 1 de 21

7. LOS RATONES

Los ratones mostrados en el gráfico representan una muestra de ratones capturados en parte de un campo.





Uñes por la Ciencia y el Saber

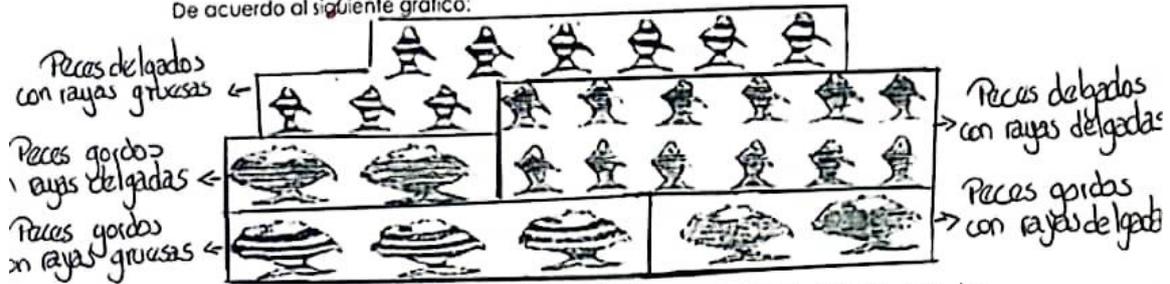
Pregunta: ¿Los ratones gordos probablemente tienen colas negras y los ratones delgados probablemente tienen colas blancas?

Respuestas:

- a. Si
- b. No.

8. LOS PECES

De acuerdo al siguiente gráfico:



Pregunta: ¿Los peces gordos probablemente tienen rayas más anchas que los delgados?

Respuestas:

- a. Si
- b. No

9. EL CONSEJO ESTUDIANTIL

Tres estudiantes de cada curso de bachillerato (4to, 5to, y 6to. curso de colegio) fueron elegidos al consejo estudiantil. Se debe formar un comité de tres miembros con una persona de cada curso. Todas las posibles combinaciones deben ser consideradas antes de tomar una decisión.

Pregunta: ¿Cuántas combinaciones son posibles?

Respuestas:

- a. 15
- b. 27
- c. 24
- d. 20

CONSEJO ESTUDIANTIL

4to. Curso	5to. Curso	6to. Curso
Tomas (T)	Jaime (J)	Daniel (D)
Sara (S)	Ana (A)	Marta (M)
Ricardo (R)	Carmon (C)	Gilmar (G)

10. EL CENTRO COMERCIAL

En un nuevo centro comercial, van a abrirse 4 locales. Una peluquería (P), una tienda de descuentos (D), una tienda de comestibles (C) y un bar (B) quieren entrar ahí. Cada uno de los establecimientos puede elegir uno cualquiera de los cuatro locales. Una de las maneras en que se pueden ocupar los cuatro locales es PDCB (A la izquierda la peluquería, luego la tienda de descuentos, a continuación, la tienda de comestibles y a la derecha el bar).

Pregunta: ¿Cuántas combinaciones son posibles?

Respuestas:

- a. 24
- b. 30
- c. 2
- d. 22



Esfuerzos por la Ciencia y el Saber

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y TECNOLOGÍAS
CARRERA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

CRITERIOS A EVALUAR																				Observaciones (considerar si debe eliminarse o modificarse, por favor especificar)			
P R E G U N T A	ADECUACIÓN															PERTINENCIA							
	Claridad en la redacción y lenguaje adecuado al nivel del informante					Opciones de respuesta adecuadas					Opciones de respuesta en orden lógico					Relación con el/los objetivo/s que se pretende estudiar							
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
1									X					X					X				
2									X					X					X				
3				X					X					X					X				
4			X						X					X					X				
5										X				X					X				
6			X						X					X					X				
7										X				X					X				
8										X				X					X				
9										X				X					X				
10										X				X					X				
ASPECTOS GENERALES															SI	NO	Observaciones						
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder la prueba.															X		Toma en consideración las instrucciones.						
La secuencia de ítems es adecuada.															X								
El número de ítems es suficiente.															X								
EVALUACIÓN GENERAL																							
Validez del instrumento															Excelente	Satisfactorio	Necesita mejorar	Inadecuado					
																X							
IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO																							
Validado por: Msc. Johnny Patricio Ilbay Cando															Firma:								
Cargo: Docente.										Fecha: 01/05/2024													
C.I. 0604650762										Cel. 0980613029													



Libres por la Ciencia y el Saber

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y TECNOLOGÍAS
CARRERA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

P R E G U N T A		CRITERIOS A EVALUAR																				Observaciones (considerar si debe eliminarse o modificarse, por favor especificar)		
		ADECUACIÓN										PERTINENCIA												
		Claridad en la redacción y lenguaje adecuado al nivel del informante					Opciones de respuesta adecuadas					Opciones de respuesta en orden lógico					Relación con el/los objetivo/s que se pretende estudiar							
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
1						✓					✓					✓					✓			
2						✓					✓					✓					✓			
3						✓					✓					✓					✓			
4						✓					✓					✓					✓			
5						✓					✓					✓					✓			
6						✓					✓					✓					✓			
7						✓					✓					✓					✓			
8						✓					✓					✓					✓			
9						✓					✓					✓					✓			
10						✓					✓					✓					✓			
ASPECTOS GENERALES															SI	NO	Observaciones							
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder la prueba.															✓									
La secuencia de ítems es adecuada.															✓									
El número de ítems es suficiente.															✓									
EVALUACIÓN GENERAL																								
Validez del instrumento										Excelente	Satisfactorio	Necesita mejorar	Inadecuado											
										✓														
IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO																								
Validado por: <i>Rosma Abbaucá</i>												Firma: 												
Cargo: <i>Docente</i>						Fecha: <i>01-05-2024</i>																		
C.I. <i>0604079533</i>						Cel. <i>09 86821491</i>																		