



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y
TECNOLOGÍAS

CARRERA DE PEDAGOGÍA DE CIENCIAS EXPERIMENTALES
MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA

Título

Elaboración de Material Concreto para la Enseñanza-Aprendizaje de Conjuntos

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

Autor:

Quinaluiza Arias Evelin Lissette

Tutor:

MsC. Carranco Avila Cristian David

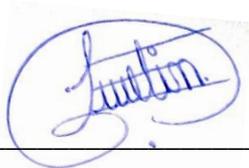
Riobamba, Ecuador. 2024

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, **Quinaluiza Arias Evelin Lissette**, con cédula de ciudadanía **1850680255**, autora del trabajo de investigación titulado: **ELABORACIÓN DE MATERIAL CONCRETO PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE CONJUNTOS**, 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, 13/05/2024.



Evelin Lissette Quinaluiza Arias

C.I: 1850680255

ACTA FAVORABLE - INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO

en movimiento



UNACH-RGF-01-04-08.11
VERSIÓN 01: 06-09-2021

ACTA FAVORABLE - INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En la Ciudad de Riobamba, a los 16 días del mes de mayo de 2024, luego de haber revisado el Informe Final del Trabajo de Investigación presentado por la estudiante **Quinaluiza Arias Evelin Lissette** con CC: 1850680255, 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 "**ELABORACIÓN DE MATERIAL CONCRETO PARA LA ENSEÑANZA- APRENDIZAJE DE CONJUNTOS**", por lo tanto se autoriza la presentación del mismo para los trámites pertinentes.



Mgs. Cristian David Carranco Avila
TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación “Elaboración de Material Didáctico para la Enseñanza - Aprendizaje de Conjuntos”, presentado por Evelin Lissette Quinaluiza Arias, con cédula de identidad número 1850680255, bajo la tutoría de Mg. Cristian David Carranco Avila; 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 23 de julio de 2024.

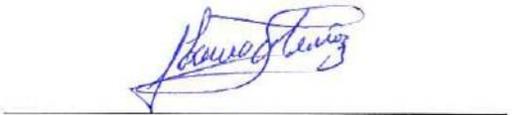
Sandra Elizabeth Tenelanda Cudco, Mgs
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Norma Isabel Allauca Sandoval, Mgs.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Muñoz Escobar Laura Esther, Mgs.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



CERTIFICADO PLAGIO



Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO

en movimiento



UNACH-RGF-01-04-08.15
VERSIÓN 01: 06-09-2021

CERTIFICACIÓN

Que, **Quinaluiza Arias Evelin Lisette** con CC: **1850680255**, 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 **"ELABORACIÓN DE MATERIAL CONCRETO PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE CONJUNTOS"**, cumple con el **9%**, 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, 17 de julio de 2024



CRISTIAN DAVID
CARRANCO AVILA

Mgs. Cristian David Carranco Avila
TUTOR

DEDICATORIA

Con amor y gratitud, dedico este trabajo a Dios, por iluminar mi sendero, darme fortaleza en los momentos difíciles y bendecirme con oportunidades de crecimiento y aprendizaje.

Con humildad y gratitud, dedico este trabajo de investigación a mis padres, quienes han sido mi mayor inspiración y sostén a lo largo de este arduo camino académico. Su amor incondicional, sacrificio y apoyo constante han sido el motor que impulsó cada paso que di. A ustedes les debo todo lo que soy y todo lo que he logrado.

A mi familia, por su comprensión, paciencia y aliento inquebrantable en los momentos de dificultad. A mi novio Dariuss, por su compañía, cariño, alegría y palabras de aliento que me dieron fuerzas para seguir adelante. Y finalmente, a mí mismo, por la perseverancia, la determinación y el esfuerzo constante que me llevaron a alcanzar este logro.

¡Gracias a todos ustedes, quienes han sido parte fundamental de mi vida y mi éxito!

Liss

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por brindarme sabiduría, fortaleza y visión en este maravilloso viaje de conocimiento, y haber hecho posible la culminación de este trabajo de investigación. Mención especial a mi tutor, *MsC Cristian Carranco* por su orientación, paciencia y apoyo incondicional a lo largo de todo el proceso.

Agradezco también a todos mis docentes por sus valiosas sugerencias, comentarios y guía durante el desarrollo de esta investigación. Sus conocimientos y consejos fueron de gran ayuda para mejorar la calidad y el rigor científico de este trabajo.

Quiero expresar mi gratitud a mis padres, por su amor incondicional, su constante apoyo y sus sacrificios para brindarme la mejor educación posible. Su confianza en mí y su ejemplo de perseverancia han sido mi mayor motivación para alcanzar mis metas académicas.

Este logro no habría sido posible sin el apoyo y la contribución de cada uno de ustedes. A todos, mi más sincero agradecimiento.

Liss

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA	
ACTA FAVORABLE	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	
CERTIFICADO PLAGIO	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	15
1.1. Antecedentes.....	16
1.2. Planteamiento del problema	19
1.2.1. Formulación del problema.....	20
1.2.2. Preguntas directrices.....	20
1.3. Justificación	21
1.4. Objetivos.....	21
1.4.1. Objetivo General.....	21
1.4.2. Objetivos Específicos	22
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	23
2.1. Fundamentación teórica.....	23
2.2. Estado del arte	23
2.2.1. Didáctica.....	24
2.2.2. Material Concreto	35
2.2.3. Conjuntos.....	38
2.2.4. Guía didáctica.....	46
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	49
3.1. Enfoque de la investigación.....	49
3.2. Diseño de la investigación.....	49

3.3. Nivel de la investigación	49
3.4. Tipo de la investigación.....	49
3.4.1. Según el lugar	49
3.4.2. Según el Tiempo.....	49
3.5. Población y Muestra	50
3.5.1. Población	50
3.5.2. Muestra	50
3.6. Técnica e instrumento de recolección de datos	50
3.6.1. Técnicas	50
3.6.2. Instrumentos	50
3.7. Validación de los instrumentos	51
3.8. Análisis y procesamientos de datos	52
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	53
4.1. Análisis e interpretación de la prueba objetiva.....	53
4.2. Análisis de resultados de la entrevista.....	55
4.3. Discusión de resultados	56
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	58
5.1. Conclusiones.....	58
5.2. Recomendaciones	58
CAPÍTULO VI. PROPUESTA	60
6.1. Introducción.....	61
6.2. Objetivos de la propuesta	62
6.2.1. Objetivo General.....	62
6.2.2. Objetivos Específicos	62
6.3. Fundamento teórico	63
6.4. Partes del material concreto.....	71
6.5. Uso del material concreto.....	72
6.6. Actividades	76
6.7. Actividades Propuestas.....	84
6.8. Evaluación	87

BIBLIOGRAFÍA	89
ANEXOS.....	96

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Objetivos sobre las estrategias metodológicas.....	30
Tabla 2 Recursos Didáctico	34
Tabla 3 Ejemplos de Material Concreto	36
Tabla 4 Tipos de Guías	47
Tabla 5 Población del proyecto de investigación.....	50
Tabla 6 Validez de prueba objetiva.....	52
Tabla 7 Validez de la entrevista.....	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Aprendizaje y Enseñanza de Contenidos y Métodos en la Educación Matemática	26
Figura 2	Dificultades de aprendizaje en Conjuntos	29
Figura 3	Estrategias Metodológicas para la enseñanza - aprendizaje de las Matemáticas	32
Figura 4	Herramientas para la Enseñanza- Aprendizaje de Matemáticas	33
Figura 5	Determinación de los Conjuntos	39
Figura 6	Clasificación de los Conjuntos	40
Figura 8	Resumen de respuesta de dimensión conceptual.....	53
Figura 9	Resumen de repuestas de dimensión procedimental	54

RESUMEN

El trabajo de investigación aborda el tema de “Elaboración de material concreto para la enseñanza-aprendizaje de conjuntos”, tiene como objetivo diseñar una guía didáctica para el uso de material concreto en la enseñanza-aprendizaje de conjuntos en los estudiantes de primer semestre, Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física de la Universidad Nacional de Chimborazo. Para ello, se aplicó una metodología con un enfoque cuantitativo y un diseño no experimental. Como técnicas de recolección de datos se aplicó una prueba objetiva a 34 estudiantes de primer semestre y una entrevista a la docente de cátedra. Como resultado se evidenció que el 57% de estudiantes no dominan los conceptos básicos de conjuntos, mientras que el 59% tienen dificultad al aplicar estos contenidos teóricos en los ejercicios prácticos, la docente entrevistada evidenció que presentan dificultades para aprender e identificar conjuntos tanto conceptual como gráficamente y mencionó que si hubiera material concreto en la universidad lo implementaría como recurso didáctico. Por esta razón, se elaboró una guía de material concreto que incluye actividades y ejercicios pertinentes, con el propósito de preparar a los estudiantes de manera significativa y proporcionar un recurso que contribuya al desarrollo de competencias en los futuros profesionales.

Palabras clave: Enseñanza – aprendizaje, conjuntos, material concreto, guía, actividades

ABSTRACT

The research work addresses the topic of "Development of Concrete Material for the Teaching and Learning of Sets." Its objective is to design a didactic guide for the use of concrete material in the teaching and learning of sets among first-semester students of the Pedagogy of Experimental Sciences: Mathematics and Physics at the National University of Chimborazo. A methodology with a quantitative approach and a non-experimental design was applied. Data collection techniques included an objective test administered to 34 first-semester students and an interview with the course instructor. The results showed that 57% of the students do not master the basic concepts of sets, and 59% have difficulty applying these theoretical contents in practical exercises. The interviewed instructor indicated that students have difficulties learning and identifying sets both conceptually and graphically and mentioned that if concrete materials were available at the university, she would implement them as a didactic resource. For this reason, a concrete material guide was developed, which includes relevant activities and exercises, with the aim of preparing students in a meaningful way and providing a resource that contributes to the development of competencies in future professionals.

Keywords: Teaching-learning, sets, concrete material, guide, activities



MARIO NICOLAS
SALAZAR RAMOS

Revised by
Mario N. Salazar

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

En el ámbito educativo, la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas representan un desafío constante para docentes y estudiantes. Dentro de este vasto campo, el estudio de los conjuntos ocupa un lugar fundamental, ya que constituye la base para comprender conceptos y desarrollar habilidades en diversas ramas de las matemáticas, así como en otros campos del conocimiento. De esta manera, resulta importante la implementación de material concreto para mejorar la enseñanza – aprendizaje de los conjuntos.

Más recientemente; Morales et al., (2015) sugiere la siguiente definición:

Se entiende por material concreto al conjunto de medios materiales que intervienen y facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos materiales pueden ser tanto físicos como virtuales, asumen como condición, despertar el interés de los estudiantes, adecuarse a las características físicas y psíquicas de los mismos, además que facilitan la actividad docente al servir de guía; asimismo, tienen la gran virtud de adecuarse a cualquier tipo de contenido (p. 10).

El trabajo estuvo orientado en conocer el nivel de conocimiento de los estudiantes; así como conocer las estrategias didácticas que emplea la docente en el proceso de enseñanza del tema de Conjuntos. Como resultado, se diseñó una guía didáctica para el uso del material concreto con el fin de facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje de conjuntos. Esta guía tiene como objetivo orientar, desarrollar habilidades, motivar y generar interés en los estudiantes, promoviendo así un aprendizaje dinámico y activo. Se busca que el estudiante logre una comprensión significativa al relacionar la nueva información con su entorno académico y social, permitiéndole desenvolverse de manera efectiva.

Esta investigación tuvo un enfoque cuantitativo, ya que se recolectaron datos con una medición de escala ordinal, la misma con ayuda de la estadística descriptiva llegando a un nivel de investigación descriptiva propositiva; los datos fueron obtenidos de forma directa, eso quiere decir sin manipulación de variables, dando así a un diseño de investigación no experimental. La técnica que se implementó para la recolección de datos es la encuesta, y su instrumento es la prueba objetiva que se aplicó a los estudiantes de primer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemática y la Física.

Se propuso una guía titulada: “La ventana de la enseñanza – aprendizaje de conjuntos”, proporciona el uso del material concreto y contiene actividades que ofrecen un enfoque práctico y accesible que permita a los estudiantes visualizar y manipular directamente los conceptos abstractos de los conjuntos, facilitando una experiencia de aprendizaje más significativa y efectiva.

En cuanto a la estructura general de este estudio, se presenta a continuación:

Capítulo I: Presentando a la introducción, antecedentes de la investigación, planteamiento y formulación del problema con sus respectivas preguntas directrices, además los objetivos y la justificación de la investigación.

Capítulo II: Conformado por la información bibliográfica para sustentar el estado del arte y la respectiva fundamentación teórica de la temática en específico consolidada por artículos, libros y contribuciones académicas.

Capítulo III: Está compuesta por la metodología de la investigación, donde se describe el enfoque, diseño, tipo, así como se explican los métodos e instrumentos para recopilar la información con su respectiva población y muestra, además se indica cómo se analizan y se procesan los datos.

Capítulo IV: Apartado trascendental en la aceptación de la propuesta, se sintetiza los resultados por medio de gráficas estadísticas que sintetizan lo obtenido a través de la prueba objetiva y la entrevista aplicada, finalizando con la discusión de los resultados.

Capítulo V: Refuerza la consecución de los objetivos trazados a través de las conclusiones y recomendaciones surgidas de la investigación.

Capítulo VI: El producto de la investigación, que es la guía práctica del material concreto, la cual consta de su introducción, objetivos, partes, uso, actividades y evaluaciones (coevaluación, autoevaluación).

1.1. Antecedentes

(Hernández et al., 2014) afirman que es necesario conocer los antecedentes de la investigación porque nos permite conocer qué se ha hecho sobre un determinado tema, ayuda a estructurar y seleccionar formalmente una idea de investigación desde una perspectiva principal desde la cual se abordará (p. 15). A continuación, se ilustra investigación relacionadas con el tema y contribuir al desarrollo de la investigación.

Odeti, V (2013), su investigación titulada: “El diseño de materiales didácticos hipermedia les para los niveles medio y superior”, su trabajo desarrollado fue aplicado en Argentina tuvo el objetivo de describir las características de los materiales didácticos en las experiencias del aprendizaje de las matemáticas, aplico una metodología que se enmarca en el paradigma cualitativo dentro de la tipología observacional-exploratoria. La recolección de la información se efectuará mediante los métodos de observación de los productos diseñados y entrevistas en profundidad a los integrantes del equipo de diseño. A través del método de entrevista buscaremos poner dialogar a los diseñadores con sus productos para indagar acerca de los supuestos teóricos y contextuales que dieron lugar al resultado final elaborado. Creemos que ahora es necesario poner estos puntos de vista en diálogo con los puntos de vista de otros países quienes piensan y desarrollan estos materiales para probarlos o cuestionarlos continuando así impulsando la observación, descripción y análisis de estas nuevas formas diseño (p. 4).

La investigadora concluye que es importante poner a dialogar con las de aquellos que pensaron y desarrollaron estos materiales, para validarlas o bien cuestionarlas y así seguir avanzando en la observación, descripción y análisis de estas nuevas formas de estrategias para el aprendizaje de las matemáticas. De allí, que para la presente investigación motiva a indagar el desarrollo y creación de material concreto para la enseñanza aprendizaje a los estudiantes de formación docente de Matemáticas Y Física, por el aporte que tendría este en su futuro labor.

En el mismo sentido Márquez y Gallego., (2018) fue realizada en la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), titulada: “Una propuesta didáctica para el aprendizaje centrado en el estudiante” que emprende acciones para contribuir en la generación de prácticas educativas innovadoras en el nivel medio superior que atiendan el paradigma centrado en el aprendizaje. La acción específica del trabajo que se presenta es el diseño de materiales educativos. La propuesta didáctica es la elaboración de Módulos Integrales de Aprendizaje (MIA), que consiste en el desarrollo de contenidos disciplinarios por docentes interesados en innovar su práctica educativa quienes, en conjunto con un equipo multidisciplinario de asesores, incorporan recursos didácticos multimedia en apoyo al aprendizaje de estudiantes de alto riesgo académico, con el objeto de favorecer su autoestudio y la autorregulación (p. 2).

El investigador concluye con la propuesta del proceso de desarrollo de los MIA, el estudiante es el sujeto del aprendizaje y el profesor recrea el conocimiento en un proceso educativo basado en la interacción didáctico-comunicativa apoyada en las TIC. La propuesta didáctica refiere la metodología y el planteamiento de evaluación de la aplicación de los MIA en el área de matemáticas. Visto de esta forma, este trabajo orientó a tener una visión clara de la problemática, además en incentivar a la creación de material concreto para la enseñanza aprendizaje de matemáticas y bosquejar las dimensiones y reactivos de los instrumentos para obtener mejoras y conocer a fondo a los sujetos en estudio.

Domínguez et al., (2023), Este estudio tiene como tema “prácticas de clase y materiales curriculares en la enseñanza inicial del conocimiento matemático en España” esta investigación pretende analizar si los profesores seleccionan, combinan y adaptan recursos como una tarea más dentro de la gestión general de sus prácticas de clase. El objetivo es establecer el papel que los materiales juegan en las clases, concretamente qué enfoque de enseñanza inicial del conocimiento matemático proponen y si este se corresponde con el de las prácticas de clase donde se usan esos materiales. Se grabaron 39 clases de 9 profesores de alumnos de 3, 4 y 5 años sobre las que se aplicó un sistema de análisis de datos cualitativos que permite estudiar las tareas para la enseñanza inicial del conocimiento matemático en las clases y en los materiales. Los resultados apuntan a un ajuste moderado entre prácticas y materiales, dentro de un contexto curricular que guía más que dicta, y con una cultura didáctica bastante consolidada de enseñanza inicial del conocimiento matemático (p. 1).

Los resultados de los investigadores respecto a los profesores que parecen desarrollar un patrón relativamente común al abordar las tareas de enseñanza inicial del conocimiento matemático, otorgándole un protagonismo claro a la dimensión del Razonamiento lógico, seguido a bastante distancia por la matemática. Visto de esta forma, este trabajo orientó a tener una visión clara de la problemática, además de bosquejar las dimensiones y reactivos de los instrumentos para obtener mejores resultados y conocer a fondo a los sujetos en estudio.

Veloz (2021)., cuyo tema fue “material concreto en la enseñanza de la matemática” la investigación fue realizada en Quito, con el principal objetivo determinar el uso de dicho material en el estudio de esta ciencia; pues su manejo como recurso didáctico aporta en el aprendizaje de los estudiantes de Educación Básica Media. La metodología utilizada está apoyada en el enfoque cualitativo y cuantitativo, pues se utilizó técnicas de investigación como: la encuesta y entrevista, las cuales permitieron recolectar datos estadísticos interpretables y datos verbales, para su análisis cualitativo por medio de la triangulación de información con el marco teórico; el tipo de investigación es de campo, bibliográfica-documental y descriptiva debido a que los datos obtenidos detallan los acontecimientos entre causas y efectos del problema planteado (p. 21).

En conclusión, el uso de material concreto en la enseñanza de la Matemática es fundamental para encaminar al estudiante a la comprensión y asimilación de los conocimientos matemáticos y que su aprendizaje sea significativo. Se ha tomado la siguiente tesis de la investigación como antecedente porque describe directamente sobre material concreto que se pueden llevar a cabo con los estudiantes de la Universidad con el fin de mejorar de aprendizaje

Además Morocho (2021) en su trabajo titulado “El material concreto en el aprendizaje de la suma, en el segundo año de la Escuela de Educación Básica Manuela Cañizares, año lectivo 2019-2020”, aplicada en la provincia de Azuay, cantón Cuenca, tuvo como objetivo generar una guía metodológica mediante de material concreto, para el aprendizaje de la suma, por lo que empleó un modelo de investigación – acción educativa con enfoque mixto, mediante la recopilación de información con ayuda de los instrumentos tales como prueba de diagnóstico, ficha de observación, encuesta a los docente y estudiantes, con un total de 27 estudiantes en el proceso de aprendizaje; la propuesta metodológica consta de la planificaciones de aula y videos originales, que explican la importancia de la matemática y las alternativas del uso de material concreto a través de algunas opciones tales como: máquina de la suma, tabla para sumar, material base diez, el ábaco, los legos, reglas de cuis naire, laminas didácticas (p. 7). Los principales resultados y problema encontraron que los estudiantes poseen un nivel medio del conocimiento del material concreto y la guía metodológica es un medio que facilito el aprendizaje de aprender la suma con un aprendizaje significativo.

Zambrano et al. (2021) en su investigación con el principal objetivo de diagnosticar el empleo de los materiales didácticos en la escuela de enseñanza básica elemental Galo Plaza Lasso de la ciudad de Machala se realizó un estudio de caso con enfoque mixto, sustentado en los métodos de observación científica, análisis documental, triangulación de datos y estadístico; así

como en la técnica de entrevista a sujetos tipos, entre los principales resultados se significan la no planificación de los materiales didácticos en los planes de clase, la poca variedad y frecuencia de empleo, la no existencia de una total correspondencia con las estrategias y orientaciones metodológicas y el no desarrollo de destrezas con criterio de desempeño contemplado en el currículo vigente (p. 11).

Por último, es conveniente acotar el trabajo de Arévalo and Urquiza (2022) análisis sobre: “Recursos didácticos utilizados para la enseñanza-aprendizaje de matemáticas en octavo de educación general básica”, propuso como objetivo identificar los recursos didácticos utilizados por los docentes en octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Primero de Mayo. El enfoque fue cuantitativo, con diseño no experimental, de campo y transversal, cuyo alcance fue descriptivo-propositivo; la muestra utilizada fue de 39 estudiantes y 1 docente. Se utilizó como técnica la encuesta dirigida a estudiantes y una entrevista al docente. Llegando a concluir que el docente hace uso en un 83.63% de recursos didácticos como son textos impresos y tableros didácticos y existe un uso mínimo en lo que es materiales audiovisuales y tecnologías de la información y comunicación con un 16.37%, en base a la información recabada se propone 4 actividades de aprendizaje incorporando recursos como MathPapa, Kmplot, GeoGebra y Phet como un aporte al proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas (p. 13).

En función de lo planteado, se observa que es efectiva en la educación implementar material concreto para la enseñanza aprendizaje de conjuntos destacando la comprensión de conceptos matemáticos complejos y abstractos, por lo que el presente trabajo busca seguir la misma línea de investigación en todo lo que abarca conjuntos.

1.2. Planteamiento del problema

El Banco Mundial en su informe sobre el desarrollo mundial 2018, alerta sobre una crisis del aprendizaje en la educación a nivel general, esta problemática es preocupante debido a que millones de jóvenes perderían oportunidades de conseguir empleo en el futuro. Es necesario que todos los países tomen conciencia sobre esta situación e implementen una nueva política educativas o hacer del aprendizaje una prioridad nacional para que los niveles educativos mejoren como es debido, fomente el empleo, incrementa los ingresos, mejora la salud y reduce la pobreza (Mundial, 2018)

En el Ecuador, la mayor parte de los docentes y estudiantes se enfrentan a la dificultad de utilizar estas nuevas herramientas o materiales didácticos, tal vez por el desconocimiento de su existencia o por la falta de tiempo para poder acceder a un curso donde se les permita conocer las bondades que brinda para sus clases y aprendizaje. (Gómez, 2020, p. 46). Permitir que los estudiantes logren un aprendizaje significativo conectando nueva información con el conocimiento existente, ya está allí, lo que le permite funcionar tanto en contextos académicos como sociales.

No obstante, Aguilera et al., (2012) “material concreto se refiere a todo instrumento, objeto o elemento que el profesor facilita en el aula para transmitir los aprendizajes significativos con el

fin de que los alumnos manipulen, exploren y experimenten” (p. 4). La mayoría de los docentes no aplican los métodos más adecuados para transformar a las asignaturas en sugestiva y eficaz dinamizando la mente de los jóvenes, inspirándolos, abriéndoles perspectivas nuevas de vida y de estudio (Monasalvas y Ronquillo, 2023)

Por tanto, es necesario incrementar la aplicación de material concreto en la enseñanza universidad sobre materias y temas específicos porque así se les da un lugar y un significado el proceso de formación se centra en “los procesos de formación docente y los escenarios por los que esta circula, como son la teorización, las perspectivas de los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación” (Sánchez et al., 2021, p. 7). Esto significa que la formación es inclusiva y es necesario superar aspectos diferentes y similares para lograr resultados de aprendizaje importantes y logra el objetivo final de la educación que es la preparación integral alumno.

En la Universidad Chimborazo, se ha identificado que los estudiantes de primer semestre enfrentan dificultades en la comprensión teórica y aplicada de conjuntos, una base fundamental para el aprendizaje matemático avanzado. La enseñanza tradicional, que se apoya principalmente en métodos expositivos y abstractos, no ha logrado una comprensión profunda ni una aplicación efectiva de estos conceptos matemáticos. La falta de materiales concretos que permitan una manipulación física y visualización directa de los conjuntos y sus operaciones ha limitado la capacidad de los estudiantes para internalizar y aplicar estos conocimientos en situaciones prácticas. Este problema sugiere la necesidad de desarrollar e integrar recursos didácticos innovadores que faciliten un aprendizaje más interactivo y significativo de conjuntos.

Por tal razón esta investigación pretende describir como estaría diseñando una guía didáctica del material concreto que fortalezca a la enseñanza-aprendizaje de conjunto con los estudiantes de primer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física, Universidad Nacional de Chimborazo.

1.2.1. Formulación del problema

¿Cómo estaría elaborada una guía didáctica para la enseñanza - aprendizaje de conjuntos en los estudiantes de primer semestre en la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física de la Universidad Nacional de Chimborazo?

1.2.2. Preguntas directrices

- ¿Cuál es el nivel de conocimiento relacionado con el tema de conjuntos de los estudiantes de primer semestre en la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física de la Universidad Nacional de Chimborazo?
- ¿Cuáles son los problemas de enseñanza aprendizaje con el tema de conjuntos de primer semestre en la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física de la Universidad Nacional de Chimborazo?

- ¿Qué tipo de material aportará a la enseñar y aprender conceptos de conjuntos a estudiantes de primer semestre en la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física de la Universidad Nacional de Chimborazo?

1.3. Justificación

Este estudio se basa en las diversas dificultades que enfrentan los estudiantes que estudian fundamentos de las matemáticas en el bloque de teoría de conjuntos precisamente en las operaciones, por lo que es necesario contribuir al proceso de aprendizaje de los estudiantes de 1ro semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física, mediante el uso de materiales didácticos que fomenten la interacción de los estudiantes con el entorno que los rodea. El material hará que el aula sea más interactiva desde un punto de vista práctico e ilustrativo.

El motivo de este estudio se centra en evaluar el uso de materiales didácticos para alcanzar mayores niveles de aprendizaje, por lo que esta propuesta se basa en la complementación de los estudiantes en el aprendizaje de operaciones entre conjuntos. El uso de materiales sirve a la comunidad estudiantil de 1ro semestre ya que les brinda los materiales necesarios para construir buenos conocimientos para los futuros niveles de estudio, permitiéndoles interactuar en un proceso educativo, considerarlo como investigación queriendo obtener efectiva relacionada con el desarrollo e investigación del tema en estudio.

El uso de materiales experimentales brinda a los estudiantes la oportunidad de explorar, aplicar, formular hipótesis, cometer errores y reconocer errores, aprender de la experiencia, desarrollar procesos para observar fenómenos, recopilar y analizar datos, para explicar las observaciones, es posible obtener modelos matemáticos explicativos de alta calidad. que permiten comprender el papel de la observación directa y distinguir las conclusiones de la experiencia.

Es importante resaltar que este estudio es un aporte a la comunidad educativa, especialmente a los docentes de matemáticas, debido a que actualmente las investigaciones sobre el tema en estudio son limitadas a nivel nacional y local. Por lo tanto, este estudio tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes 1ro semestre un material didáctico con su respectiva guía para su funcionamiento, herramientas e instrumentos para desarrollar una enseñanza y aprendizaje más adecuada de operaciones entre conjuntos.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Diseñar una guía didáctica para la utilización del material concreto para la enseñanza-aprendizaje de conjuntos en los estudiantes primer semestre, Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física de la Universidad Nacional de Chimborazo.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar el nivel de conocimiento relacionado con el tema de conjuntos en los estudiantes de primer semestre, Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física.
- Describir las dificultades de enseñanza aprendizaje con el tema de conjuntos en los estudiantes de primer semestre, Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física de la Universidad Nacional de Chimborazo.
- Elaborar material concreto para la enseñanza aprendizaje de conjuntos en los estudiantes primer semestre, Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física de la Universidad Nacional de Chimborazo.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1.Fundamentación teórica

2.2.Estado del arte

Un estudio realizado por Muñoz (2019), titulada como “Elaboración de material didáctico, fue un estudio, propositivo y aplicativo con su guía de seis unidades”.

Para esto es necesario practicar el diseño de material con el fin de lograr el establecimiento de una situación didáctica, así como el desarrollo de la misma manera. El material didáctico apoya el proceso de enseñanza-aprendizaje, así que es conveniente no perder de vista los fines que persigue la educación en general (p. 41).

Ayala & López (2023), en su investigación titulada “Construcción del material didáctico para la enseñanza de las matemáticas” tuvo como objetivo proponer una estrategia didáctica para favorecer el pensamiento matemático de los niños del grado segundo, aplicado una metodología de búsqueda de información científica y observación en base de herramientas como Google Académico, revistas educativas.

Los investigadores realizaron una revisión sistemática donde encontró que la implementación de la propuesta didáctica fortalece el aprendizaje aumentando el interés de los estudiantes así las matemáticas (p. 10).

Al aplicar los talleres diseñados para las necesidades e intereses de los niños con un enfoque constructivista donde les permitió enfocarse en los conceptos matemáticos, el juego tiene un papel muy importante para crear vínculos entre alumno y docente contribuyendo a la resolución de conflictos entre ellos y creando el aprendizaje significativo.

Para Piedra (2023), titulado “El uso de material concreto para reforzar las operaciones de suma y resta en los estudiantes” su objetivo principal es desarrollar una guía metodológica con el uso de material concreto para fortalecer el aprendizaje de la suma y resta en los estudiantes, la investigación empleó el enfoque cuantitativo del componente científico.

Es importante implementar material concreto en la enseñanza de las matemáticas y deferente tema para desarrollar el aprendizaje significativo en los estudiantes, adaptando conceptos y símbolos que les resulta complicado entender y continuar los estudios para la formación profesional (p. 65).

Por último, el estudio de Quinapallo et al (2023) titulado “Material concreto y su importancia en el fortalecimiento de las matemáticas”, su objetivo principal es aplicar las tres etapas: concreta o manipulativa, pictórica o representación gráfica, para luego manejar de manera apropiada la fase abstracta o simbólica. La investigación se centró en una revisión documental.

El proceso enseñanza aprendizaje de la matemática los docentes se deben proveer de material concreto estructurado como un recurso donde a los estudiantes se les proporciona dichos recursos para que exploren, observen, ensayen y manipulen libremente para

poseionarse de las ideas, lo que les servirá de motivación para realizar actividades y construcción de contenidos matemáticos. Los estudiantes deben traducir mediante representaciones pictóricas las situaciones vividas, así elaborarán los conceptos descubiertos y manejarán un lenguaje nuevo para referirse a la misma situación. Esto da a entender que la elaboración de un concepto matemático requiere o necesita que los estudiantes manipulen previamente los materiales concretos. Luego de esto, son capaces de manejar las situaciones solo con símbolos sin perder el sentido del concepto, por tal razón no deben abandonar el material hasta que hayan logrado la interiorización o interpretación (p. 15).

A conjunto, las investigaciones resaltan la importancia de revisar y fortalecer las estrategias didácticas como el uso de material concreto para la enseñanza – aprendizaje de matemáticas específicamente en conjuntos, incentivando a los estudiantes y alumnos a crear aprendizaje significativo.

2.2.1. Didáctica

De acuerdo con Andes (2023) afirma que la didáctica es una rama de la pedagogía y conjunto de principios y técnicas que orientan la enseñanza y el aprendizaje, es una disciplina que busca optimizar los procesos de enseñanza, promoviendo la adquisición de conocimientos, habilidades y valores por parte de los estudiantes, su finalidad es optimizar los métodos, técnicas y herramientas que están involucrados en él (p. 1).

La didáctica tiene dos expresiones: una teórica y otra práctica, otro autor afirma lo siguiente:

A nivel teórico, la didáctica estudia, analiza, describe y explica el proceso enseñanza-aprendizaje para conocer los procesos educativos, compila el conjunto de normas y principios que constituyen la teoría de la enseñanza, en cambio en el nivel práctico, la didáctica funciona como una ciencia aplicada, por un lado, emplea las teorías de la enseñanza, mientras que, por otro, interviene en el proceso educativo proponiendo modelos, métodos y técnicas que optimicen los procesos enseñanza-aprendizaje (Alves, 2024, p. 2).

La didáctica general permite una comprensión integral de los recursos pedagógicos fundamentales en el proceso de planificación de la enseñanza y del aprendizaje, y la didáctica especial puntualiza en la creación de estrategias específicas para optimizar este proceso. Es el campo de la especialización didáctica donde se delimita el nivel educativo al que tiene que responder, con diferentes recursos didácticos, para garantizar un proceso adecuado tanto en la enseñanza como en el aprendizaje. Una de las primeras consideraciones que debe tener un docente en los procesos de planificación didáctica es contar con el conocimiento de los cambios que se producen en los estudiantes según sus edades. Esto con el fin de enfocar, dirigir y dinamizar los procesos de enseñanza y aprendizaje, para alcanzar un mayor aprovechamiento durante una sesión de trabajo en el salón de clases (Cervera, 2010, p. 25).

2.2.1.1. Matemáticas

Las Matemáticas en términos generales se define como la ciencia formal y exacta que, basada en los principios de la lógica, estudia las propiedades y las relaciones que se establecen entre los entes abstractos el concepto de ‘entes abstractos’ incluye a los números, los símbolos y las figuras geométricas, entre otros (Courant et al., 1996, p. 2) .

“Las matemáticas son fundamentales para el desarrollo intelectual de las personas les ayuda a ser lógicos, a razonar ordenadamente y a tener una mente preparada para el pensamiento, la crítica y la abstracción” (De La Osa, 2023). Las matemáticas moldean las actitudes y valores de los estudiantes porque proporcionan bases sólidas, procedimientos seguros y confianza en los resultados, todo esto crea una tendencia consciente y favorable a tomar acciones para solucionar los problemas que encuentran cada día.

2.2.1.2. Conceptualización de didáctica de la matemática

La didáctica de las matemáticas es una disciplina científica que se dedica a identificar y a explicar fenómenos, y a tratar de resolver problemas, ambos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas; estos problemas y fenómenos se pueden manifestar dentro y fuera de la escuela (González, 2010, p. 5). Si la didáctica es la ciencia que trata el proceso de estudio, el proceso de enseñanza es solo uno de sus varios subprocesos. La palabra didáctica, tal como la define Fernández (2021), es el arte de enseñar la ciencia a partir de procesos de enseñanza y aprendizaje que vinculen al estudiante, docente y al saber matemático (p. 26).

“Actualmente sabemos que el aprendizaje no es un asunto exclusivo de quien aprende, sino también de quien tiene la tarea de enseñar, en la mayoría de los casos los docentes” (Castro M. , 2003, p. 4). A los estudiantes se les asigna un rol y una responsabilidad por el aprendizaje, lo que los ha llevado a darle menos importancia recientemente en comparación con las ideas generales sobre el aprendizaje ampliamente discutidas en la literatura pedagógica y didáctica.

Los profesores se enfrentan a la tarea de identificar y explicar estas diferencias en el proceso de enseñanza de problemas matemáticos. Sería beneficioso para la educación matemática si la sociedad utilizara regularmente muchos términos con el mismo significado que en matemáticas. Polo (2021) afirma que existen distintos principios dentro de la didáctica en general:

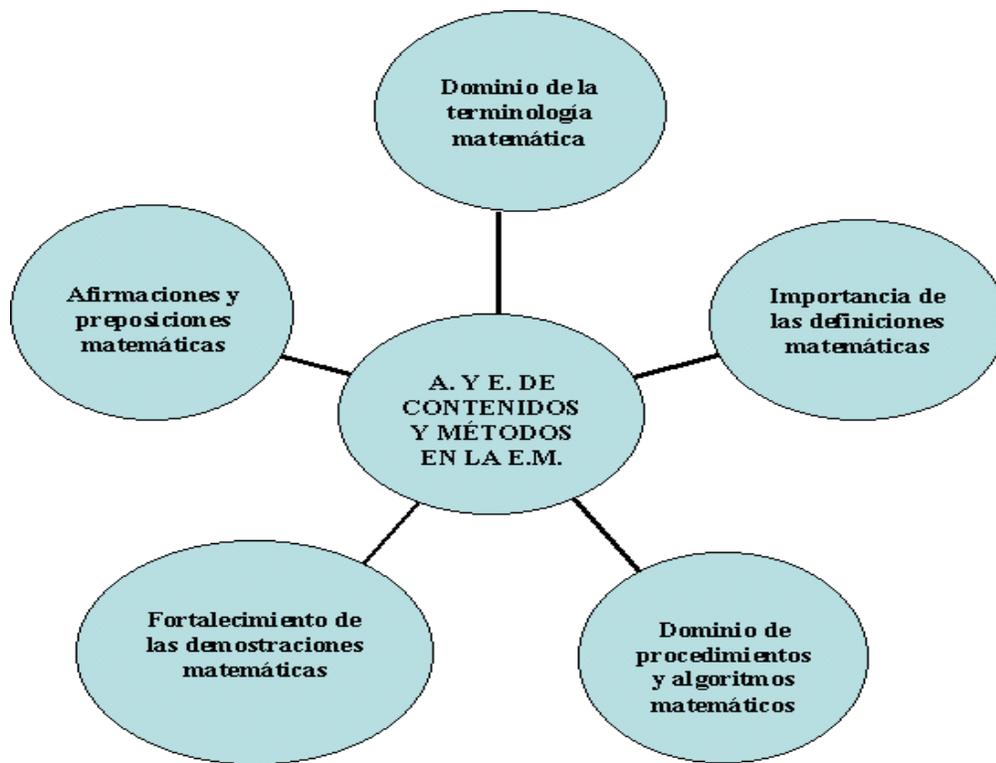
- La capacitación debe ser científica y tener un enfoque de cosmovisión
- El aprendizaje debe caracterizarse por una conexión entre la teoría y la práctica
- Se debe orientar la motivación hacia el objeto del estudio
- La formación debe ser clara
- El entrenamiento debe ser activo y consciente
- Se deben atender a las diferencias individuales de los alumnos
- La ejercitación debe ser asequible
- Hay que vincular el contenido de la materia a la práctica social

- La capacitación debe ser sistemática y consistente
- Se debe fomentar el desarrollo intelectual del alumnado mediante las colectividades
- El entrenamiento debe ser duradero (pp. 3-5).

Dominar y utilizar términos matemáticos cotidianos contribuirá en gran medida a comprender los conceptos matemáticos con ayuda de métodos en la Educación, a continuación, se presenta la siguiente figura que explica los contenidos y métodos para la enseñanza aprendizaje de las matemáticas que un docente debe tener en cuenta al momento de impartir sus clases:

Figura 1

Aprendizaje y Enseñanza de Contenidos y Métodos en la Educación Matemática



Nota. Adaptado de “Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas” (p. 7), por (Castro M. , 2003), Revista de Pedagogía, 24(70).

Además, ayuda a comprender la situación tanto de profesores como de estudiantes, por otro lado, nos brinda la oportunidad de aprender cómo se produce el pensamiento lógico-matemático y puede señalar signos de un trastorno del aprendizaje. La didáctica de las matemáticas es importante porque nos ayuda a comprender muchas variables que pueden interferir con el conocimiento matemático entre muchos otros aspectos.

2.2.1.3. Enseñanza de la Matemática

La enseñanza de las matemáticas es un área fundamental en el ámbito educativo, ya que proporciona a los estudiantes habilidades cognitivas, lógicas y analíticas que son cruciales para su desarrollo intelectual y para su éxito en diversas áreas de la vida. Los estudiantes deben estar motivados para formar y resolver problemas relacionados con su entorno con el fin de ser capaces de percibir estructuras matemáticas presentes en todos los aspectos de la vida, es decir, proporcionar un marco para comprender conceptos y construir significado en los mismos fenómenos.

De esta manera, los estudiantes establecen su propia interpretación de una idea relacionándola con la experiencia y viendo cómo encaja con el conocimiento existente. “Este aporte en la enseñanza y aprendizaje, se refleja en el hecho de fortalecer las capacidades científicas y tecnológicas en el servicio educativo a través de la integración, coherencia y coordinación de la educación universitaria” (Hogan, 2019, p. 17).

Su rasgo distintivo es la creación, desarrollo y transmisión del conocimiento en todas sus formas y manifestaciones, así como el fomento de su utilización en todos los campos para satisfacer las necesidades del país.

Asimismo, Hogan, (2019), afirma que:

La enseñanza de la matemática en el sector universitario debe dejar de usar metodologías tradicionales, es decir pueden poner en transición la enseñanza presencial combinándola con una metodología con apoyo tecnológico, en otras palabras aplicar una enseñanza mixta donde se comiencen a utilizar herramientas que permitan motivar al estudiante, donde sea agradable y creativo en cada procedimiento matemático que desarrolle, es decir, el estudiante estará activo en su formación académica específicamente en el área de cálculo que en el momento esté aprendiendo (p. 32).

2.2.1.4. Aprendizaje de la matemática

Según Sarmiento, (2007) comenta sobre el aprendizaje tratan de explicar los procesos internos cuando aprendemos, por ejemplo, la adquisición de habilidades intelectuales, la adquisición de información o conceptos, las estrategias cognoscitivas, destrezas motoras o actitudes (p. 32). Es decir, el aprendizaje de la matemática es muy importante debido a que permite a los estudiantes resolver cualquier situación o problema que se presente en la vida cotidiana a partir de los conocimientos adquiridos durante su formación. Además, el estudiante aprende matemáticas para poder identificar los conceptos básicos y los procedimientos sobre los diferentes temas de estudio que se presentan en el aula de clases, asimismo la matemática es muy significativa en la vida de los seres humanos permitiendo estar seguros de sí mismos y confiados en sus resultados o en la actividad que realizan (Chacaguasay y Ilbay, 2022, p. 20).

El aprendizaje es considerado en la educación como un proceso activo, participativo, organizado y de socialización que favorece la apropiación de conocimientos, habilidades, destrezas y la formación en valores, implica tanto un conocimiento profundo de sus características y esencialidades como la implementación de una serie de estrategias y operaciones mentales, cognitivas y metacognitivas, con las cuales se pueda lograr la asimilación del conocimiento (Vásquez, 2010, p. 19).

Tipos de aprendizajes

Los estudiantes pueden adquirir conocimientos de diferentes maneras, no existen formas de aprendizaje completamente independiente. Según la actitud de los interesados en aprender, una situación típica de aprendizaje de acuerdo con (Chiglan, 2019), los tipos de aprendizaje se dividen en cuatro aprendizajes más importantes:

- **Receptivo:** El o la estudiante comprende y reproduce el contenido sin experimentar algún descubrimiento.
- **Repetitivo:** El o la estudiante memoriza los contenidos sin comprenderlos o relacionarlos con sus conocimientos previos.
- **Por descubrimiento:** el o la estudiante descubre los conceptos y sus relaciones para adaptarlos a sus conocimientos previos.
- **Significativo:** el o la estudiante relaciona los conocimientos nuevos con los conocimientos previos para aplicarlos a su vida cotidiana (p. 9).

2.2.1.5. Dificultades en la enseñanza - aprendizaje en las matemáticas

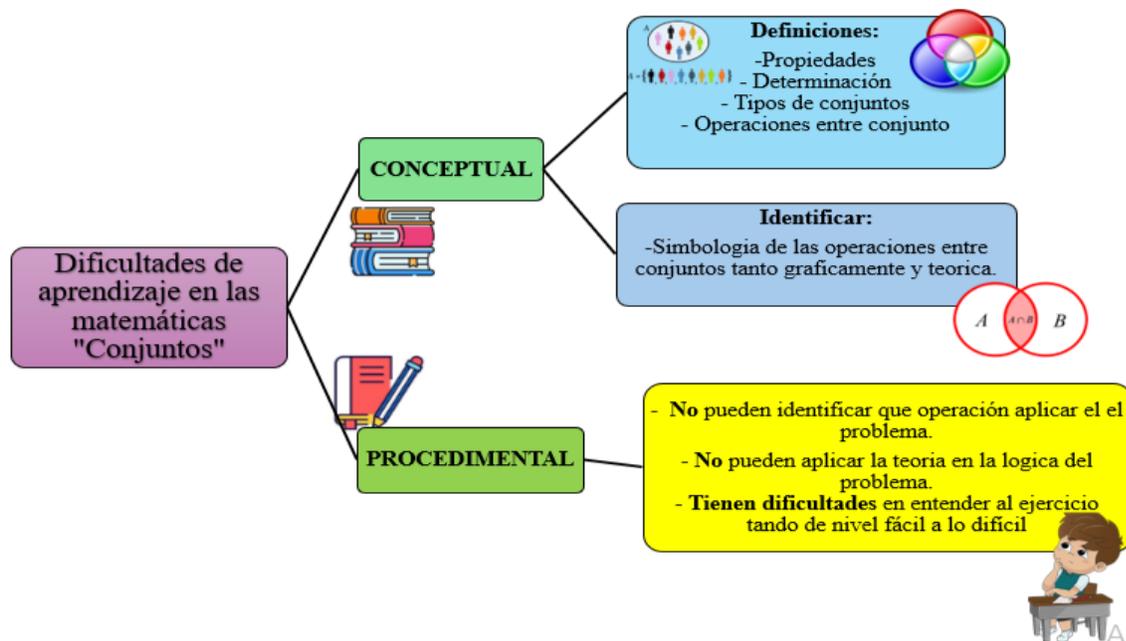
El aprendizaje de las matemáticas está estrechamente relacionado con el desarrollo cognitivo. Aprender ciertos conceptos matemáticos requiere la maduración de las estructuras cerebrales que subyacen a las habilidades matemáticas. “Las matemáticas son progresivas, si no entiendes la suma, no puedes entender la multiplicación. Los vacíos de conocimiento generan que la ecuación del desarrollo profesional se complique y el mismo interés por esta rama”, acotó (Hernández G. , 2021, p. 3).

Las dificultades que experimentan los docentes y estudiantes en el proceso enseñanza aprendizaje constituyen un fenómeno alarmante para la comunidad educativa, constituida por estudiantes, padres de familia, docentes, administradores de la educación y la comunidad en general; razón por la que se ha originado la búsqueda de explicaciones a dicho fenómeno (Moreno, 2011, p. 2). Dockrell y M (1997) establece que: Las dificultades y los errores en el aprendizaje de la matemática no se reducen a los menos capaces para trabajar con la matemática. En general algunos alumnos, casi siempre, y algunas veces, casi todos, tienen dificultades y cometen errores en el aprendizaje de la matemática. Estas dificultades que se dan en la enseñanza

aprendizaje de la matemática son de naturaleza diferente y se pueden abordar, desde distintas perspectivas (p. 244).

A las dificultades más comunes que se detectaron gracias a la prueba objetiva a los estudiantes de Primer Semestre de la Carrera de Pedagogía de la Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física de la Universidad Nacional de Chimborazo en el aprendizaje en las matemáticas específicamente en conjuntos, se presentan en la siguiente figura:

Figura 2
Dificultades de aprendizaje en Conjuntos



Nota. Realizado por Evelin Quinaluiza.

2.2.1.6. Estrategias metodológicas para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática

Los docentes emplean estrategias metodológicas para fortalecer el pensamiento crítico en sus alumnos, aprovechando los nuevos medios de percepción y conocimiento que adquieren constantemente. Esto les permite tomar decisiones fundamentadas en criterios y juicios de valor pertinentes, contribuyendo así a una educación efectiva.

Deleg y Barrazueta (2022) afirmaron lo siguiente:

Las estrategias metodológicas son herramientas indispensables para desarrollo y estímulo del aprendizaje significativo, ya que promueven una motivación por parte del propio estudiante, lo que genera la adquisición de nuevos conocimientos siendo una innovación en la pedagogía que despierte el pensamiento crítico del ser humano, estas estrategias deben estructurarse y acoplarse a las tendencias pragmáticas en la cual los estudiantes se

encuentren, un objetivo importante de las estrategias es generar el goce pleno de los estudiantes a través de estímulo afectivos que provoquen emociones positivas en el proceso de enseñanza (p. 15).

Importancia de las estrategias metodológicas

“La importancia de las estrategias metodológicas es estable en el desarrollo de los estudiantes, puesto que establece la interacción con el docente y sus compañeros, por tal motivo es necesario la mediación del profesor” (Martínez y Morocho, 2018, p. 34).

Según Castro (2017) manifiesta que es importante porque:

Permiten identificar principios, criterios y procedimientos que configuran la forma de actual del docente en relación con la programación, implementación y evaluación del proceso de enseñanza aprendizaje, del maquillaje artístico, la responsabilidad educativa del educador o la educadora es compartida con los jóvenes que atienden, así con las familias y persona de la comunidad que se involucren en la experiencia educativa (p. 27).

La participación del docente se demuestra en la organización de estrategias y funciona porque los docentes son contribuyentes de conocimiento y experiencia, por lo que se considera el método de enseñanza. Los procedimientos que utilizan los profesores para desarrollar un aprendizaje significativo a través de acciones encaminadas a lograr un objetivo específico.

Objetivos de las estrategias metodológicas

A continuación, se describen los objetivos planteados en la estrategia metodológica para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Los siguientes objetivos de las estrategias metodológicas se contextualizan de la siguiente forma:

Tabla 1

Objetivos sobre las estrategias metodológicas

Desarrollar la confianza en sí mismo	Fortaleciendo de esta forma sus habilidades, destrezas, razonamiento lo cual contribuye para el fortalecimiento cognitivo, motricidad y pensamiento.
Fortalecer la autonomía	Utilizar la estrategia metodológica para el desarrollo de trabajos grupales o individuales en la cual el docente debe ser quien oriente el aprendizaje y quien motive a obtener un pensamiento lógico, razonamiento, inteligencia, para la resolución de problemas.

Mejorar el proceso de enseñanza

Que son las estrategias ayuda al docente a fortalecer la enseñanza que procede a la transmisión de saberes, contenidos, memorización, en la cual estudiante aprende haciendo, esto significa que el escolar construye su conocimiento por medio de las diferentes vivencias que ha experimentado, teniendo como componentes el descubrimiento, la argumentación, síntesis, verificación, demostración y expresión de juicios de valor.

Aportar en el descubrimiento de saberes

Son de gran aporte en el descubrimiento de saberes, fortaleciendo los logros alcanzados y equilibrar el desconocimiento de ciertas cosas, a través de la autoevaluación, es importante porque desarrolla la cooperación, la inteligencia colectiva, además de la confianza en sus capacidades y destrezas.

Nota. Adaptado de (Martínez y Morocho, 2018, pp. 34-35).

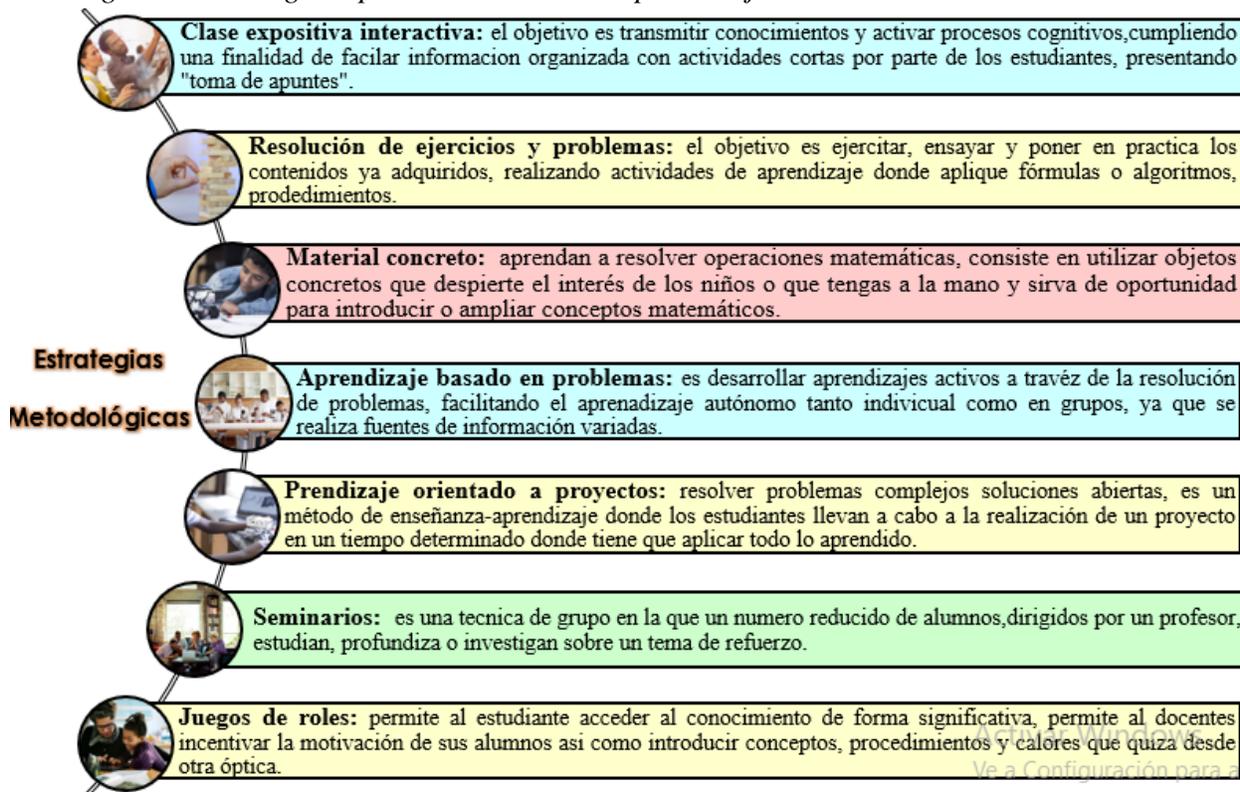
Clasificación de las estrategias metodológicas

A continuación, se presenta estrategias metodológicas efectivas que se puede emplear en clase al enseñar matemática, varios autores a cotaron que son las más efectiva siempre y cuando sea constante su implementación.

De acuerdo con Pumarino y Palma (2018) establecen que las siguientes estrategias metodológicas son un apoyo para la enseñanza- aprendizaje de las matemáticas y se presentan mediante la siguiente figura:

Figura 3

Estrategias Metodológicas para la enseñanza - aprendizaje de las Matemáticas



Nota. Elaborado por Evelin Quinaluiza.

2.2.1.7. Recursos didácticos para enseñanza – aprendizaje de las matemáticas

Los recursos didácticos, también denominados medios didácticos educativos, son materiales que dan soporte a los objetivos, contenidos, actividades y estímulos motivadores. (Vílchez y Ulate, 2008, p. 89). “Herramientas e instrumentos, que puedan emplearse en la enseñanza ofreciendo modelos manipulativos y situaciones donde los estudiantes pueden trabajar los contenidos matemáticos de manera activa y significativa” (Molina, 2012, p. 23).

Existen numerosas herramientas e instrumentos que pueden utilizarse para facilitar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Algunas de las más comunes incluyen:

Figura 4

Herramientas para la Enseñanza- Aprendizaje de Matemáticas



Nota. Elaborado por Evelin Quinaluiza.

Los recursos didácticos para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas son herramientas, materiales y medios utilizados por los docentes para facilitar la comprensión de los conceptos matemáticos y promover la participación de los estudiantes. Estos recursos pueden variar desde materiales físicos hasta tecnológicos, y se seleccionan de acuerdo con los objetivos de aprendizaje y las necesidades de los estudiantes (Delgado y Morales, 2019, p. 14).

Se presenta ejemplos de recursos didácticos comúnmente utilizados en la enseñanza de matemáticas:

Tabla 2

Recursos Didáctico

Recursos Didácticos en la enseñanza – aprendizaje de las Matemáticas	
Material concreto	Incluye manipulativos como bloques de construcción, fichas, regletas, ábacos, balanzas, entre otros, que permiten a los estudiantes experimentar con conceptos matemáticos de manera tangible.
Tableros y pizarras	Los docentes pueden utilizar pizarras tradicionales, pizarras blancas, pizarras digitales u otros medios para visualizar problemas, explicar conceptos y trabajar ejercicios matemáticos en el aula.
Libros de texto y cuadernos de trabajo:	Proporcionan contenido estructurado, ejemplos y ejercicios para que los estudiantes practiquen y refuercen los conceptos matemáticos aprendidos en clase.
Software educativo y aplicaciones	Hay una amplia gama de programas y aplicaciones diseñados específicamente para enseñar matemáticas, que van desde juegos interactivos hasta simuladores y tutoriales.
Material audiovisual	Los videos, animaciones y presentaciones multimedia pueden ayudar a los estudiantes a visualizar conceptos matemáticos de manera dinámica y comprensible.

Nota. Adaptado de (Delgado y Morales, 2019), (Sinclair, 2017).

2.2.2. Material Concreto

2.2.2.1. Definición

De acuerdo a Gálvez y Molina (2012), que se puede llegar a definir como material concreto a aquellos objetos o elementos que facilita la adquisición de aprendizajes mediante la manipulación y experiencia concreta con estos elementos, para que un material concreto cumpla con su objetivo debe permitir que los estudiantes logren comprender los conceptos, además estar hecho de elementos sencillos de manipular, durables y llamativos (p. 23).

Al conectar el juego con la introducción de materiales educativos, sumergirse en actividades educativas curriculares y exigentes basadas en el juego libre, la cognición y la exploración, con el objetivo de motivar al niño y darle la oportunidad de desarrollar sus habilidades y su propio aprendizaje. El material didáctico es una alternativa para el aprendizaje práctico-significativo, que depende, en gran medida, de la implementación y apropiación que haga la docente de ello en su propuesta metodológica; por tal motivo, es preciso resaltar que, para inducir a un estudiante en el ejercicio del material didáctico, deben utilizarse objetos muy diferentes entre sí, para avanzar gradualmente con otros objetos similares, pero con algunas diferencias muy sutiles (Manrique y Gallego, 2018, p. 105).

Tener en cuenta la edad de los estudiantes es muy importante porque te permite saber qué material puede manejar sin problemas y ayudando a motivarlo al aprendizaje de las matemáticas. “Es importante saber qué tipo de material de aprendizaje necesita cada estudiante para favorecer su desarrollo” (Icaza, 2023, p. 2).

Los recursos educativos son materiales que se integran para apoyar el proceso de enseñanza y aprendizaje en el aula. “Ayudan a los estudiantes a dominar una nueva materia y las TIC también se utilizan ampliamente como herramienta para apoyar el desarrollo curricular en muchos niveles diferentes” (Pacheco y Arroyo, 2022, p. 18).

Las principales funciones que los materiales didácticos cumplen de acuerdo a Muñoz, (2012) son las siguientes:

- Proporcionan una información clara al estudiante
- Guían los aprendizajes, porque que ayudan a organizar la información que se desea transmitir u obtener, de esta manera ofrecer al estudiante nuevos conocimientos
- Ayudan a ejercitar las habilidades y también a desarrollarlas
- Los materiales didácticos despiertan la motivación, la impulsan y crean un interés hacia el contenido de este
- Los materiales didácticos también permiten evaluar los conocimientos de los estudiantes en cada momento, ya que normalmente suelen contener una serie de cuestiones sobre las que se quiere que el alumno reflexione

- Proporcionan un entorno para la expresión del estudiante y así lograr una interacción entre él y el docente
- Motivar, despertar y mantener el interés
- Proporcionar información
- Facilita el desarrollo de las actividades
- Permite evaluar conocimientos y habilidades (p. 18).

2.2.2.2. Ejemplos de Material Concreto

Para Lima (2012) se consideran materiales concretos (manipulativos) para la enseñanza aprendizaje de las matemáticas tanto aquellos objetos de la vida cotidiana que pueden ser usados en un aula como herramientas para la enseñanza o el aprendizaje como aquellos otros instrumentos construidos especialmente para propósitos escolares (p. 16).

Ejemplos de utensilios de la vida cotidiana que pueden ser usados como materiales manipulables son: un cordel, el soporte de un rollo de papel, cucharas, vasos, botellas, etc., y ejemplos de materiales manipulables elaborados con propósitos escolares son el geoplano, las regletas, etc. (p. 18). Se presenta tipos de materiales e instrumentos con su definición y ejemplo para la enseñanza aprendizaje de matemáticas, mediante la asíguete tabla de contenidos:

Tabla 3

Ejemplos de Material Concreto

Material	Definición	Ejemplo
Bloques de construcción	Estos pueden utilizarse para enseñar conceptos de geometría, como formas, áreas y volúmenes.	Por ejemplo, bloques de madera, bloques de plástico, LEGO, etc.) y discute cómo se pueden utilizar para construir diferentes formas.
Regletas de Cuisenaire	Utiliza las regletas para enseñar operaciones básicas como la suma, la resta, la multiplicación y la división.	Por ejemplo, para sumar $3 + 2$, coloca una regleta roja de longitud 3 junto a una regleta blanca de longitud 2 y cuenta el total de unidades.
Ábacos	Instrumentos de cálculo antiguos que todavía se utilizan para enseñar conceptos básicos de aritmética como la suma, la resta, la multiplicación y la división.	Pide a los estudiantes que representen un número simple en el ábaco, por ejemplo, 25. Muéstrales cómo colocar 2 cuentas en la columna de las decenas y 5 cuentas en la columna de las unidades.

Material manipulativo para contar y clasificar	Incluye objetos como fichas, botones, cubos, cuentas, etc., que se utilizan para actividades de conteo, agrupación, clasificación y resolución de problemas.	Explicar las operaciones y conceptos de conjuntos, como la unión y complemento en el diagrama de Venn. Realizar operaciones de la vida cotidiana gracias al material concreto o manipulable.
Tarjetas o fichas de números	Pueden ser de cartón o plástico y se utilizan para realizar actividades de clasificación, ordenación, comparación y operaciones numéricas.	Utilizado para incentivar la creatividad y el aprendizaje significativo. Coloca un conjunto de tarjetas boca abajo sobre la mesa. Los estudiantes deben voltear dos tarjetas a la vez tratando de encontrar dos números iguales. Si las tarjetas coinciden, el estudiante se queda con las tarjetas.

Nota. Adaptado de (Lima, 2012).

2.2.2.3. La importancia del material concreto en la didáctica de la matemática

El material concreto desempeña un papel fundamental en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, un artículo redactado por Quinapallo, P; Viteri, S; Casa, L; Ñacato, J; Chicaiza, M; Reimundo, J; para el portal revista de Investigación Educativa y Deportiva, mencionan lo siguiente al respecto de la importancia del material concreto en la enseñanza – aprendizaje de la matemática:

Los materiales concretos dentro del proceso enseñanza aprendizaje de la matemática son de gran importancia para el desarrollo de las capacidades cognitivas en los estudiantes. Esto, debido a que en los primeros años de escolaridad descubren el conocimiento a través de instrumentos concretos donde la observación de estos, la verbalización y la simbolización permiten activar su imaginación, creatividad y el trabajo en equipo, logrando la eficacia, eficiencia y la calidad de aprendizajes (Quinapallo et al., 2023, pp. 11-12).

Según Quinapallo et al., (2023) explica, el material concreto se refiere a todo recurso o instrumento tangible que permite transmitir el conocimiento de un contenido a través de las experiencias encontradas en la manipulación, facilitando de esta manera tanto el aprendizaje de la matemática por parte de los estudiantes como también ayuda al docente a transferir su enseñanza (p. 11). Por otro lado, Jimenez y Ortiz (2021) afirma que pueden experimentar y construir experiencias significativas a través de la estimulación de sus sentidos al manipular los materiales concretos logrando de esta manera la funcionalidad de las herramientas que le proporciona el docente, desarrollando su creatividad, indagación, investigación y exploración, que favorece la mejora de sus competencias (p. 22).

La formación de conceptos abstractos comienza cuando los estudiantes adquieren experiencia directa a través de actividades como la exploración de objetos concretos, el material

concreto es una herramienta poderosa en la enseñanza de las matemáticas porque permite a los estudiantes interactuar directamente con los conceptos, facilita la comprensión, promueve el aprendizaje activo y hace que las matemáticas sean más accesibles y significativas para los estudiantes.

2.2.2.4. Ventajas y desventajas de material concreto

Los materiales concretos se conocen como medios complementarios al momento de impartir clases y se deben utilizar de la manera más correcta y en los momentos apropiados. El empleo de los materiales didácticos tiene aspectos favorables y desfavorables que se describen a continuación:

Ventajas:

Las herramientas educativas también promueven el aprendizaje significativo. Esto significa que ayuda a los estudiantes a adquirir habilidades para analizar, sintetizar y aplicar conocimientos en el aula, a continuación, se ilustra las siguientes ventajas:

- Promueven una enseñanza activa y dinámica en el estudiante
- Motiva e impulsa al alumno a interesarse por la materia
- Favorece la construcción de contenidos
- Es de uso individual o en grupo
- Proporcionan información y guía el aprendizaje
- Posibilita al estudiante a alcanzar su aprendizaje desarrollando habilidades, destrezas mediante su propia experiencia.

Desventajas:

- Distractor y disminuye el trabajo cooperativo.
- La utilización de abundante material didáctico, de forma frecuente podría producir cansancio y aburrimiento en el estudiante.
- Falta de una correcta planificación curricular.
- Deficiencia en los softwares educativos a utilizar en el salón de clase.
- Inversión de tiempo en la preparación de materiales (Mullo, 2023, pp. 20-25).

2.2.3. Conjuntos

2.2.3.1. Concepto de conjuntos

En matemáticas el concepto de conjunto es considerado primitivo y no se da una definición de este, por lo tanto, la palabra CONJUNTO debe aceptarse lógicamente como un término no definido. Pero para Kleiman et al., (1991) se le llama conjunto a una colección o agrupación de elementos perfectamente bien definidos y diferenciados dentro de un todo.

Para Vargas (2016) define a los conjuntos se le asignan una letra mayúscula del abecedario y se representan con llaves o también por medio del trazado de un círculo, conocido por el

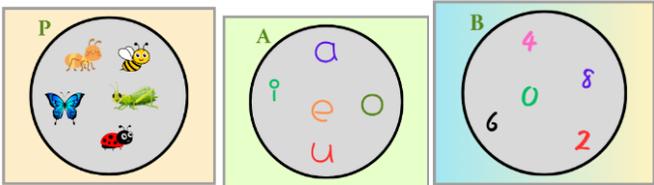
Diagrama de Venn, los elementos de los conjuntos se representan con símbolos numéricos, letras minúsculas del abecedario y la combinación de los dos anteriores (p. 4).

2.2.3.2. Representación de los conjuntos

Los conjuntos se pueden representar de tres formas:

Figura 5

Determinación de los Conjuntos

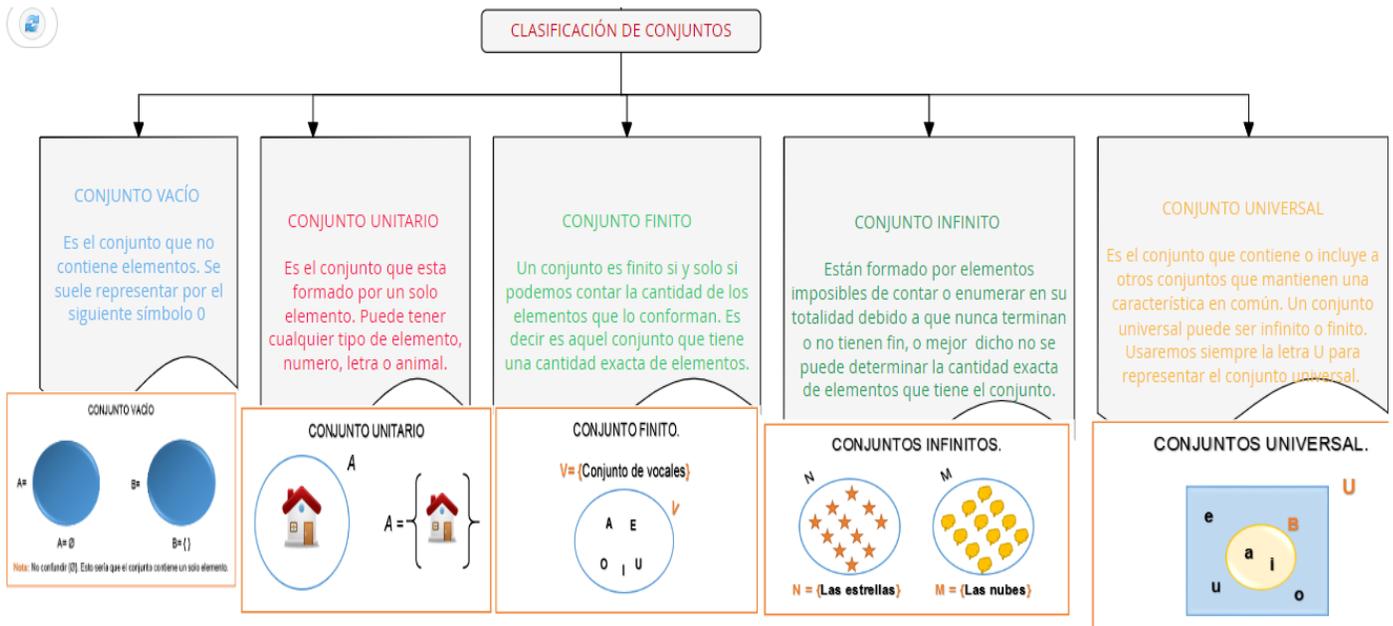
Determinación de Conjuntos	
Por Extensión	<p>Cuando mencionan todos los elementos del conjunto.</p> <p>En un conjunto determinado por extensión no se repite un mismo elemento.</p>
	<p>Ejemplos</p> <p>$P = \{\text{hormiga, mariposa, saltamontes, mariquita, abeja}\}$</p> <p>$A = \{a, e, i, o, u\}$</p> <p>$B = \{0, 2, 4, 6, 8\}$</p>
Por Comprensión	<p>Cuando solo mencionamos una característica que defina exactamente a todos los elementos.</p>
	<p>Ejemplos</p> <p>$P = \{x/x \text{ son insectos}\}$</p> <p>$A = \{x/x \text{ son vocales}\}$</p> <p>$B = \{x/x \text{ son el número par menor que } 10\}$</p>
Gráficamente	<p>Se representa en un círculo por extensión.</p>
	<p>Ejemplos</p> 

Nota. Realizado por Evelin Quinaluiza

2.2.3.3. Clasificación de conjuntos

Existen varios tipos de conjuntos que se destacan por sus características especiales lo cual se presenta mediante en la siguiente figura:

Figura 6
Clasificación de los Conjuntos



Nota. Adaptado de clasificación de conjuntos, Reina, M., .2023, (<https://www.goconqr.com/diagrama/16280026/clasificacion-de-conjuntos>).

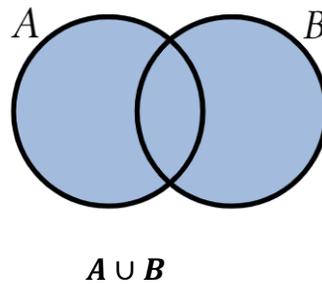
2.2.3.4. Operaciones entre Conjuntos

“Al considerar dos conjuntos A y B, son diversas las operaciones que se pueden definir sobre ellos dos, las operaciones de conjuntos, también conocidas como álgebra de conjuntos, nos permiten realizar operaciones sobre conjuntos para obtener otro conjunto” (Arias, 2019, p. 3) . Observaremos las siguientes operaciones como: sumas, intersecciones, diferencias, diferencias simétricas, complemento entre conjuntos.

UNIÓN O REUNIÓN (\cup)

Está formado por todos los elementos de A y B, es decir:

$$A \cup B = \{x/x \in A \vee x \in B\}$$



Ejemplo:

- **Enunciado:**

Encuentra la unión de los conjuntos y represente el resultado por extensión, comprensión y gráficamente.

Tenemos dos conjuntos:

Por Comprensión:

$A = \{x/x \text{ las 5 primeras letras del alfabeto}\}$

$B = \{x/x \text{ las letras del alfabeto}\}$

Por extensión:

$A = \{a, b, c, d, e, f\}$

$B = \{b, d, f, h, j\}$

- **Solución**

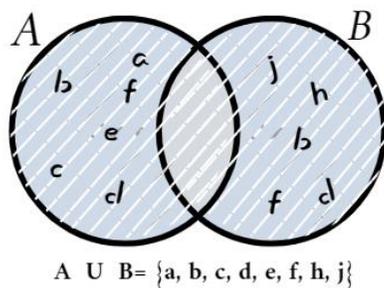
Por comprensión:

$A \cup B = \{x/x \in A \vee x \in B\}$

Por extensión:

$A \cup B = \{a, b, c, d, e, f, h, j\}$

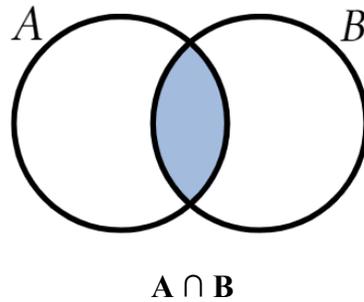
Gráficamente:



INTERSECCIÓN (\cap)

Está formado por los elementos de A y los elementos de B que sean comunes, los elementos no comunes A y B, será excluidos, es decir:

$$A \cap B = \{x/x \in A \wedge x \in B\}$$



Ejemplo:

- **Enunciado:**

Encuentra la intersección de los conjuntos y represente el resultado por extensión, comprensión y gráficamente.

Tenemos dos conjuntos:

Por Comprensión:

$$A = \{x | x \in \mathbb{Z}, 1 \leq x \leq 4\}$$

$$B = \{x | x \in \mathbb{Z}, 4 \leq x \leq 8\}$$

Por extensión:

$$A = \{1, 2, 3, 4\}$$

$$B = \{4, 5, 6, 7, 8\}$$

- **Solución**

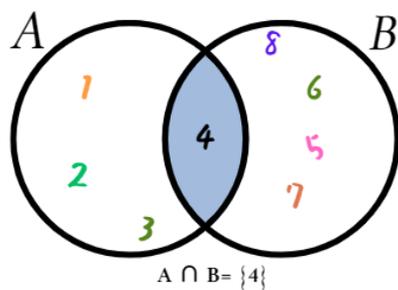
Por comprensión:

$$A \cap B = \{x / x \in A \wedge x \in B\}$$

Por extensión:

$$A \cap B = \{4\}$$

Gráficamente:

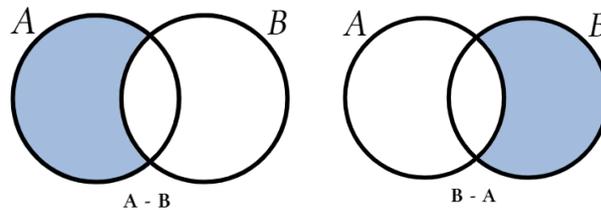


DIFERENCIA (−)

Estará formado por todos los elementos de A que no pertenezcan a B o está formando por todos los elementos de B que no pertenezcan a A. Luego A-B se llama complemento de B con respecto a A, es decir:

$$\mathbf{A - B = \{x/x \in A \wedge x \notin B\}}$$

$$\mathbf{B - A = \{x/x \in B \wedge x \notin A\}}$$



Ejemplo:

- **Enunciado:**

Encuentra la diferencia de los conjuntos y represente el resultado por extensión, comprensión y gráficamente.

Tenemos dos conjuntos:

Por Comprensión:

$$A = \{x/x \in \mathbb{Z}, 2 \leq x \leq 6\}$$

$$B = \{x/x \in \mathbb{Z}, 5 \leq x \leq 8\}$$

Por extensión:

$$A = \{2,3,4,5,6\}$$

$$B = \{5,6,7,8\}$$

- **Solución**

Por comprensión:

$$\mathbf{A - B = \{x/x \in A \wedge x \notin B\}}$$

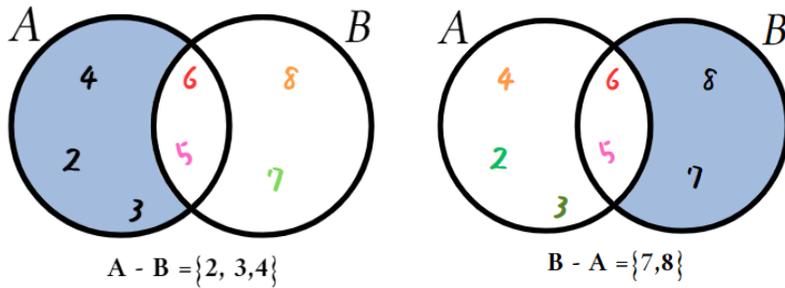
$$\mathbf{B - A = \{x/x \in B \wedge x \notin A\}}$$

Por extensión:

$$\mathbf{A - B = \{2,3,4\}}$$

$$\mathbf{B - A = \{7,8\}}$$

Gráficamente:

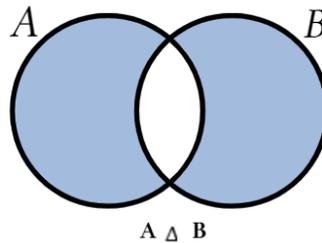


DIFERENCIA SIMÉTRICA (Δ)

Está formado por todos los elementos no comunes a los conjuntos A y B, es decir:

$$A \Delta B = (A - B) \cup (B - A) = (A \cup B) - (A \cap B)$$

$$A \Delta B = \{x/x \in A \wedge x \notin B\} \vee \{x/x \in B \wedge x \notin A\}$$



Ejemplo:

- **Enunciado:**

Encuentra la diferencia simétrica de los conjuntos y represente el resultado por extensión, comprensión y gráficamente.

Tenemos dos conjuntos:

Por Comprensión:

$$A = \{x/x \in \mathbb{Z}, 1 \leq 2x \leq 5\}$$

$$B = \{x/x \in \mathbb{Z}, 1 \leq 3x \leq 4\}$$

Por extensión:

$$A = \{2, 4, 6, 8, 10\}$$

$$B = \{3, 6, 9, 12\}$$

- **Solución**

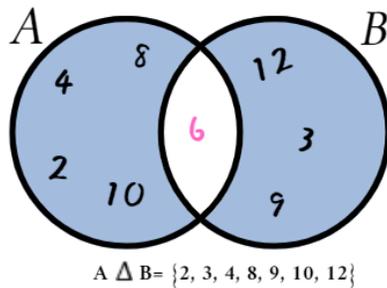
Por comprensión:

$$A \Delta B = \{x/x \in A \wedge x \notin B\} \cup \{x/x \in B \wedge x \notin A\}$$

Por extensión:

$$A \Delta B = \{2, 3, 4, 8, 9, 10, 12\}$$

Gráficamente:

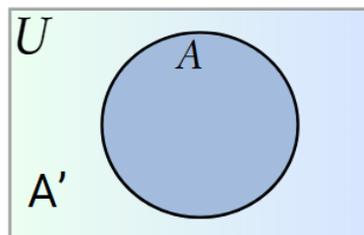


COMPLEMENTO (')

Si un conjunto A es subconjunto de otro conjunto universal U, al conjunto A' formado por todos los elementos de U, pero no de A, se llama complemento de A con respecto a U, es decir:

$$A' = U - A$$

$$A' = \{x/x \in U \wedge x \notin A\}$$



Ejemplo:

- **Enunciado:**

Encuentra el complemento del conjunto A y represente el resultado por extensión, comprensión y gráficamente.

Tenemos dos conjuntos:

Por Comprensión:

$$U = \{x/x \in \mathbb{Z}, 1 \leq x \leq 10\}$$

$$A = \{x/x \in \mathbb{Z}, 1 \leq 2x \leq 5\}$$

Por extensión:

$$U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$$

$$A = \{2, 4, 6, 8, 10\}$$

• **Solución**

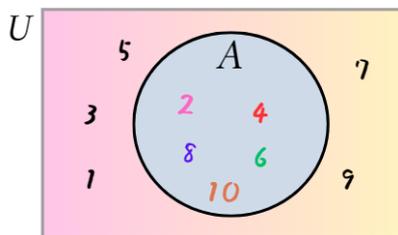
Por comprensión:

$$A^c = \{x/x \in U \wedge x \notin A\}$$

Por extensión:

$$A^c = \{1, 3, 5, 7, 9\}$$

Gráficamente:



$$A' = \{1, 3, 5, 7, 9\}$$

2.2.4. Guía didáctica

2.2.4.1. Definición

Para Barrios (2015), la Guía didáctica es un instrumento de uso pedagógico donde se especifican las técnicas, detalladas, para situar al participante de un curso en el logro de los objetivos de un estudio determinado (p. 1). Son una de las medidas de enseñanza más utilizadas y lograron cada vez más la importancia y la función, es un recurso educativo que ayuda a optimizar el desarrollo de este proceso, permitiéndose a sí mismo, el propietario y la conciencia de independencia entre los estudiantes.

En la misma línea se considera a una guía como un recurso didáctico, pues “permite apoyar a los estudiantes a decidir qué, cómo, cuándo y con ayuda de qué, estudiar los contenidos de un curso; a fin de mejorar el aprovechamiento del tiempo disponible y maximizar el aprendizaje y su aplicación” (Barrios, 2015, p. 2). En este sentido, se trata de una propuesta de método para ayudar a los estudiantes a trabajar de forma organizada y avanzada los elementos del proceso mixto educativo y formativo definidos para cada módulo de la materia de estudio.

2.2.4.2. Características de la guía didáctica

Una guía didáctica es una herramienta fundamental para los docentes y estudiantes, ya que proporciona orientación y estructura para el diseño, desarrollo e implementación de actividades educativas. Las características principales de una guía didáctica suelen incluir:

- Ofrece información acerca del contenido, enfoque del libro base y su relación con el programa de estudios, asignatura, material o área del conocimiento para la cual fue concebida.
- Presenta lineamientos en relación con la metodología y perspectiva de la asignatura.
- Presenta instrucciones acerca de cómo lograr el desarrollo de las habilidades destrezas y aptitudes del estudiante.
- Define los objetivos específicos y las actividades de estudio.
- Interpretar información básica sobre el currículo.
- Ofrece a los estudiantes experiencias concretas para la adquisición de destrezas intelectuales y motoras.
- Ensaya los nuevos enfoques pedagógicos que se reflejan en los libros (Vega, 2012, p. 16)

2.2.4.3. Tipos de guías didácticas

Las guías didácticas se pueden utilizar en diferentes contextos educativos para facilitar la enseñanza y el aprendizaje. Cada tipo de guía tiene su propio propósito y característica específicos diseñadas para satisfacer las necesidades de los estudiantes y educadores en diferentes situaciones de aprendizaje, a continuación, se presenta la siguiente tabla con los tipos de guías didácticas.

Tabla 4

Tipos de Guías

Tipos de Guías Didácticas	
Guías de enseñanza	Ayudan a los educadores a planificar y ejecutar lecciones efectivas, proporcionando objetivos de aprendizaje, actividades sugeridas, recursos y estrategias de evaluación.
Guías de estudio	Ofrecen a los estudiantes recursos para comprender y repasar el material de estudio, con resúmenes, preguntas de repaso, ejercicios prácticos y recursos adicionales.
Guías de laboratorio	Proporcionan instrucciones detalladas para llevar a cabo experimentos científicos u otras actividades prácticas en un entorno de laboratorio, incluyendo objetivos del experimento, materiales necesarios y procedimientos.
Guías de Proyectos	Orientan a los estudiantes a lo largo de proyectos educativos o de investigación, con información sobre la definición del proyecto, la

planificación, la recopilación de datos, el análisis y la presentación de resultados.

Guías de recursos didácticos (concretos)

También conocidos como manuales de uso que recopilan y organizan recursos relevantes para un tema o área de estudio específica, como libros recomendados, sitios web, videos, aplicaciones y recursos didácticos útiles para el aprendizaje.

Guías de autoaprendizaje

Permiten a los estudiantes aprender de forma autónoma, con actividades interactivas, ejercicios de autoevaluación, explicaciones detalladas y retroalimentación para avanzar en su aprendizaje.

Guías de resolución de problemas

Ofrecen estrategias y ejemplos para abordar problemas complejos en diversas áreas del conocimiento, con pasos para la resolución y ejercicios prácticos.

Nota. Adaptado por (Llanos, 2019).

2.2.4.4. Estructura de una guía didáctica

Una estructura general de una guía, que se acopla en gran medida al desarrollo y ejecución del presente trabajo de investigación referente a la configuración de la guía sobre conjuntos con material concreto, es planteada por Polanco y Argelino (2022, p. 4):

1. Título del tema.
2. Breve Introducción.
3. Descripción del contenido.
4. Objetivos o resultados de aprendizaje: generales de la unidad, específicos de cada tema.
5. Tareas docentes para ejecutar específicas por objetivo: estrategia para el aprendizaje.
6. Evaluación: heteroevaluación, autoevaluación, coevaluación en el proceso.
7. Bibliografía.
8. Anexos.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Enfoque de la investigación

Se consideró un enfoque cuantitativo, ya que con el fin de cumplir los objetivos planteados manejando así datos de forma numérica y teórica para llegar a conclusiones específicas sobre el uso de material concreto por medio de la estadística diferencial. “El enfoque cuantitativo utiliza la recolección y análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis formuladas previamente, además confía en la medición de variables e instrumentos de investigación, con el uso de la estadística descriptiva e inferencial” (Ñaupas et al., 2014, p. 63).

3.2. Diseño de la investigación

El diseño de esta investigación fue de naturaleza no experimental, ya que se centró en la descripción de los datos observados en su contexto natural, sin intervenir ni manipular las variables en estudio. Según Barrera (2010), un estudio no experimental “es aquel que se realiza sin manipular deliberadamente variables si no que se basa fundamentalmente en la observación de fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para después analizarlos” (p. 5).

3.3. Nivel de la investigación

La investigación fue descriptiva-propositiva. Por una parte, descriptiva porque se realizó el análisis de datos con la información recopilada sobre el nivel de conocimientos en las definiciones, propiedades, clasificación y operaciones entre conjuntos, y es propositiva porque se planteó la propuesta de una guía de uso del material concreto para la enseñanza – aprendizaje de conjuntos.

3.4. Tipo de la investigación

3.4.1. Según el lugar

El desarrollo del trabajo de investigación fue de campo ya que se aplicó en el lugar de los hechos, investigando sobre el nivel de conocimiento y la aplicación de material concreto en la enseñanza - aprendizaje de conjuntos tanto al docente de matemáticas y los estudiantes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física de la Universidad Nacional de Chimborazo. A través del cual “investigación de campo, es el proceso que permite obtener datos de la realidad y estudiarlos tal y como se presentan, sin manipular las variables” (Rhoton, 2023, p. 2).

3.4.2. Según el Tiempo

Fue de tipo transversal ya que se observó los fenómenos ocurridos con su toma de datos en un solo periodo, tal como lo afirma Vázquez (2019) “La recolección de los datos se hace en un solo momento, en un tiempo único y su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado” (p. 10).

3.5. Población y Muestra

3.5.1. Población

“Una población estadística es el total de individuos o conjunto de ellos que presentan o podrían presentar el rasgo característico que se desea estudiar” (López, 2019, p. 2). Por lo que se trabajó con los 34 estudiantes de primer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física de la Universidad Nacional de Chimborazo, periodo académico 2023 – 2S, como se detalla a continuación.

Tabla 5

Población del proyecto de investigación

Género	Estudiantes
Hombres	17
Mujeres	17
Total	34

Nota. Población de estudio.

3.5.2. Muestra

Se aplicó un muestreo no probabilístico intencional por conveniencia, de tal manera que se seleccionó a los 34 estudiantes de la población seleccionada, en este caso, los estudiantes de Primer Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física de la Universidad Nacional de Chimborazo que cursaron la asignatura de Fundamentos de la Matemática en el periodo académico 2023-2S y tienen el conocimiento del tema en estudio, y así evitar sesgos en las respuestas de los instrumentos aplicados.

3.6. Técnica e instrumento de recolección de datos

3.6.1. Técnicas

La técnica seleccionada fue la encuesta. Para Mendoza y Avila (2020) considera que es una técnica que se lleva a cabo mediante la aplicación de un cuestionario a una muestra de personas, también proporcionan información sobre las opiniones, actitudes y comportamientos de los ciudadanos (p. 52).

3.6.2. Instrumentos

Prueba Objetiva

Las pruebas de conocimiento u objetivas son instrumentos de medida, elaborados rigurosamente, que permiten evaluar (conocimientos, capacidades, destrezas, rendimiento, aptitudes, actitudes, inteligencia), además para su validación debe cumplir varios aspectos, es decir que no se puede aplicar cualquier prueba (Morales P. , 2012).

Teniendo así que se aplicó el instrumento para saber el nivel de conocimiento que tienen los estudiantes sobre la temática de conjuntos, el mismo que estuvo desarrollado por 10 preguntas y se distribuyó en dos dimensiones. El primer corresponde al carácter conceptual con 7 preguntas, basándose a los conceptos básicos de conjuntos como: definiciones, determinación, propiedades y operaciones entre conjuntos, la segunda parte corresponde a la aplicación procedimental con 3 interrogantes de identificación de las operaciones y determinación de conjuntos.

Entrevista estructurada

“La entrevista estructurada se centra en la precisión de las diferentes respuestas, gracias a las cuales se pueden recopilar datos extremadamente organizados, las preguntas se deciden previamente de acuerdo con el detalle de información requerida” (Folgueiras, 2016, p. 3). Se utilizó el cuestionario de preguntas que se puede evidenciar en el anexo 2, los mismo que se elaboró con 7 preguntas abiertas para obtener información de la docente sobre el incremento de material concreto a las dificultades sobre la enseñanza de conjuntos.

La aplicación de los dos instrumentos dentro de este trabajo de investigación fue de mucha utilidad para cumplir los objetivos específicos de conocer el nivel de utilización de material concreto con su respectiva guía para la enseñanza- aprendizaje de ecuaciones, así mismo para su posterior descripción. Además, se tuvo un sustento directo para la elaboración de a propuesta final y cumplir con la finalidad de la investigación.

3.7. Validación de los instrumentos

De acuerdo con Ramírez (2019) “La validación de los instrumentos se refiere al proceso de determinar si un instrumento de medición, este proceso es esencial para asegurar la fiabilidad y la validez de los datos recopilados a través de estos instrumentos” (p. 15). Por lo que se convierte transcendental verificar el contenido de los instrumentos, procesos que se puede realizar el juicio de expertos a la materia, quienes expresan sus opiniones, y verificaciones con el objetivo de la investigación. Para la validación de los instrumentos se requirió de tres docentes de la Universidad Nacional de Chimborazo, aportar con su sabiduría y experiencia en investigaciones, revisaron y validaron a cada instrumento en este trabajo investigativo.

Tabla 6

Validez de prueba objetiva

	Excelente	Satisfactorio	Necesita mejorar	Inadecuado
Docente UNACH 1		X		
Docente UNACH 2		X		
Docente UNACH 3		X		

Nota. revisado por los Docentes de la UNACH.

Tabla 7

Validez de la entrevista

	Excelente	Satisfactorio	Necesita mejorar	Inadecuado
Docente UNACH 1		X		
Docente UNACH 2		X		
Docente UNACH 3		X		

Nota. revisado por los Docentes de la UNACH.

Cada uno de docentes en calidad de expertos evaluaron de forma independiente (ver anexos 3 hasta anexo 8) la pertinencia, adecuación en las opciones de respuestas y la claridad de redacción en cada reactivo, asignaron una validez de satisfactorio tanto a la prueba objetiva como a la entrevista, se determinó óptimo cada instrumento para la aplicación y recolección de información de la investigación.

3.8. Análisis y procesamientos de datos

Para el procesamiento de datos se empleó el programa de Microsoft Excel que sirvió para la elaboración de tablas y gráficos, para su posterior análisis mediante el uso de estadística descriptiva. El análisis se realizó de mi autoría.

La metodología que se aplicó para el análisis e interpretación de resultados fue la siguiente:

1. Análisis e interpretación de la prueba objetiva.
2. Análisis e interpretación de la entrevista a la docente.

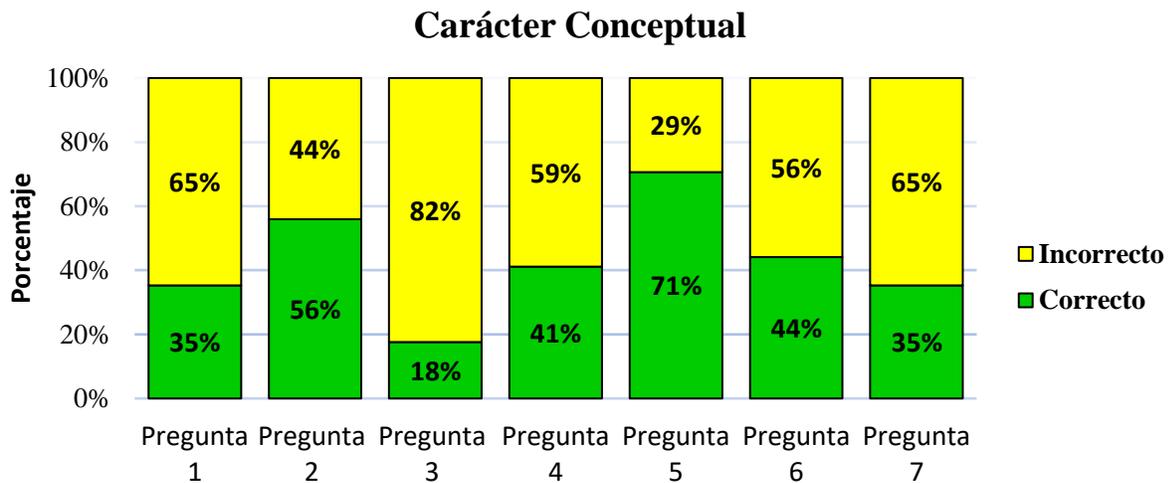
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Análisis e interpretación de la prueba objetiva

La prueba objetiva aplicada estuvo constituida por 10 preguntas, las 7 primeras corresponden a la dimensión conceptual, mientras que las 3 últimas pertenecen a la dimensión procedimental, por ello se presenta el análisis e interpretación de cada dimensión, apoyándose en tablas y gráficas estadísticas.

Figura 7

Resumen de respuesta de dimensión conceptual



Nota. Datos tomados de la prueba objetiva realizada a estudiantes.

Análisis e interpretación

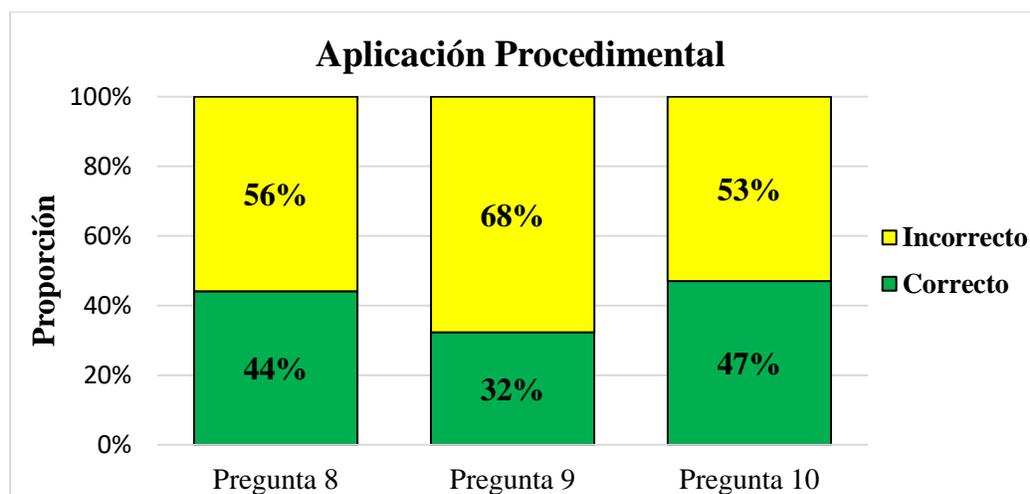
Los resultados de la prueba objetiva en la dimensión de carácter conceptual muestran los estudiantes han respondido principalmente de manera incorrecta. En la primera pregunta que habla sobre el concepto de conjuntos, el 65% respondieron incorrecto por lo tanto el 35% respondieron correctamente. En la segunda pregunta que se relaciona con la determinación de los conjuntos, el 56% respondieron correctamente y el 44% respondieron incorrectamente. De la misma manera en la tercera pregunta nos menciona sobre las propiedades de los conjuntos obteniendo como resultados que el 82% respondieron incorrectamente y el 18% respondieron correctamente. En la cuarta pregunta está relacionado con la propiedad distributiva entre la unión y la intersección de conjuntos resultando que 59% respondió incorrectamente y el 41% correctamente. En la quinta pregunta que corresponde a las gráficas con su respectiva operación, obteniendo como resultados que el 71% identifican correctamente y el 29% identifican incorrectamente. En la sexta pregunta está relacionada con las definiciones de las operaciones entre conjuntos, obteniendo que el 56% responden incorrectamente y el 44% responden correctamente. Por último, en la séptima pregunta

está relacionado con el tipo de conjuntos obteniendo que el 65% no identifican correctamente y el 35% si identifican correctamente.

Determinando que los estudiantes no conocen aspectos básicos del tema de conjuntos respondiendo incorrectamente las preguntas que se relacionan con las bases necesarias del tema en estudio, sin embargo, al mostrar las diferentes formas generales de conjuntos como definición, notación, propiedades, operaciones en diagrama de Venn y tipos de conjuntos presentan dificultades en su identificación y posterior relación; asimismo, existen falencias en la identificación conceptual de las operaciones. Por lo tanto, es trascendental abordar el tópico diagnosticando de los conocimientos del estudiante para desarrollarlo de manera desglosada, es decir cada operación con su respectiva gráfica y concepto teórico de sus propiedades, todo con el fin de lograr aprendizajes significativos.

Figura 8

Resumen de repuestas de dimensión procedimental



Nota. Datos tomados de la prueba objetiva realizada a estudiantes.

Análisis e interpretación

En los resultados en la dimensión de aplicación procedimental, la octava pregunta que corresponde a una operación de diferencia simétrica de dos conjuntos obtuvo que el 56% respondieron incorrectamente y el 44% respondieron correctamente, mientras que en la novena pregunta que corresponde a la resolución de conjuntos en el diagrama de Venn, se obtuvo que el 68% respondieron incorrectamente y el 32% respondieron correctamente. Por último, en la décima pregunta que está relacionada a la resolución de un ejercicio entre dos conjuntos, resultó que el 53% respondieron incorrectamente y el 47% respondieron correctamente.

En base al análisis de resultados se determina que existen muchas falencias en la parte procedimental, pues si bien en la dimensión anterior un gran porcentaje no dominaba los conceptos, se nota que al aplicar en ejercicios existe mucha confusión, específicamente en la

identificación de las operaciones entre conjuntos, es decir que al presentar teóricamente no pueden identificar los conjuntos. Asimismo, existen equivocaciones en la identificación de la operación que deben aplicar, por ende, abordar ejercicios prácticos es sustancial para lograr aprendizaje significativo de los conceptos teóricos que posee cada uno de los estudiantes. Cabe recalcar que algunos estudiantes, aunque tuvieron la respuesta correcta no realizaron los procesos correspondientes o bien no le realizaron de manera adecuada.

4.2. Análisis de resultados de la entrevista

El análisis de resultados en la entrevista es un proceso fundamental para comprender y utilizar la información recopilada durante la interacción del entrevistado. Ya que nos proporcionan una visión profunda y enriquecedora sobre el tema en estudio y ofrece valiosos aportes para la toma de decisiones y conclusiones.

***Pregunta 1.** ¿Qué tipo de dificultades identificó que los estudiantes enfrentan con más frecuencia al aprender sobre conjuntos?*

Respuesta: Los estudiantes al aprender conjuntos tienen dificultad en identificar los conjuntos y la operación.

***Pregunta 2.** ¿A su criterio, qué considera usted que le resulta más complicado a sus estudiantes en el aprendizaje de conjuntos, por comprensión, extensión o gráficamente?*

Respuesta: Los estudiantes les resulta complicado aprender conjuntos mediante las gráficas, ya que tiende a confundirse, en representar las operaciones.

***Pregunta 3.** ¿Cuáles son las dificultades más comunes que presentan los estudiantes al momento de resolver ejercicios, conceptos o al aplicar las propiedades de los conjuntos?*

Respuesta: Las dificultades más comunes que tiene los estudiantes es desde el principio ya que no saben conceptos como: de las operaciones, propiedades y tipos de conjuntos.

***Pregunta 4.** ¿Ante las dificultades presentadas por sus estudiantes, qué acciones correctivas, métodos, recursos y/o herramientas ha implementado?*

Respuesta: Ante las dificultades que presentan los estudiantes la docente a utilizado videos o tutorías, talleres en clase, trabajos grupales para abordar las diferentes habilidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes y estos son consideradas como acciones correctivas para apoyar a los estudiantes en el proceso de superar las dificultades.

***Pregunta 5.** ¿Qué material concreto ha utilizado para la enseñanza de operaciones entre conjuntos? ¿Cuáles son y con qué frecuencia los ha utilizado?*

Respuesta: Que no ha implementado material concreto para la enseñanza aprendizaje del tema de conjuntos, uno de los motivos es que no existe material concreto en la Universidad.

Pregunta 6. *¿Ha elaborado usted o con los estudiantes algún tipo de material concreto para que ayude a reforzar el conocimiento de materia y operaciones entre conjuntos?*

Respuesta: El docente ni los estudiantes han elaborado material concreto para fortalecer el conocimiento del tema de conjuntos y ayudar todas las dificultades que ya son identificadas.

Pregunta 7. *¿Le gustaría hacer uso de material concreto que facilite la enseñanza de conjuntos en sus estudiantes?*

Respuesta: Si hubiera la disponibilidad de un material concreto que facilite la enseñanza aprendizaje de conjuntos, haría uso como apoyo pedagógico.

Interpretación:

La docente entrevistada evidenció que tienen muchas dificultades para aprender e identificar conjuntos, tanto a nivel conceptual como gráfico. En base a las dificultades que detectaron a los estudiantes, el docente tomó acciones de refuerzo académico como: videos didácticos, talleres, trabajos individuales y grupales, enfocándose en mejorar la comprensión de los conceptos de conjuntos. Recalcando que si hubiera material concreto en la universidad lo implementaría como una herramienta didáctica para la enseñanza-aprendizaje de conjuntos.

4.3. Discusión de resultados

Villamizar et al., (2012) afirma: “son varios los factores que inciden en las dificultades presentes en el aprendizaje matemático, los cuales tienen que ver con deficiencias en la práctica pedagógica o situaciones didácticas inapropiadas” (pp. 254-278). Esto aún persiste en la actualidad, en base a los resultados obtenidos en la investigación, se muestra que los estudiantes carecen de conocimientos básicos sobre conjuntos, lo que se refleja en respuestas incorrectas a preguntas relacionadas con las bases del tema. Además, muestran dificultades para identificar y relacionar las diferentes formas generales de conjuntos, como definiciones, notaciones, propiedades, operaciones y tipos de conjuntos, lo que indica una falta de comprensión global del tema. Por lo tanto, abordar la temática desde otra perspectiva donde se implementa material concreto, para que el estudiante construya y fortalezca su aprendizaje de forma autónoma e interactiva resultando significativo en su formación y podría facilitar la enseñanza a sus futuros alumnos.

Por lo tanto, el estudio de las matemáticas en la etapa universitaria es trascendente y importante desarrollarlo y mejorarlo, motivando a que utilice sus habilidades de razonamiento analítico y matemático, una de las cuales es la utilización de material concreto que ayuda a mejorar la productividad contribuyendo al aprendizaje y la importancia de los conceptos y aplicaciones (Sánchez et al., 2021, p. 43).

Con respecto a la entrevista que fue dirigida a la docente de la asignatura de matemáticas de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física de la

Universidad Nacional de Chimborazo, proporciono respuestas con un panorama mixto de las dificultades y el utilizado material concreto. El punto de vista del docente con sus estudiantes que tienen dificultades al aplicar los conceptos teóricos en ejercicios prácticos. Específicamente, tienen confusión en la identificación de las operaciones entre conjuntos y cometen errores al seleccionar la operación adecuada para resolver un problema dado. De tal manera no utiliza material concreto como estrategia de refuerzo académico o en sí de la enseñanza, pero expresa interés en utilizar si estuviera disponible en la universidad, lo que sugiere una disposición para explorar nuevas herramientas pedagógicas que faciliten el aprendizaje de conjuntos.

De tal manera para Quinapallo, Paz, Noroña, Ñacato, Laura, Córdor, Lara (2023), mencionan lo siguiente:

El material concreto formaliza y potencia el conocimiento intuitivo que poseen los estudiantes dentro de su realidad de cálculo. Para su desarrollo cognitivo es importante aplicar las tres etapas: concreta o manipulativa, pictórica o representación gráfica, para luego manejar de manera apropiada la fase abstracta o simbólica. Se hace una reflexión del material concreto como una verdadera alternativa a la comprensión de conceptos matemáticos y se identifica criterios de clasificación para los mismos (p. 5).

Solórzano y García (2016) enfatizan el potencial de interacción con sus características dinámicas de manipulación simple de los objetos u otros controles, además de observar los cambios de forma directa; de tal manera Cenas et al., (2021) resalta que es sencillo de utilizar y presenta grandiosos aportes para el estudiante universitario en el área de la matemática. No obstante, Aguilar, (2004) considera que una apropiación conceptual con procesos de innovación y de forma continua hace que los discentes sean excelentes profesionales en el futuro, además que contar con una guía permite estudiar en cualquier ambiente, ya sea el aula de clase u hogar.

En este orden Padilla (2022) establece que una guía es “un recurso ideal para llevar a cabo el seguimiento del trabajo del alumno de manera ordenada” (p. 15). Gracias a varias investigaciones que reclaman que la implementación de material concreto es un apoyo de enseñanza- aprendizaje de las matemáticas, ya que ayuda en una concepción más claras de conceptos y símbolos, lo cual se propone material concreto para la enseñanza – aprendizaje de conjuntos.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Finalmente un gran número de estudiantes no dominan los conceptos básicos de conjuntos de colecciones y muchos de ellos tienen dificultades para aplicar contenidos teóricos a ejercicios prácticos. Estos resultados brindan información sobre la preparación y comprensión de los estudiantes incentivando el aprendizaje significativo, enfatizando la necesidad de desarrollar las competencias necesarias y métodos confiables para la resolución de problemas, incluida la representación gráfica.

Mediante la entrevista aplicada a la docente de la asignatura de Fundamentos de la Matemática, se describieron las dificultades en el aprendizaje y la enseñanza del tema de conjuntos que los estudiantes como el docente entrevistado enfrentan, tanto conceptual como gráficamente. La falta de material concreto en la universidad para la enseñanza-aprendizaje de conjuntos puede representar una limitación en el proceso educativo. Sin embargo, la docente manifestó disposición para utilizar dicho material si estuviera disponible y mejorar la calidad de la enseñanza, esto indica la necesidad de abordar estas dificultades de manera efectiva para lograr aprendizajes significativos.

Al poder crear el material concreto con la respectiva guía de uso, se diseñó un material innovador que aporte a la enseñanza-aprendizaje de conjuntos de una manera didáctica. Esto brinda una herramienta tangible que permite abordar el tema con confianza. La combinación de recursos físicos y tecnológicos no solo mejora el proceso educativo, sino que también refleja las prácticas educativas modernas, incluida una variedad de métodos y herramientas para mejorar la experiencia educativa.

5.2. Recomendaciones

Es importante abordar el tema de conjuntos mediante un enfoque desglosado y estructurado, diagnosticando el nivel de conocimiento de los estudiantes y desarrollando cada operación lograr aprendizajes significativos con su respectiva gráfica y concepto teórico de sus propiedades, esto puede incluir actividades prácticas que involucren la creación y la interpretación de diagramas de Venn u otras representaciones gráficas de conjuntos.

Es recomendable desarrollar material concreto para la enseñanza-aprendizaje de conjuntos para fortalecer el nivel de conocimiento. Esto puede incluir la creación de juegos, manipulativos, modelos físicos o recursos multimedia que ayuden a los estudiantes a destacar sus potenciales y aportes, facilitando la comprensión de conceptos abstractos de manera visual e interactiva.

Al implementar material concreto con su respectivo manual de uso, se puede mejorar significativamente el proceso de enseñanza - aprendizaje de conjuntos, motivando a los docentes y estudiantes a cambiar los hábitos tradicionales a los creativos de la mano de recursos didácticos

no convencionales y creativos, formando a futuros educadores con una perspectiva más clara de la pedagogía de las matemáticas.



Guía: Estudiante Docente

La Ventana de la
Enseñanza -
Aprendizaje de
Conjuntos

6.1. Introducción

La enseñanza y el aprendizaje de conjuntos es fundamental debido a su aplicación en diversas situaciones y en la resolución de problemas. Los conjuntos permiten agrupar elementos con características similares y analizar las relaciones entre ellos, para tomar decisiones y explorar posibles combinaciones de resultados en la contexto estudiantil y profesional. Para Piloge (2016), el estudio de conjuntos es una parte importante de las matemáticas, ya que proporciona una notación formal para representar. Esta notación, que utilizan símbolos que permite indicar elementos u operaciones específicas, definir conjuntos universales y conjuntos vacíos para representar situaciones cotidianas.

En la educación superior, la enseñanza de conjuntos es esencial la comprensión de conceptos matemáticos más avanzados. Sin embargo, el entendimiento de los conjuntos en el ámbito educativo representa un desafío significativo debido a su naturaleza abstracta y conceptual. El uso de material concreto ha demostrado ser una herramienta valiosa para mejorar la comprensión y el dominio de los conceptos y operaciones entre conjuntos que son fundamentales en el ámbito educativo, de esta manera se presenta la siguiente guía del material concreto para la enseñanza y aprendizaje de conjuntos.

Esta guía: “La ventana de la enseñanza – aprendizaje de conjuntos”, proporciona el uso del material concreto y actividades que ofrecen un enfoque práctico y accesible que permita a los estudiantes visualizar y manipular directamente los conceptos abstractos de los conjuntos, facilitando una experiencia de aprendizaje más significativa y efectiva.

6.2. Objetivos de la propuesta

6.2.1. Objetivo General

Diseñar un manual para el uso del material concreto: “La ventana de enseñanza – aprendizaje de Conjuntos” para la enseñanza – aprendizaje de los conceptos de operaciones entre conjuntos.

6.2.2. Objetivos Específicos

- Describir el funcionamiento del material concreto.
- Desarrollar actividades específicas que promueva el uso de material concreto.
- Evaluar de manera autónoma y conjunta a los estudiantes sobre el material concreto.

6.3. Fundamento teórico

➤ Conjuntos

En matemáticas el concepto de conjunto es considerado primitivo y no se da una definición de este, por lo tanto, la palabra CONJUNTO debe aceptarse lógicamente como un término no definido. Pero para Kleiman et al., (1991) se le llama conjunto a una colección o agrupación de elementos perfectamente bien definidos y diferenciados dentro de un todo (p. 2).

Para Vargas (2016) define a los conjuntos se le asignan una letra mayúscula del abecedario y se representan con llaves o también por medio del trazado de un círculo, conocido por el Diagrama de Venn, los elementos de los conjuntos se representan con símbolos numéricos, letras minúsculas del abecedario y la combinación de los dos anteriores (p. 4).

➤ Representación de los conjuntos

Los conjuntos se pueden representar de tres formas:

Figura 9

Determinación de los Conjuntos

Determinación de Conjuntos	
Por Extensión	<p>Cuando mencionan todos los elementos del conjunto.</p> <p>En un conjunto determinado por extensión no se repite un mismo elemento.</p>
	<p>Ejemplos</p> <p>$P = \{\text{hormiga, mariposa, saltamontes, mariquita, abeja}\}$</p> <p>$A = \{a, e, i, o, u\}$</p> <p>$B = \{0, 2, 4, 6, 8\}$</p>
Por Comprensión	<p>Cuando solo mencionamos una característica que defina exactamente a todos los elementos.</p>
	<p>Ejemplos</p> <p>$P = \{x/x \text{ son insectos}\}$</p> <p>$A = \{x/x \text{ son vocales}\}$</p> <p>$B = \{x/x \text{ son el número par menor que } 10\}$</p>
Gráficamente	<p>Se representa en un círculo por extensión.</p>
	<p>Ejemplos</p>

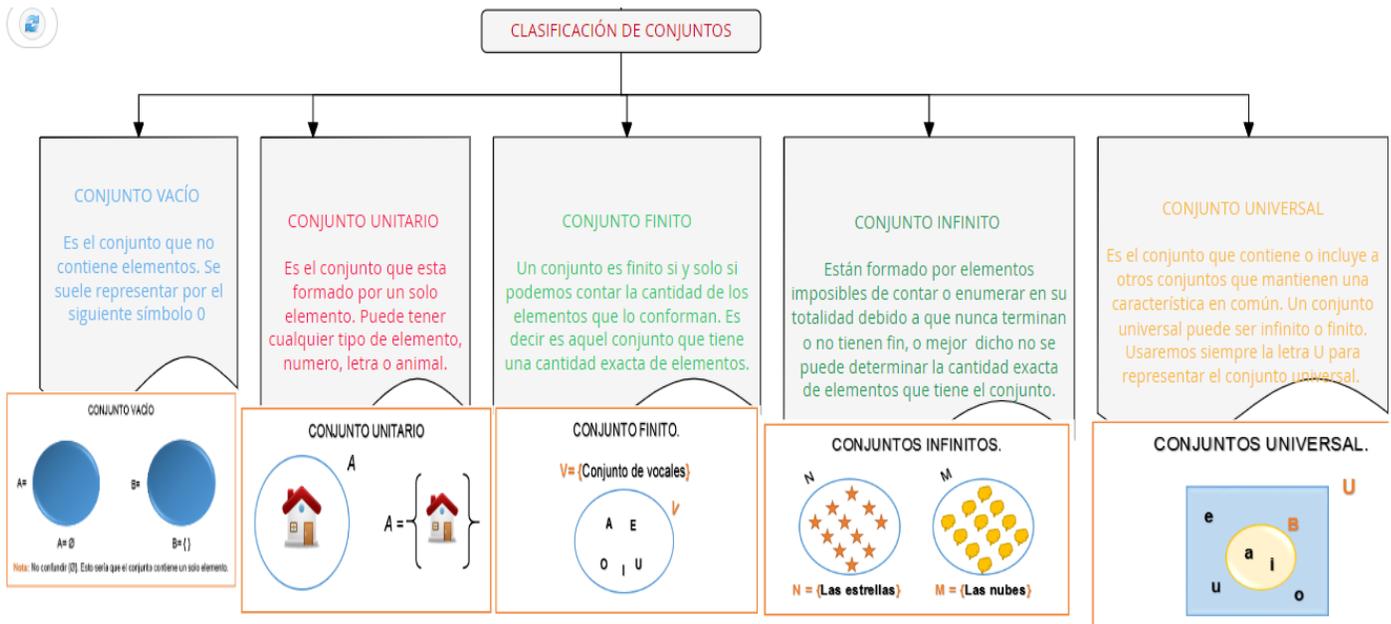
Nota. Realizado por Evelin Quinaluiza

➤ Clasificación de conjuntos

Existen varios tipos de conjuntos que se destacan por sus características especiales lo cual se presenta mediante en la siguiente figura:

Figura 10

Clasificación de los Conjuntos



Nota. Adaptado de clasificación de conjuntos, Reina, M, .2023, (<https://www.goconqr.com/diagrama/16280026/clasificacion-de-conjuntos>).

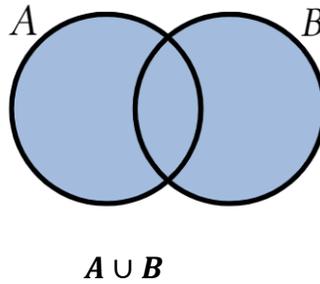
➤ Operaciones entre Conjuntos

“Al considerar dos conjuntos A y B, son diversas las operaciones que se pueden definir sobre ellos dos, las operaciones de conjuntos, también conocidas como álgebra de conjuntos, nos permiten realizar operaciones sobre conjuntos para obtener otro conjunto” (Arias, 2019, p. 3) . Observaremos las siguientes operaciones como: sumas, intersecciones, diferencias, diferencias simétricas, complemento entre conjuntos.

UNIÓN O REUNIÓN (U)

Está formado por todos los elementos de A y B, es decir:

$$A \cup B = \{x/x \in A \vee x \in B\}$$



Ejemplo:

- **Enunciado:**

Encuentra la unión de los conjuntos y represente el resultado por extensión, comprensión y gráficamente.

Tenemos dos conjuntos:

Por Comprensión:

$A = \{x/x \text{ las 5 primeras letras del alfabeto}\}$

$B = \{x/x \text{ las letras del alfabeto}\}$

Por extensión:

$A = \{a, b, c, d, e, f\}$

$B = \{b, d, f, h, j\}$

- **Solución**

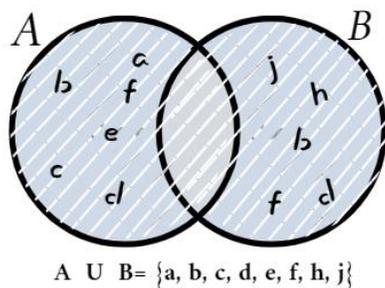
Por comprensión:

$A \cup B = \{x/x \in A \vee x \in B\}$

Por extensión:

$A \cup B = \{a, b, c, d, e, f, h, j\}$

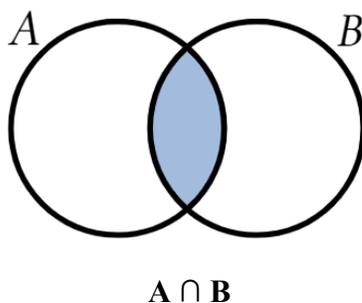
Gráficamente:



INTERSECCIÓN (\cap)

Está formado por los elementos de A y los elementos de B que sean comunes, los elementos no comunes A y B, será excluidos, es decir:

$$A \cap B = \{x/x \in A \wedge x \in B\}$$



Ejemplo:

- **Enunciado:**

Encuentra la intersección de los conjuntos y represente el resultado por extensión, comprensión y gráficamente.

Tenemos dos conjuntos:

Por Comprensión:

$$A = \{x | x \in \mathbb{Z}, 1 \leq x \leq 4\}$$

$$B = \{x | x \in \mathbb{Z}, 4 \leq x \leq 8\}$$

Por extensión:

$$A = \{1, 2, 3, 4\}$$

$$B = \{4, 5, 6, 7, 8\}$$

- **Solución**

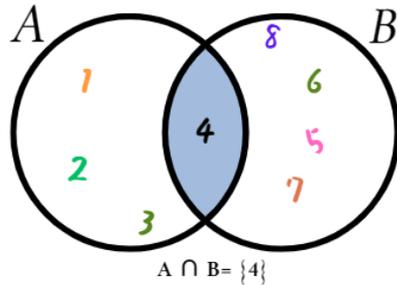
Por comprensión:

$$A \cap B = \{x/x \in A \wedge x \in B\}$$

Por extensión:

$$A \cap B = \{4\}$$

Gráficamente:

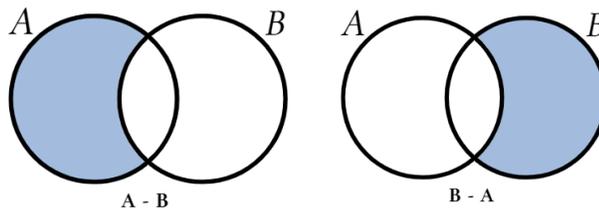


DIFERENCIA (-)

Estará formado por todos los elementos de A que no pertenezcan a B o está formado por todos los elementos de B que no pertenezcan a A. Luego A-B se llama complemento de B con respecto a A, es decir:

$$A - B = \{x/x \in A \wedge x \notin B\}$$

$$B - A = \{x/x \in B \wedge x \notin A\}$$



Ejemplo:

- **Enunciado:**

Encuentra la diferencia de los conjuntos y represente el resultado por extensión, comprensión y gráficamente.

Tenemos dos conjuntos:

Por Comprensión:

$$A = \{x/x \in \mathbb{Z}, 2 \leq x \leq 6\}$$

$$B = \{x/x \in \mathbb{Z}, 5 \leq x \leq 8\}$$

Por extensión:

$$A = \{2,3,4,5,6\}$$

$$B = \{5,6,7,8\}$$

• **Solución**

Por comprensión:

$$A - B = \{x/x \in A \wedge x \notin B\}$$

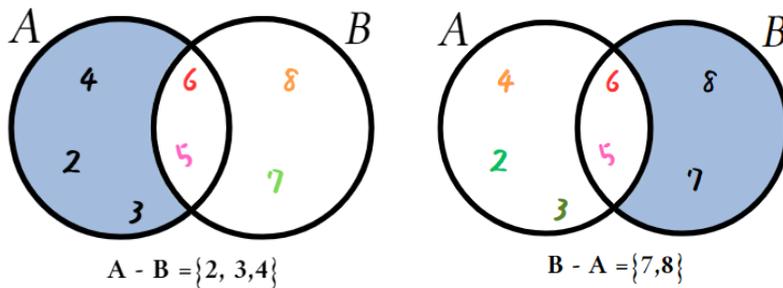
$$B - A = \{x/x \in B \wedge x \notin A\}$$

Por extensión:

$$A - B = \{2,3,4\}$$

$$B - A = \{7,8\}$$

Gráficamente:

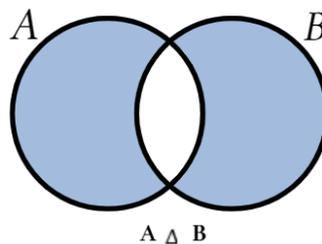


DIFERENCIA SIMÉTRICA (Δ)

Está formado por todos los elementos no comunes a los conjuntos A y B, es decir:

$$A \Delta B = (A - B) \cup (B - A) = (A \cup B) - (A \cap B)$$

$$A \Delta B = \{x/x \in A \wedge x \notin B\} \vee \{x/x \in B \wedge x \notin A\}$$



Ejemplo:

• **Enunciado:**

Encuentra la diferencia simétrica de los conjuntos y represente el resultado por extensión, comprensión y gráficamente.

Tenemos dos conjuntos:

Por Comprensión:

$$A = \{x/x \in \mathbb{Z}, 1 \leq 2x \leq 5\}$$

$$B = \{x/x \in \mathbb{Z}, 1 \leq 3x \leq 4\}$$

Por extensión:

$$A = \{2, 4, 6, 8, 10\}$$

$$B = \{3, 6, 9, 12\}$$

• **Solución**

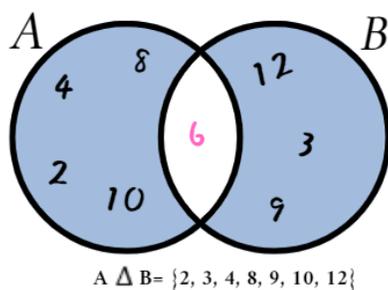
Por comprensión:

$$A \Delta B = \{x/x \in A \wedge x \notin B\} \cup \{x/x \in B \wedge x \notin A\}$$

Por extensión:

$$A \Delta B = \{2, 3, 4, 8, 9, 10, 12\}$$

Gráficamente:

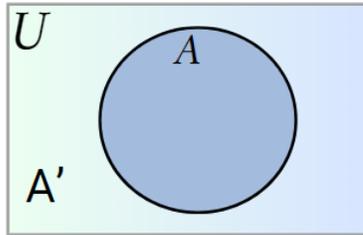


COMPLEMENTO (')

Si un conjunto A es subconjunto de otro conjunto universal U, al conjunto A' formado por todos los elementos de U, pero no de A, se llama complemento de A con respecto a U, es decir:

$$A' = U - A$$

$$A' = \{x/x \in U \wedge x \notin A\}$$



Ejemplo:

- **Enunciado:**

Encuentra el complemento del conjunto A y represente el resultado por extensión, comprensión y gráficamente.

Tenemos dos conjuntos:

Por Comprensión:

$$U = \{x/x \in \mathbb{Z}, 1 \leq x \leq 10\}$$

$$A = \{x/x \in \mathbb{Z}, 1 \leq 2x \leq 5\}$$

Por extensión:

$$U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$$

$$A = \{2, 4, 6, 8, 10\}$$

- **Solución**

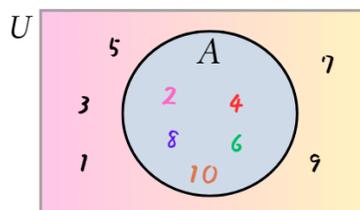
Por comprensión:

$$A^c = \{x/x \in U \wedge x \notin A\}$$

Por extensión:

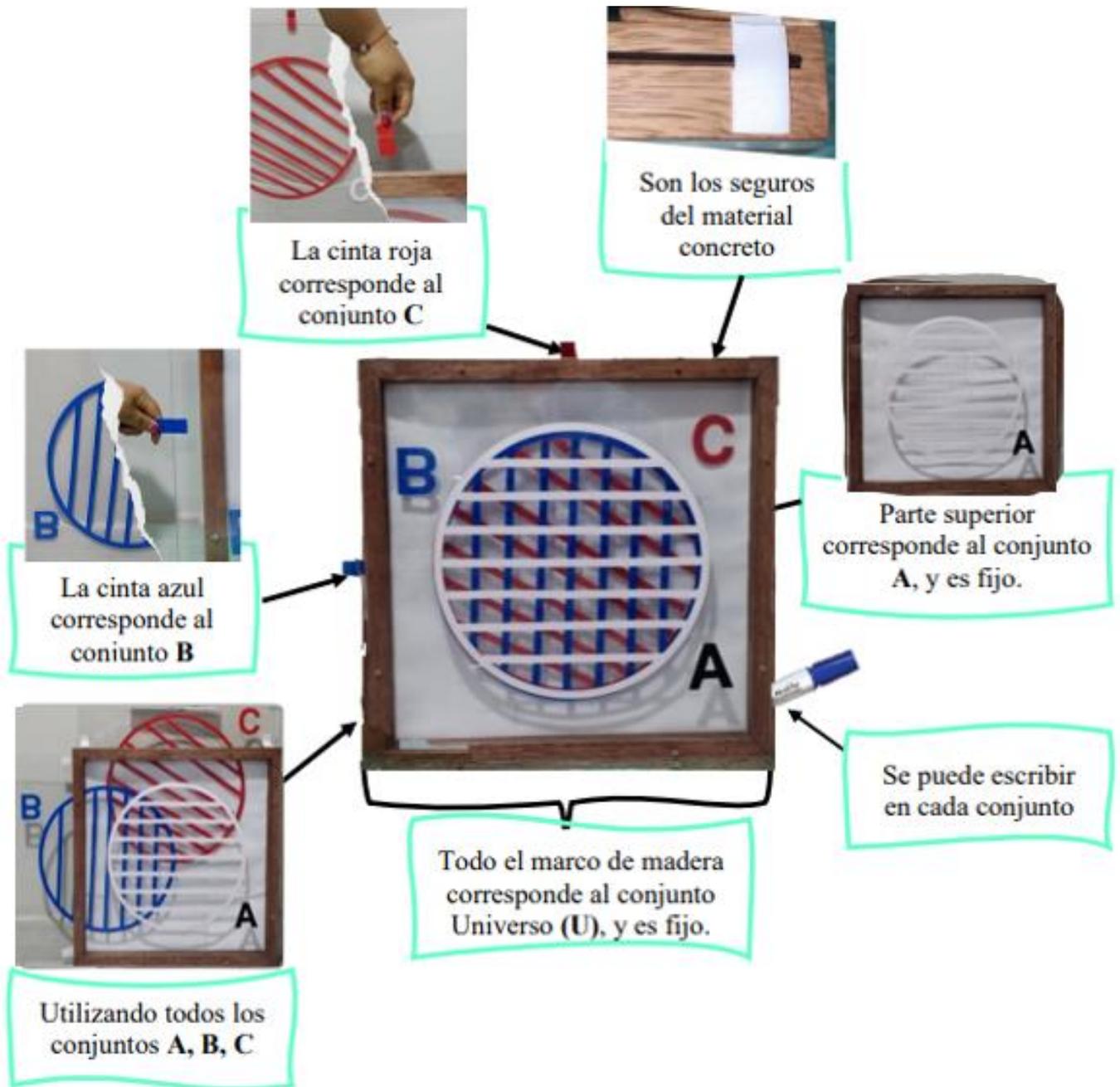
$$A^c = \{1, 3, 5, 7, 9\}$$

Gráficamente:

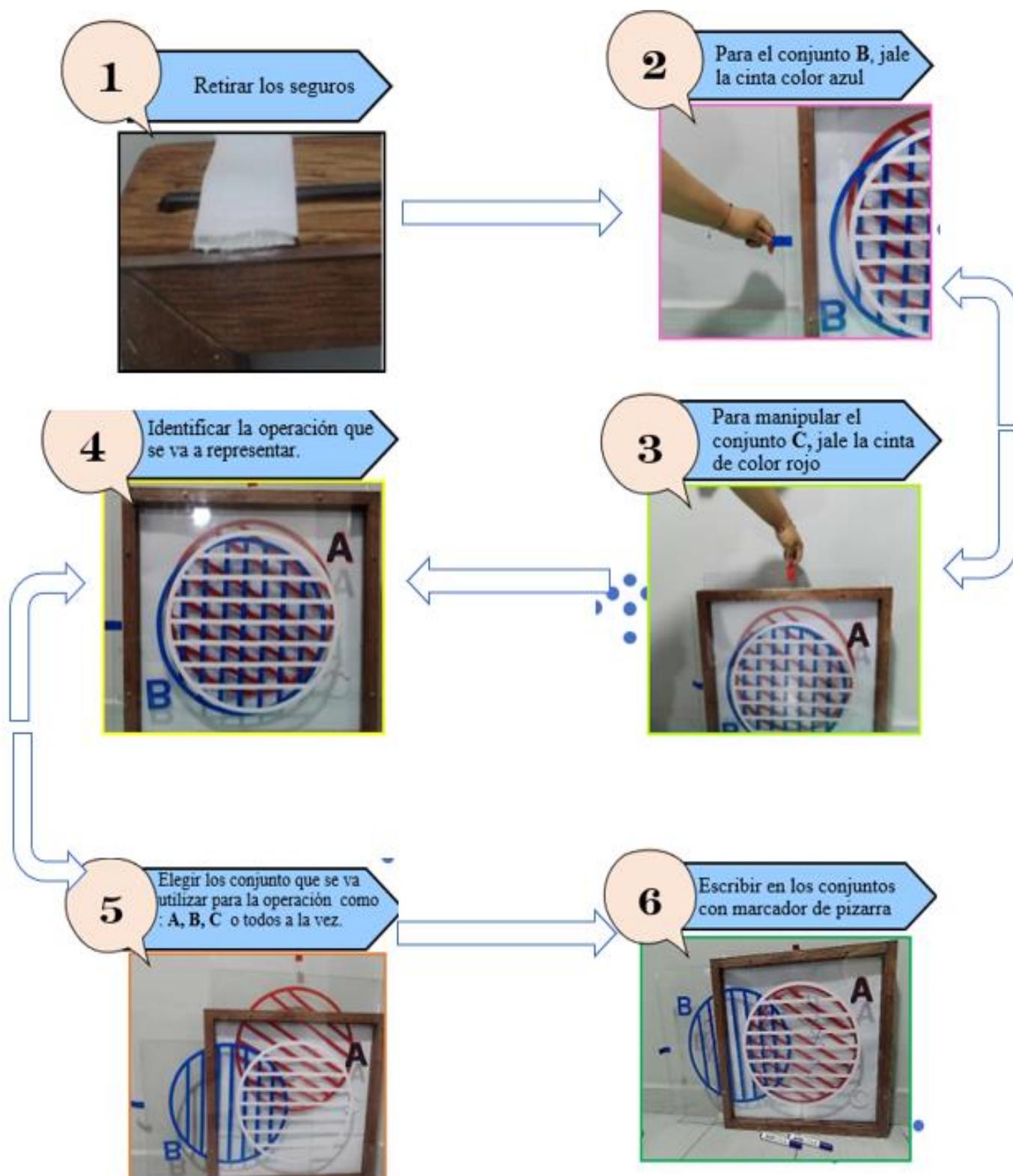


$$A' = \{1, 3, 5, 7, 9\}$$

6.4. Partes del material concreto



6.5. Uso del material concreto



Ejemplos:

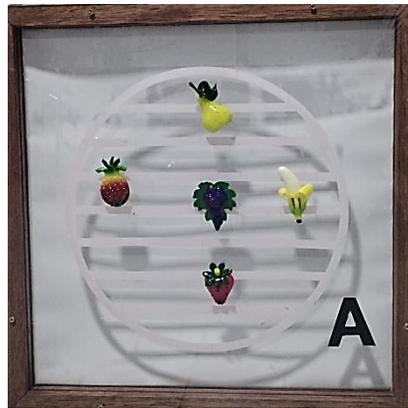
Por Comprensión:

A = {x/x son frutas}

Por Extensión:

A = {fresa, uva, pera, plátano, piña}

Gráficamente:



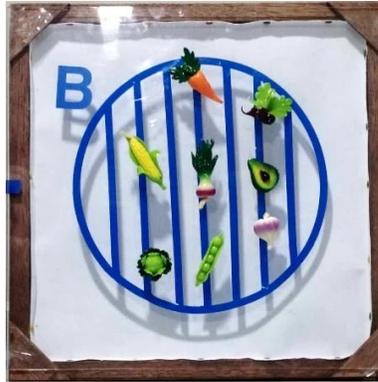
Por Comprensión:

B = {x/x son vegetales}

Por Extensión:

B = {Zanahoria, rábano, choclo, cebolla, aguacate, lechuga, ajo}

Gráficamente:



Por Comprensión:

A= {x/x son vegetales}

C = {x/x son frutas}

Por Extensión:

A= {Zanahoria, choclo, cebolla, lechuga, alverja, ajo}

C = {fresa, uva, pera, plátano, durazno, piña}

Gráficamente:



Operaciones:

$$A \cap C = \{\text{aguacate, tomate}\}$$

$$A - B = \{\text{Zanahoria, rábano, choclo, cebolla, aguacate, lechuga, alverja, ajo}\}$$

Por Comprensión:

$$A = \{x/x \text{ es un número entero y } 1 \leq x \leq 6\}$$

$$B = \{x/x \text{ es un número entero y } x \text{ es par y } 2 \leq x \leq 10\}$$

$$C = \{x/x \text{ es un número entero y } 5 \leq x \leq 9\}$$

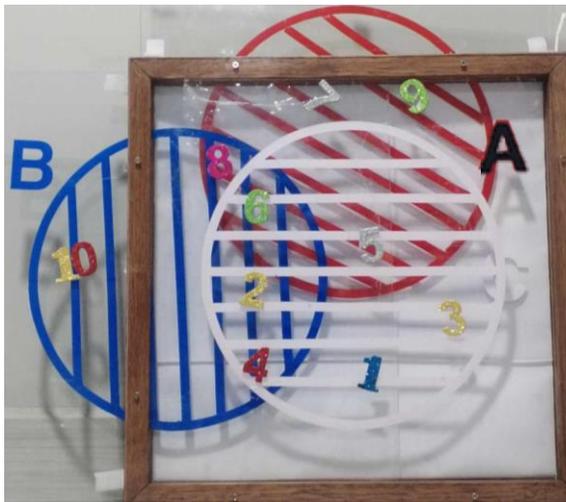
Por Extensión:

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

$$B = \{2, 4, 6, 8, 10\}$$

$$C = \{5, 6, 7, 8, 9\}$$

Gráficamente:



Operaciones:

$$* A \cup B \cup C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$$

$$* A \cap B = \{2, 4, 6\} \quad * A \cap C = \{5, 6\} \quad * B \cap C = \{8, 6\}$$

$$* A - B = \{1, 3, 5\} \quad * B - C = \{8, 10\} \quad * C - A = \{7, 8, 9\}$$

$$* A \Delta B = \{1, 3, 5, 8, 10\}$$

6.6. Actividades

Ejercicios Prácticos



Ejercicio 1

► Enunciado:

Encuentra la unión de los conjuntos y represente el resultado por extensión, comprensión y gráficamente.

Tenemos dos conjuntos:

Por Comprensión:

$$A = \{x/x \text{ es un número entero y } 1 \leq x \leq 2\}$$

$$B = \{x/x \text{ es un número entero y } 3 \leq x \leq 5\}$$

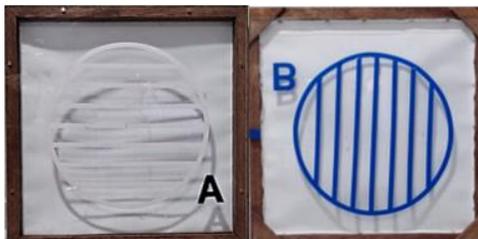
Por Extensión:

$$A = \{1, 2\}$$

$$B = \{3, 4, 5\}$$

• Procedimiento:

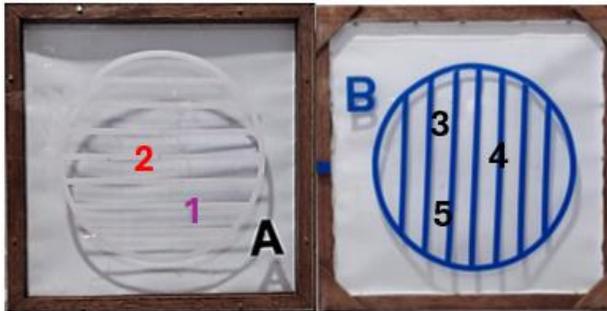
1. Representar la operación



Importante:

En esta figura, representa la operación $A \cup B$ donde es toda la sección de color blanca y azul.

2. Ubicar los elementos en los conjuntos correspondientes



Al ser la unión de conjuntos el resultado son todos los elementos del conjunto **A** y **B**. En este caso el resultado es: 1, 2, 3, 4, 5.

- **Solución:**

Por comprensión:

$$A \cup B = \{x/x \in A \vee x \in B\}$$

Por extensión:

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

Ejercicio 2

► **Enunciado:**

Encuentra la intersección y diferencia de los conjuntos y represente el resultado por extensión, comprensión y gráficamente.

Tenemos dos conjuntos:

Por Comprensión:

$$A = \{x/x \text{ es un número entero y } 1 \leq x \leq 5\}$$

$$B = \{x/x \text{ es un número entero y } 3 \leq x \leq 7\}$$

Por Extensión:

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

$$B = \{3, 4, 5, 6, 7\}$$

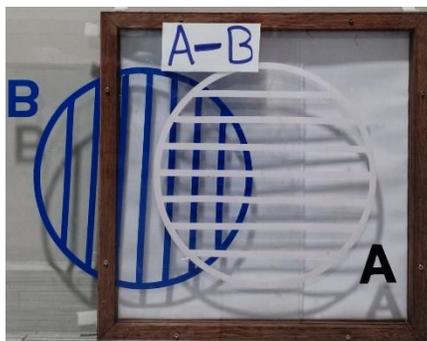
- **Procedimiento:**

1. Representar la operación



Importante:

Donde se unen las líneas blancas y azules es la **Intersección** entre los conjuntos **A** y **B**.



Importante:

En esta figura, la operación **A - B** se simboliza en la sección del conjunto donde únicamente están las líneas blancas y no se cruzan con las líneas azules.

2. Ubicar los elementos en los conjuntos correspondientes



Si el o los elementos pertenecen a los dos conjuntos **A** y **B**., entonces es la intersección: 3, 4, 5.

La Diferencia (**A - B**), son los elementos que son exclusivos del conjunto **A** y no están en el conjunto **B**

La Diferencia (**B - A**), son los elementos que son exclusivos del conjunto **B** y no están en el conjunto **A**.

- **Solución:**

Por comprensión:

$$A \cap B = \{x/x \in A \wedge x \in B\}$$

$$A - B = \{x/x \in A \wedge x \notin B\}$$

$$B - A = \{x/x \in B \wedge x \notin A\}$$

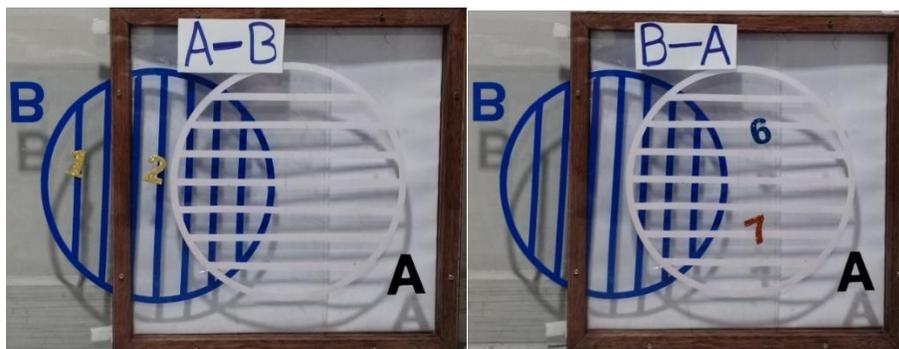
Por extensión:

$$A \cap B = \{3, 4, 5\}$$

$$A - B = \{1, 2\}$$

$$B - A = \{6, 7\}$$

Gráficamente:



Ejercicio 3

► **Enunciado:**

Encuentre la diferencia simétrica de los conjuntos y represente el resultado por extensión, comprensión y gráficamente.

Tenemos dos conjuntos:

Por Comprensión:

$$A = \{x/x \text{ es un número entero y } 1 \leq x \leq 4\}$$

$$C = \{x/x \text{ es un número entero y } 3 \leq x \leq 6\}$$

Por Extensión:

$$A = \{1, 2, 3, 4\}$$

$$C = \{3, 4, 5, 6\}$$

- **Procedimiento:**

1. Representar la operación



Importante:

En la figura la **diferencia simétrica** se representa en las secciones que únicamente existe líneas blancas y rojas, es decir en aquellas secciones donde no se cruzan las líneas.

2. Ubicar los elementos en los conjuntos correspondientes



Identificando qué elementos son exclusivos de cada conjunto y cuáles son comunes a ambos.

- **Solución:**

Por comprensión:

$$A \Delta C = \{x/x \in A \wedge x \notin C\} \vee \{x/x \in C \wedge x \notin A\}$$

Por extensión:

$$A \Delta C = \{1, 2, 5, 6\}$$

Gráficamente:



En este caso la diferencia simétrica de los conjuntos **A** y **C** son:
1, 2, 5, 6.

Ejercicio 4

► **Enunciado:**

Encuentre la intersección de los conjuntos y represente el resultado por extensión, comprensión y gráficamente.

Tenemos dos conjuntos:

Por Comprensión:

$$A = \{x/x \text{ es un número entero y } 1 \leq x \leq 4\}$$

$$B = \{x/x \text{ es un número entero y } 3 \leq x \leq 10\}$$

$$C = \{x/x \text{ es un número entero y } 4 \leq x \leq 9\}$$

Por Extensión:

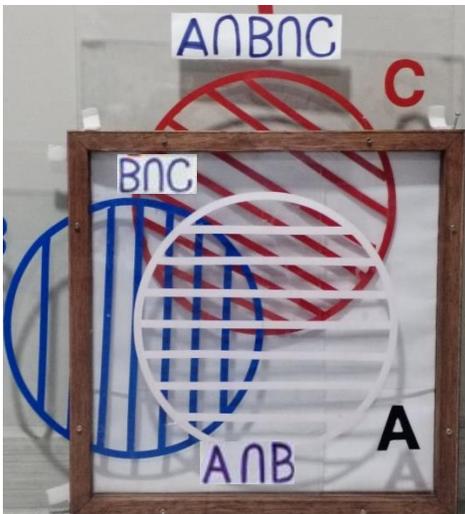
$$A = \{1, 2, 3, 4\}$$

$$B = \{3, 4, 5, 6, 7, 10\}$$

$$C = \{4, 5, 6, 8, 9\}$$

• **Procedimiento:**

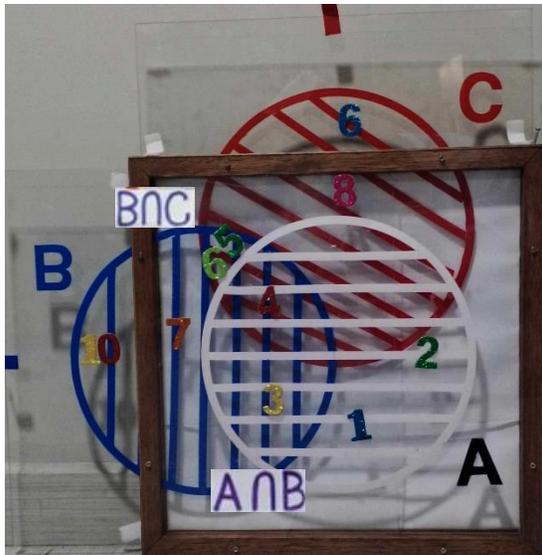
1. Representar la operación



Importante:

- ✓ Donde se unen las líneas blancas y azules es la **Intersección** del conjunto **A** y **B**.
- ✓ Donde se unen las líneas azules y rojas es la **Intersección** de los conjuntos **B** y **C**.
- ✓ Donde se unen las líneas blancas y rojas es la **Intersección** de los conjuntos **A** y **C**.
- ✓ En la sección que se cruzan las tres líneas representa **Intersección** de los conjuntos **A**, **B** y **C**.

2. Ubicar los elementos en los conjuntos correspondientes



- ✓ En la intersección de **A** con **B** el elemento en común es este caso son: 3, 4.
- ✓ En la intersección de **B** con **C**, los elementos en común son: 4, 5, 6.
- ✓ En la intersección de los tres conjuntos se debe ubicar el o los elementos que tengan en común todos los conjuntos; en este caso, el 4.

• **Solución:**

Por comprensión:

$$A \cap B = \{x/x \in A \wedge x \in B\}$$

$$B \cap C = \{x/x \in B \wedge x \in C\}$$

$$A \cap B \cap C = \{x/x \in A \wedge x \in B \wedge x \in C\}$$

Por extensión:

$$A \cap B = \{3, 4\}$$

$$B \cap C = \{4, 5, 6\}$$

$$A \cap B \cap C = \{4\}$$

Gráficamente:



6.7. Actividades Propuestas

Practica lo aprendido



Ejercicios:

Para cada uno de los ejercicios represente los resultados por extensión, comprensión y de manera gráfica, ayudándose del material concreto.

- Considerando a dos conjuntos A y B. Encuentra la unión de estos conjuntos.
 - Conjunto A:** {2, 4, 6, 8}
 - Conjunto B:** {3, 6, 9}
 - Considera tres conjuntos. Encuentra la intersección de estos conjuntos.
 - Conjunto A:** {1, 2, 3, 4}
 - Conjunto B:** {3, 4, 5, 6}
 - Conjunto C:** {5, 6, 7, 8}
- a) $A \cap B$

b) $B \cap C$

c) $A \cup C$

3. Considera dos conjuntos A y B de números enteros negativos. Encuentra la diferencia entre los conjuntos.

- **Conjunto A:** $\{-3, -2, -1\}$

- **Conjunto B:** $\{-2, -1, 0\}$

a) $A - B$

b) $B - A$

4. Considera dos conjuntos de números naturales. Encuentra la diferencia simétrica entre estos conjuntos.

- **Conjunto A:** $\{1, 2, 3\}$

- **Conjunto B:** $\{3, 4, 5\}$

Respuestas:



1. $A \cup B = \{2, 3, 4, 8, 9\}$

2. a) $A \cap B = \{4\}$

b) $B \cap C = \{6\}$

c) $A \cap C = \{\emptyset\}$

3. a) $A - B = \{-3\}$

b) $B - A = \{0\}$

4. $A \Delta B = \{1, 2, 4, 5\}$



Ejercicio:

De los 150 alumnos del colegio “América”, 120 estudian matemáticas, 100 física, y sólo 20 ni lo uno ni lo otro. ¿Cuántos estudian ambas materias?

Indicaciones:

- Explicar con el material concreto todo el procedimiento
- Ser creativos

Esfuézate al máximo. Lo que siembres hoy dará sus frutos mañana (*Og Mandino*)



6.8. Evaluación



Indicaciones:

- Antes de comenzar, asegúrate de entender los criterios de evaluación proporcionados.
- Marque con una (X) la opción que señale las actividades

Criterios de Evaluación	Niveles			
El material concreto utilizado para la enseñanza – aprendizaje le ayudó a su compañero a comprender de mejor los conceptos de conjuntos.	Siempre <input type="radio"/>	A veces <input type="radio"/>	Raramente <input type="radio"/>	Nunca <input type="radio"/>
El uso del material concreto le permitió a su compañero visualizar de manera más clara las operaciones de conjuntos (unión, intersección, diferencia, diferencia simétrica y complemento).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El material concreto aumentó la confianza a su compañero al resolver problemas relacionados con conjuntos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El material concreto le fue útil a su compañero para resolver ejercicios prácticos relacionados con conjuntos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Cómo calificarías la eficacia en el material concreto en su aprendizaje de conjuntos?	Muy efectivo <input type="radio"/>	Efectivo <input type="radio"/>	Poco efectivo <input type="radio"/>	Ineficaz <input type="radio"/>



Indicaciones:

- Marca la opción que mejor describa tu experiencia

➤ **El material concreto facilitó mi comprensión de los conceptos de conjuntos.**

<i>Siempre</i>		<i>Frecuentemente</i>		<i>A veces</i>		<i>Raramente</i>		<i>Nunca</i>	
----------------	--	-----------------------	--	----------------	--	------------------	--	--------------	--

➤ **El uso del material concreto mejoró mi motivación y participación en la clase.**

<i>Siempre</i>		<i>Frecuentemente</i>		<i>A veces</i>		<i>Raramente</i>		<i>Nunca</i>	
----------------	--	-----------------------	--	----------------	--	------------------	--	--------------	--

➤ **El material concreto me fue útil para identificar errores y corregirlos durante la práctica.**

<i>Siempre</i>		<i>Frecuentemente</i>		<i>A veces</i>		<i>Raramente</i>		<i>Nunca</i>	
----------------	--	-----------------------	--	----------------	--	------------------	--	--------------	--

➤ **El material concreto fue adecuado para mi estilo de aprendizaje.**

<i>Siempre</i>		<i>Frecuentemente</i>		<i>A veces</i>		<i>Raramente</i>		<i>Nunca</i>	
----------------	--	-----------------------	--	----------------	--	------------------	--	--------------	--

➤ **El material concreto me ayudó a comprender mejor los conceptos de conjuntos.**

<i>Siempre</i>		<i>Frecuentemente</i>		<i>A veces</i>		<i>Raramente</i>		<i>Nunca</i>	
----------------	--	-----------------------	--	----------------	--	------------------	--	--------------	--

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, G. (Mayo de 2022). EL USO DE MATERIAL CONCRETO EN ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE EN UN CONTEXTO DE EMERGENCIA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTO DESDE LA TEORÍA CONSTRUCTIVISTA EN INFANTES DEL NIVEL INICIAL. *UNIVERSIDAD ANTONIO RUIZ DE MONTOYA*, 12 - 73. <https://repositorio.uarm.edu.pe/server/api/core/bitstreams/09ece657-aa65-4d20-9cab-d6c86e2a0109/content>
- Aguilar, R. (2004). La Guía Didáctica, un material educativo para promover el aprendizaje autónomo. Evaluación y mejoramiento de su calidad en la modalidad abierta y a distancia de la UTPL. RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*(7(1-2)), 179-192. <https://doi.org/10.5944/RIED.7.1-2.1082>
- Aguilera, P., Silva, V., & Ferrando, M. (2012). Uso de material concreto en el sector de matemáticas en primer año básico. *Doctoral dissertation, Universidad Academia de Humanismo Cristiano*, 3-83. <https://bibliotecadigital.academia.cl/xmlui/bitstream/handle/123456789/1835/tpeb785.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Alves, D. (18 de enero de 2024). *Didáctica*. ENCICLOPEDIA Significados: <https://www.significados.com/didactica/>
- Andes. (21 de septiembre de 2023). *Universidad de los Andes* . <https://programas.uniandes.edu.co/blog/didactica>
- Arévalo, J., & Urquizo, A. (2022). Recursos Didácticos utilizados para la enseñanza-aprendizaje de Matemáticas en Octavo de Educación General Básica. *Universidad Nacional de Chimborazo*, 10-69. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/10386/1/UNACH-EC-FCEHT-PMF-0004-2023.pdf>
- Arias, A. (28 de Octubre de 2019). *SISTEMAS NUMÉRICOS*. Operaciones entre conjuntos: <https://totumat.com/2019/10/28/operaciones-entre-conjuntos/>
- Ayala, V., & Lopez, M. (2023). CONSTRUCCIÓN DEL MATERIAL DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS. *UNIVERSIDAD LIBRE DE COLOMBIA, PROYECTO DE GRADO*, 7-45. <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/28193/Construcci%C3%B3n%20Material%20Did%C3%A1ctico%20para%20Ense%C3%B1anza%20Matem%C3%A1ticas%20%281%29.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Barrera, S. (2010). ¿QUÉ ES EL DISEÑO NO EXPERIMENTAL? *Sistema de UNIVERSIDAD virtual*, 1-13.
- Barrios, K. (13 de octubre de 2015). *Guía Didáctica de una Guía Didáctica*. issuu: https://issuu.com/katerinabarrrios/docs/gu__a_didactica_2015
- Castro, M. (mayo de 2003). Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. *Revista de Pedagogía, Universidad Central de Venezuela*, 24(70), 1- 30. <https://doi.org/0798-9792>

- Castro, S. (2017). ESTRATEGIAS METODOLOGICAS Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DE MAQUILLAJE ARTÍSTICO EN LOS ESTUDIANTES DE LA UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR LA MERCED CANTÓN DURAN PROVINCIA GUAYAS. *UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO, FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS, SOCIALES Y DE LA EDUCACIÓN, CARRERA DE ARTESANÍA*, 16- 51. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/4256/p-utb-fcjse-art-000096.pdf;jsessionid=940B721C66EBA3DE72C394B8DFB1B9BB?sequence=1>
- Cenas, F., Blaz, F., Gamboa, L., & Castro, W. (2021). herramienta tecnológica para el aprendizaje significativo de las matemáticas en universitarios. *Revista de Investigación En Ciencias de La Educación*(5(18)), 382–390. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i18.181>
- Chacaguasay, M., & Ilbay, J. (2022). “Estilos de aprendizaje y el rendimiento académico en matemáticas en los estudiantes de la. *UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO*, 1-68. UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/10291/1/UNACH-EC-FCEHT-PMF-0002-2023.pdf>
- Chiglan, S. (2019). “APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE SISTEMA DE ECUACIONES EN LA ASIGNATURA DE ALGEBRA ELEMENTAL, EN LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO SEMESTRE DE LA CARRERA DE CIENCIAS EXACTAS, DE LA FACULTAD DE CIENCIAS. *Proyecto de Grado*(9). <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/3406/1/UNACH-FCEHT-TG-C.EXAC-2017-000001.pdf>
- Courant, R., Rollins, H., & E., M. (1996). Qué son las matemáticas? *ILCE*, 3-5. <https://doi.org/0-19-510519-2>
- De La Osa, A. (29 de enero de 2023). *La importancia de las matemáticas en la vida*. Smartick: <https://www.smartick.es/blog/padres-y-profesores/educacion/importancia-de-las-matematicas/>
- Deleg, W., & Barrazueta, J. (2022). ANÁLISIS DE LAS ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS EN EL ÁREA DE LAS MATEMÁTICAS DE LA UNIDAD EDUCATIVA GUILLERMO MENSI. *Universidad del Azuay, Facultad de Filosofía y Ciencias Humanas*, 8-39. <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/12531/1/18058.pdf>
- Delgado, A., & Morales, K. (2019). RECURSOS DIDÁCTICOS PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN LA EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA. *Universidad Nacional de Educación*, 2-80. <http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/56000/1098/1/4.%20Trabajo%20de%20titulaci%C3%B3n%202028%20de%20agosto.pdf>
- Dockrell, J., & M. (1997). Dificultades de aprendizaje en la infancia. *España: Ediciones Piados Ibérica*, 244. https://xiii.ciaem-redumate.org/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/viewFile/2901/1199

- Domínguez, J., Martín, I., Orellana, E., & Sánchez, I. (2023). Prácticas de clase y materiales curriculares en la enseñanza inicial del conocimiento matemático en España. *scielo*, 49(10.4067). <https://www.scielo.cl/pdf/estped/v49n1/0718-0705-estped-49-01-125.pdf>
- Fernández, R. (mayo de 2021). DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS. *UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN*(4), 18-115. <https://doi.org/978-9942-783-54-7>
- Folgueiras, B. P. (2016). La Entrevista. *Universidad de Bsrcelona*, 1-11. <https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/99003/1/entrevista%20pf.pdf>
- Gálvez, P., & Molina, J. (enero de 2012). USO DE MATERIAL CONCRETO EN EL SECTOR DE MATEMATICA EN PRIMER AÑO BÁSICO. *Universidad Academia de Humanismo Cristiano*, 4-50. <https://bibliotecadigital.academia.cl/xmlui/bitstream/handle/123456789/1835/tpeb785.pdf?sequence=1#:~:text=Se%20puede%20definir%20como%20material,experiencia%20concreta%20con%20estos%20elementos>.
- Gómez, J. (2020). Google Classroom: como herramienta para la gestión pedagógica. *Mamakuna: Revista de divulgación de experiencias pedagógicas*, 44-54.
- González, P. (2010). Didactica de la Matemáticas. *Universidad de Palermo*, 5. <https://www.palermo.edu/ingenieria/downloads/CyT%202/CYT205.pdf>
- Hernández, G. (Martes de Agosto de 2021). ¿Por qué le tememos a las matemáticas y cómo afecta nuestro futuro evitarlas? <https://www.eleconomista.com.mx/capitalhumano/Por-que-le-tememos-a-las-matematicas-y-como-afecta-nuestro-futuro-evitarlas-20210809-0116.html>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). Metodología de la Investigación . *McGrawHill*(6), 10-30. <http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/JKM/article/view/2203>
- Icaza, F. (23 de Abril de 2023). *El material concreto cómo base del aprendizaje*. GRUPO educar: <https://www.grupoeducar.cl/noticia/el-material-concreto-como-base-del-aprendizaje/>
- Jimenez, L., & Ortiz, M. (2021). ECUENCIA DIDÁCTICA, EL JUEGO COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE PARA FORTALECER PROCESOS. *Politécnico Grancolombiano*, 4 - 45. <https://alejandria.poligran.edu.co/bitstream/handle/10823/2888/SECUEN~1.PDF?sequence=1&isAllowed=y>
- Kleiman, A., Kleiman, E., & Limusa, N. (1991). Conjunto Aplicaciones Mtemáticas a la Administración. *Publicaciones Empresariales FCA Publishing*, 4-150.
- Lima, M. (2012). EL MATERIAL DIDÁCTICO Y CONCRETO PARA DESARROLLAR DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO EN EL BLOQUE CURRICULAR GEOMÉTRICO DEL OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA EN EL COLEGIO EXPERIMENTAL UNIVERSITARIO. *UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA*, 7-40. <https://dspace.unl.edu.ec/bitstream/123456789/2788/1/LIMA%20SALINAS%20MARLENE%20DEL%20ROCIO.pdf>

- Llanos, M. (2019). GUÍA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE OPERACIONES CON NÚMEROS ENTEROS UTILIZANDO LAS TIC. *UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL*, 3-50. <http://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/2307/1/UISRAEL-EC-MASTER-EDUC-378.242-2019-039.pdf>
- López, J. (2019). Población estadística. *ecomipedia*, 1-3.
- Manrique, A., & Gallego, A. (2018). El material didáctico para la construcción de aprendizajes significativos. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 101-108.
- Manrique, A., & Gallego, A. (2018). El material didáctico para la construcción de aprendizajes significativos. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 101-108.
- Márquez, F., Garduño, L., & Cueva, V. (2008). Una propuesta didáctica para el aprendizaje centrado en el estudiante. *Universitas de Guadalajara*, 1-4. <https://www.redalyc.org/pdf/688/68811215005.pdf>
- Martínez, C., & Morocho, D. (2018). “LAS ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL QUINTO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA RUMIÑAHUI”. *UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN, CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA*, 15-85. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/29149/1/1803465424%20Mart%C3%ADnez%20Minda%20Carlos%20Eduardo.pdf>
- Mendoza, S., & Avila, D. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Boletín científico de las ciencias económico administrativas del ICEA*, 9(17), 51-53. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/article/view/6019/7678>
- Molina, M. (2012). USO DE MATERIALES DIDÁCTICOS MANIPULATIVOS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA. *Universidad de Granada*, 20-28. https://fqm193.ugr.es/media/grupos/FQM193/cms/TFM%20Macarena%20Valenzuela_.pdf
- Monasalvas, S. L., & Ronquillo, N. (2023). Material concreto y su importancia en el fortalecimiento de la matemática: una revisión documental. *Revista de Investigación Educativa y Deportiva*, 11(4), 3-15. <https://revistamentor.ec/index.php/mentor/article/view/5304/4396>
- Morales, L. M., Mazzitelli, C. A., & Olivera, A. (2015). La enseñanza y el aprendizaje de la Física y de la Química en el nivel secundario desde la opinión de estudiantes. *Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, 10(2), 11-20. <https://www.redalyc.org/pdf/2733/273343069002.pdf>
- Morales, P. (2012). Análisis de ítems en las pruebas objetivas. *Madrid: Universidad Pontificia Comillas.*, 1-16. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/32023607/Analisis_items-libre.pdf?1391467783=&response-content-

- disposition=inline%3B+filename%3DAnalisis_de_items_en_las_pruebas_objetiv.pdf&Expires=1711472867&Signature=Mp~I0sJb~BkDWbFPd-k64TsjAw0cYitrvsdodz5sC38bYQi
- Moreno, L. (2011). Dificultades de aprendizaje en matemática. *CIAEM*, 1-13. https://xiii.ciaem-redumate.org/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/viewFile/2901/1199
- Morocho Bueno, W. V. (2021). El material concreto en el aprendizaje de la suma, en el segundo año de la Escuela de Educación Básica Manuela Cañizares. *El material concreto en el aprendizaje de la suma, en el segundo año de la Escuela de Educación Básica Manuela Cañizares*, 1-254. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/20163/1/UPS-CT009064.pdf>
- Mullo, P. (2023). Utilización de materiales didácticos para desarrollar la noción de cantidad en niños de. *UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO*, 1-50.
- Mundial, B. (2018). *Informe sobre el desarrollo mundial*. En "Crisis del Aprendizaje" en ka educación a nivel mundial: <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2017/09/26/world-bank-warns-of-learning-crisis-in-global-education>
- Muñoz, A. (2012). *Elaboración del material didáctico*.
- Muñoz, P. A. (2019). Elaboración de material didáctico. *Red Tercer Milenio*, 8-50. <https://doi.org/978-607-733-116-2>
- Ñaupas, L., Mejía, E., & Villagómez, A. (2014). Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis. *Ediciones de la U(4)*.
- Odeti, V. (2013). El diseño de materiales didácticos hipermedia les para los niveles medio y superior. *FLACSO*, 1-13. <https://pent.flacso.org.ar/producciones/el-diseno-de-materiales-didacticos-hipermediales-para-los-niveles-medio-y-superior>
- Pacheco, S., & Arroyo, Z. (2022). Materiales didácticos concretos para favorecer las nociones. *Científica Multidisciplinaria Arbitrada YACHASUN*, 14-34. <https://doi.org/https://doi.org/10.46296/yc.v6i11.0191>
- Padilla Chicaiza, R. M. (2022). Guía Didáctica Interactiva Para La Enseñanza De Leyes De Newton En La Asignatura De Física dirigida a Estudiantes De Segundo Año De Bachillerato En La Unidad Educativa Fiscal Eloy Alfaro En El Año Lectivo 2021 – 2022. *PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR*.
- Piedra, L. (2023). El uso de material concreto para reforzar las operaciones de suma y resta. *UNIVERSIDAD POLITÉNICA SALESIANA*, 1-71. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/24627/1/UPS-CT010432.pdf>
- Piloge. (29 de julio de 2016). *Matemática para todos*. IMPORTANCIA DE LA TEORÍA DE CONJUNTOS: <https://piloge.blogspot.com/2016/07/importancia-de-la-teoria-de-conjuntos.html>
- Polanco, V., & Argelio, A. (2022). DIDACTIC GUIDE FOR ORIENTATION, TEACHING-LEARNING OF THE PROCESS INSTRUMENTATION AND CONTROL

- SUBPROJECT. *Universidad Nacional Experimental de los Llanos*, 1-11. <https://doi.org/2244-8330>
- Polo, C. (2021). *Por qué es importante la didáctica de las matemáticas*. EUROINNOVA: <https://www.euroinnova.ec/blog/por-que-es-importante-la-didactica-de-las-matematicas#:~:text=La%20did%C3%A1ctica%20de%20las%20matem%C3%A1ticas%20es%20una%20disciplina%20que%20estudia,compleja%22%20como%20son%20las%20Matem%C3%A1ticas.>
- Pumarino, A., & Palma, P. (2018). Estrategias Metodológicas de Enseñanza y Evaluación de Resultados de Aprendizaje. *DIRECCIÓN DE DESARROLLO CURRICULAR Y DOCENTE, Coordinación de Desarrollo Docente e Innovación Metodológica con Integración de TIC.*, 9-45. <https://pregrado.ufro.cl/images/files/2018/documentos-desarrollo-curricular/orientaciones-metodologicas.pdf>
- Quinapallo, P., Viteri, S., Casa, L., Ñacato, J., Laura, M., Chicaiza, M., & Reimundo, J. (2023). Concrete material and its importance in strengthening mathematics: A documentary review. *Revista de Investigación Educativa y Deportiva*, II(4), 3-20. <https://doi.org/02-8815-8712>
- Ramírez, J., & L, M. (2019). El proceso de elaboración y validación de un instrumento de medición documental. *Acción y reflexión educativa*(44), 50-63. <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/226/226955004/>
- Reina, M. (2019). *clasificación de conjuntos*. GoConar: <https://www.goconqr.com/diagrama/16280026/clasificacion-de-conjuntos>
- Rhoton, R. (2023). Investigación de campo. *ENCICLOPEDIA*. <https://www.significados.com/investigacion-de-campo>
- Salazar, D. (12 de Septiembre de 2012). *Determinación de un Conjunto*. SCRIBD: <https://es.scribd.com/document/107118278/Determinacion-de-un-conjunto>
- Sánchez, P., Galindo, R., & Ortiz, M. (2021). Herramientas tecnológicas en la planeación didáctica en educación media superior. *Electrónica Sobre Cuerpos Académicos y Grupos de Investigación*. <https://www.cagi.org.mx/index.php/CAGI/article/view/242>
- Sánchez, P., Galindo, R., & Ortiz, M. (2021). Herramientas tecnológicas en la planeación didáctica en educación media superior. *Revista Electrónica Sobre Cuerpos Académicos y Grupos de Investigación* 8(16). <https://www.cagi.org.mx/index.php/CAGI/article/view/242>
- Sarmiento, S. M. (2007). LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS Y LAS NTIC. UNA ESTRATEGIA DE FORMACIÓN PERMANENTE. *Universidad Rovira I Virgili*, 30-45. <https://doi.org/978-84-690-8294-2>
- Sinclair, E. (2017). RECURSOS DIDÁCTICOS EN LA ENSEÑANZA DE LAS. *UNIVERSIDAD FEMENINA DEL SAGRADO CORAZÓN*. https://repositorio.unife.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.11955/347/Sinclair%20Marroqu%c3%adn%2c%20Elizabeth%20Carmen%20Mercedes_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Solórzano, F., & García, A. (2016). Fundamentos del aprendizaje en red desde el conectivismo y la teoría de la actividad. *Revista Cubana de Educación Superior* 35(3), 98–112. <http://scielo.sld.cu/pdf/rces/v35n3/rces08316.pdf>
- Vargas, A. (2016). Totalidad y teoría de conjuntos. *Ciencias Sociales Yniversidad de Costa Rica, II*, 1-12. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/sociales/article/view/27359/27486>
- Vásquez, R. F. (2010). Estrategias de enseñanza : investigaciones sobre didáctica en instituciones educativas de la ciudad de Pasto. (Kimpres, Ed.) *Bibliotecas Virtuales de CLACSO*. <https://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/fce-unisalle/20170117011106/Estrategias.pdf>
- Vázquez, J. (2019). Diseño de investigación. *Anáhuac Mexico, Facultad de Comunicación Licenciatura en Dirección de Empresas de Entretenimiento, II*, 1-19. <https://www.anahuac.mx/mexico/biblioteca/sites/default/files/inline-files/disenodeinvestigaagos19.pdf>
- Vega, A. (2012). ELABORACIÓN DE UNA GUÍA DIDÁCTICA, PARA EL USO ADECUADO DEL AGUA, PARA LOS NIÑOS Y NIÑAS DEL CUARTO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA. *Universidad Politécnica Salesiana*, 1-62. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7135/1/UPS-CT003958.pdf>
- Veloz, C. (2021). MATERIAL CONCRETO EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA. *UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA*. <https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/2798/1/VELOZ%20HIDALGO%20CI NTYA%20PAOLA.pdf>
- Vílchez, E., & Ulate, G. (2008). Recurso didáctico para el aprendizaje una experiencia en la virtualidad. *Revista Electrónica Diálogos Educativos*, 83 -126. <file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/Dialnet-Curso-2557770.pdf>
- Villamizar, N. L., Velandia, W. M., & Jaimes, S. P. (2012). Revisión teórica sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Revista virtual universidad católica del norte*, 254 - 278. <https://www.redalyc.org/pdf/1942/194224362014.pdf>
- Zambrano, R., Cuenca, D., Romero, A., & Aguilar, N. (2021). Uso de materiales didácticos en la escuela “Galo Plaza Lasso”. *Universidad y Sociedad*,, 318-329. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v13n2/2218-3620-rus-13-02-318.pdf>

ANEXOS

Anexo 1

Instrumento: Prueba Objetiva



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



El siguiente instrumento es exclusivamente con fines académicos para el desarrollo del trabajo de titulación, el mismo que tiene como objetivo diagnosticar el nivel de conocimiento relacionado con el tema de conjuntos en los estudiantes de primer semestre, Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física.

Género: Femenino () Masculino ()

Fecha:

INDICACIONES:

- Lea detenidamente cada una de las preguntas antes de seleccionar la respuesta correcta.
- Encierre en un círculo el literal de la respuesta correcta.
- En las preguntas 8, 9 y 10 deberá seleccionar la respuesta correcta e indicar el proceso de resolución del ejercicio.
- Durante la resolución del cuestionario no se permite el uso del celular.
- Responda las preguntas en base a su conocimiento... ¡¡Éxitos!!

Dimensión: Carácter Conceptual

1. Seleccione la respuesta correcta

Se considera como conjunto a una de objetos que tienen la misma característica en común.

- a) colección
- b) unión
- c) formación
- d) intersección

2. A los conjuntos se les determina por:

- a) finito – unitario - infinito

- b) extensión – comprensión – gráfico
- c) extensión – finito - unión
- d) comprensión – unitario – gráfico

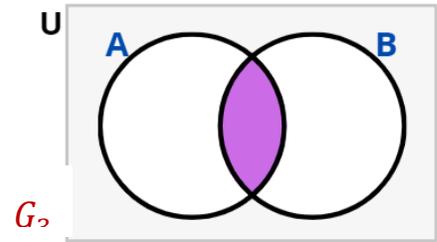
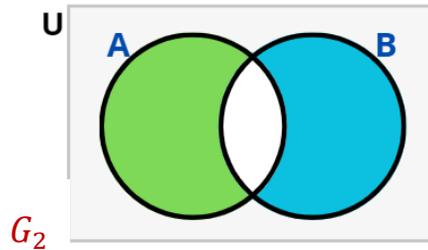
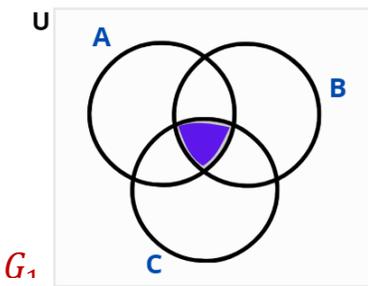
3. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera respecto a las propiedades de los conjuntos?

- a) La unión de un conjunto A con el conjunto vacío siempre resulta en el conjunto vacío.
- b) La intersección de un conjunto A con el conjunto universal es el conjunto A.
- c) El complemento de un conjunto A es siempre un subconjunto de A.
- d) Dos conjuntos son disjuntos si tienen al menos un elemento en común.

4. ¿Cuáles de las siguientes afirmaciones describen correctamente la propiedad distributiva entre la unión y la intersección de conjuntos?

- a) $A \cup (A \cap C) = (A \cup B) \cup (A \cup C)$
- b) $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cap (A \cap C)$
- c) $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$
- d) $A \cap (B \cup C) = (A \cup B) \cup (A \cup C)$

5. De las siguientes gráficas seleccione las operaciones que corresponde a las partes que están sombreadas.



- a) $G_1: A \cup B, G_2: A \Delta B, G_3: A \cap B \cup C$
- b) $G_1: A \cap B \cap C, G_2: A \Delta B, G_3: A \cap B$
- c) $G_1: A \Delta B \cup C, G_2: A', G_3: A \cup B$
- d) $G_1: A - B \cap C, G_2: A \Delta B, G_3: A \cap B$

6. Relacione la definición con la operación que corresponda y seleccione la respuesta correcta.

Definición		Operación	
1)	Nos permite unir dos o más conjuntos para formar otro conjunto que contendrá a todos los elementos que queremos unir, pero sin que se repitan.	A)	Intersección

2)	Nos permite formar un conjunto, sólo con los elementos comunes involucrados en la operación.	B)	Diferencia
3)	Nos permite crear un conjunto, el conjunto resultante es el que tendrá todos los elementos que pertenecen al primero pero no al segundo.	C)	Unión
4)	Nos permite formar un conjunto, el conjunto resultante es el que tendrá todos los elementos que no sean comunes a ambos conjuntos.	D)	Complemento
5)	Nos permite formar un conjunto con todos los elementos del conjunto de referencia o universal, que no están en el conjunto.	E)	Diferencia simétrica

- a) 1B, 2C, 3E, 4A, 5D
- b) 1C, 2A, 3B, 4E, 5D
- c) 1A, 2E, 3D, 4C, 5B
- d) 1C, 2B, 3A, 4E, 5D

7. Relaciona cada conjunto con su respectivo tipo.

	Tipo	Conjuntos
1.	infinito	$A = \{x/x \text{ es mes del año terrestre}\}$
2.	finito	$B = \{x/x \text{ es un número primo mayor que 20 y menor que 25}\}$
3.	unitario	$C = \{x/x \in y \ 10 < x < 11\}$
4.	vacío	$D = \{x/x \text{ es un número natural par}\}$

- a) 1D, 2A, 3B, 4C
- b) 1A, 2D, 3B, 4C
- c) 1C, 2A, 3D, 4B
- d) 1D, 2A, 3C, 4B

Dimensión: Aplicación Procedimental

8. ¿Cuál es el resultado de la diferencia simétrica de dos conjuntos?

$$A = \{2,10,18,20\} \quad B = \{10,15,20,25\}$$

- a) $A \Delta B = \{2,10,15,18,20,25\}$
- b) $A \Delta B = \{10,20\}$
- c) $A \Delta B = \{2,15,18,25\}$
- d) $A \Delta B = \{15,25\}$

9. Resuelva el siguiente problema utilizando el diagrama de Venn.

En una fiesta a la que asistieron 131 invitados, una persona que estaba aburrida observó que de los 79 invitados que comieron pollo, 28 comieron solamente pollo. Entre las 60 personas que comieron carne vacuna, hubo 21 invitados que también comieron pescado. De los 50 que comieron pescado, 12 comieron sólo pescado. Por alguna razón 9 comieron las tres cosas. ¿Cuántos comieron una sola cosa?

- a) 34
- b) 54
- c) 14
- d) 60

10. Resuelva el siguiente ejercicio.

De los 150 alumnos del colegio “América”, 120 estudian matemáticas, 100 física, y sólo 20 ni lo uno ni lo otro. ¿Cuántos estudian ambas materias?

- a) 80
- b) 100
- c) 90
- d) 95

Gracias por su colaboración y apoyo en el desarrollo de mi trabajo de investigación.

Anexo 2
Entrevista



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



La siguiente entrevista está dirigido a la docente de primer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física, con el tema elaboración de material concreto para la enseñanza de conjuntos, es de carácter anónimo en el cual el objetivo es identificar los problemas de enseñanza relacionado con el tema de conjuntos, solicitando de la manera más comedida responder a cada pregunta.

DATOS INICIALES

Fecha:.....

PREGUNTAS:

- 1) ¿Qué tipo de dificultades identificó que los estudiantes enfrentan con más frecuencia al aprender sobre conjuntos?
- 2) ¿A su criterio, qué considera usted que le resulta más complicado a sus estudiantes en el aprendizaje de conjuntos, por comprensión, extensión o gráficamente?
- 3) ¿Cuáles son las dificultades más comunes que presentan los estudiantes son al momento de resolver ejercicios, materia o al aplicar las propiedades de los conjuntos?
- 4) ¿Ante las dificultades presentadas por sus estudiantes, qué acciones correctivas, métodos, recursos y/o herramientas ha implementado?
- 5) ¿Qué material concreto ha utilizado para la enseñanza de operaciones entre conjuntos? ¿Cuáles son y con qué frecuencia los ha utilizado?
- 6) ¿Ha elaborado usted o con los estudiantes algún tipo de material concreto para que ayude a reforzar el conocimiento de materia y operaciones entre conjuntos?
- 7) ¿Le gustaría hacer uso de material concreto que facilite la enseñanza de conjuntos en sus estudiantes?

Anexo 3

Ficha de validación de la prueba objetiva - Docente UNACH I

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					X	
2					X					X					X					X	
3					X					X					X					X	
4					X					X					X					X	
5					X					X					X					X	
6					X					X					X					X	
7					X					X					X					X	
8					X					X					X					X	
9					X					X					X					X	
10					x					x					X					x	
ASPECTOS GENERALES															SI	NO	Observaciones				
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder la prueba.															X						
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: Dr. Luis Pérez												Firma:									
Cargo: Docente						Fecha: 14/02/2024															
C.I. 0602160137						Cel. 0998621873															

Anexo 4

Ficha de validación de la Entrevista - Docente UNACH 1

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					Se comprende fácilmente, es decir, la sintaxis y la semántica son adecuadas					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				X					X					X		
2				X					X					X		
3				X					X					X		
4				X					X					X		
5				X					X					X		
6				X					X					X		
7				X					X					X		
ASPECTOS GENERALES														SI	NO	Observaciones
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder las preguntas.														X		
La secuencia de preguntas es adecuada.														X		
El número de preguntas es suficiente.														X		
EVALUACIÓN GENERAL																
Validez del instrumento										Excelente	Satisfactorio	Necesita mejorar	Inadecuado			
											X					
IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO																
Validado por: Dr. Luis Pérez												Firma:				
Cargo: Docente						Fecha: 14/02/2024										
C.I. 0602160137						Cel. 0998621873										

Anexo 5

Ficha de validación de la prueba objetiva - Docente UNACH 2

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					X		
2				X					X					X					X		
3				X					X					X					X		
4				X					X					X					X		
5				X					X					X					X		
6				X					X					X					X		
7				X					X					X					X		
8				X					X					X					X		
9				X					X					X					X		
10				x					x					X					x		
ASPECTOS GENERALES															SI	NO	Observaciones				
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder la prueba.															X						
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: Mgs. Hugo A. Pomboza G.												Firma:									
Cargo: Docente						Fecha: 14/02/2024															
C.I. 0601872179						Cel. 0982348083															

Anexo 6

Ficha de validación de la Entrevista - Docente UNACH 2

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					Se comprende fácilmente, es decir, la sintaxis y la semántica son adecuadas					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				X				X					X			
2				X				X					X			
3				X				X					X			
4				X				X					X			
5				X				X					X			
6				X				X					X			
7				X				X					X			
ASPECTOS GENERALES												SI	NO	Observaciones		
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder las preguntas.												X				
La secuencia de preguntas es adecuada.												X				
El número de preguntas es suficiente.												X				
EVALUACIÓN GENERAL																
Validez del instrumento										Excelente	Satisfactorio	Necesita mejorar	Inadecuado			
											X					
IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO																
Validado por: Mgs. Hugo A. Pomboza G.										Firma: 						
Cargo: Docente					Fecha: 14/02/2024											
C.I. 0601872179					Cel. 0982348083											

Anexo 7

Ficha de validación de la prueba objetiva - Docente UNACH 3

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					X		
2				X					X					X					X		
3				X					X					X					X		
4				X					X					X					X		
5				X					X					X					X		
6				X					X					X					X		
7				X					X					X					X		
8				X					X					X					X		
9				X					X					X					X		
10				x					x					X					x		
ASPECTOS GENERALES															SI	NO	Observaciones				
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder la prueba.															X						
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. Jhonny Patricio Ilbay Cando															Firma: 						
Cargo: Docente					Fecha: 16/02/2024																
C.I. 0604650762					Cel. 0980613029																

Anexo 8

Ficha de validación de la Entrevista - Docente UNACH 3

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					Se comprende fácilmente, es decir, la sintaxis y la semántica son adecuadas					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					X				X					X		
2					X					X					X	
3					X				X						X	
4					X					X					X	
5					X					X					X	
6					X					X					X	
7					X					X					X	
ASPECTOS GENERALES													SI	NO	Observaciones	
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder las preguntas.													X			
La secuencia de preguntas es adecuada.													X			
El número de preguntas es suficiente.													X			
EVALUACIÓN GENERAL																
Validez del instrumento										Excelente	Satisfactorio	Necesita mejorar	Inadecuado			
											X					
IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO																
Validado por: Msc. Jhonny Patricio Ilbay Cando.												Firma:				
Cargo: Docente						Fecha: 16/02/2024										
C.I. 0604650762						Cel. 0980613029										

Anexo 9

Fotografías del instrumento aplicado



Nota. Se aplicó una prueba objetiva a los estudiantes de Primer Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física. UNACH del periodo 2023-2S.

Anexo 10

Fotografías del instrumento aplicado



Nota. Se aplico la entrevista a la Docente de asignatura de Fundamentos de la Matemática de Primer Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física. UNACH del periodo 2023- 2S.

Anexo 11
Elaboración del Material Concreto



Nota. La elaboración del material concreto.