



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

**SECUENCIA DIDÁCTICA BASADA EN LOS ESTILOS DE
APRENDIZAJE, PARA LA ENSEÑANZA DE CONCEPTOS BÁSICOS DE
LA TEORÍA DE CONJUNTOS PARA ESTUDIANTES DE
BACHILLERATO**

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MAESTRA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

PRESENTA
ING. NOHEMI GONZÁLEZ ALFARO

DIRECTOR DE TESIS
DR. JOSÉ GABRIEL SÁNCHEZ RUÍZ

CO-DIRECTOR DE TESIS
DR. JOSÉ ANTONIO JUAREZ LÓPEZ



DR. SEVERINO MUÑOZ AGUIRRE
SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y
ESTUDIOS DE POSGRADO, FCFM-BUAP
P R E S E N T E:

Por este medio le informo que la C:

NOHEMI GONZÁLEZ ALFARO

Estudiante de la Maestría en Educación Matemática, ha cumplido con las indicaciones que el Jurado le señaló en el Coloquio que se realizó el día 06 de junio de 2023, con la tesis titulada:

“SECUENCIA DIDÁCTICA BASADA EN LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE, PARA LA ENSEÑANZA DE CONCEPTOS BÁSICOS DE LA TEORÍA DE CONJUNTOS PARA ESTUDIANTES DE BACHILLERATO”

Por lo que se le autoriza a proceder con los trámites y realizar el examen de grado en la fecha que se le asigne.

A T E N T A M E N T E.
H. Puebla de Z. a 15 de junio de 2023

DRA. LIDIA AURORA HERNÁNDEZ REBOLLAR
COORDINADORA DE LA MAESTRÍA
EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA.



DRA'LAHR/l'agm*

Facultad
de Ciencias
Físico Matemáticas

Av. San Claudio y 18 Sur, edif. FM1
Ciudad Universitaria, Col. San
Manuel, Puebla, Pue. C.P. 72570
01 (222) 229 55 00 Ext. 7550 y 7552

Agradezco el apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), quien a través de su programa Beca de Maestría Nacional, brindó el apoyo económico para concretar el presente trabajo de investigación de manera satisfactoria.

No. CVU 1091600

Agradecimientos

Agradezco plenamente a Dios, por estar presente en mi vida, por dejarme creer que todo es posible si se tiene fe en Él y en uno mismo.

Este proyecto no hubiera sido posible sin el apoyo de a mis padres, quienes son y siempre serán uno de los pilares más importantes de mi vida, quienes han estado incondicionalmente en cada una de las etapas de mi existencia, sacrificando a veces su tiempo y dando todo su esfuerzo para que mis hermanos y yo cumplamos nuestros propósitos. *Los amo profundamente.*

Mi más profundo agradecimiento a mi esposo quien me ha demostrado apoyo incondicional en cada uno de los proyectos que he emprendido. Gracias por confiar en mí, y por no dejar que me rendiera cuando las cosas se ponían complicadas, por escucharme atento cada vez que platicaba sobre mi investigación y alentarme a seguir haciendo mi trabajo con dedicación y constancia. Te amo, gracias por tanto. ¡Lo logramos!

Gracias especiales al ser más importante para mí “mi hijo Mateo”, quien es el motor de mi vida, quien me motiva siempre a seguir adelante, y que a pesar de su corta edad me ha dado muchas lecciones de vida. Gracias por esperar paciente a mi lado mientras trabajaba para culminar este proyecto, eres un gran hijo y te amo incondicionalmente.

En el ámbito académico quiero agradecer de manera particular a mi director de tesis, Dr. Gabriel Sánchez Ruiz, gracias por depositar su confianza en mí y en este proyecto, por la paciencia en cada una de sus clases y sus asesorías, por compartir conmigo sus conocimientos, y porque siempre estuvo al pendiente de la investigación. Mi más grande agradecimiento y admiración a usted.

Gracias al Dr. José Antonio y al Dr. José Martín, quienes también fueron partícipes de este trabajo, gracias por escuchar atentos las presentaciones y por las observaciones y correcciones que me realizaron de manera pertinente, todos sus comentarios fueron productivos.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	X
SUMMARY	XI
CAPÍTULO 1	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	2
1.2 OBJETIVO GENERAL.....	2
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	2
1.4 HIPÓTESIS	2
1.5 JUSTIFICACIÓN.....	3
CAPÍTULO 2	4
MARCO TEÓRICO	4
2.1 ANTECEDENTES TEÓRICOS.....	4
2.2 TEORÍA DE CONJUNTOS.....	5
2.2 APRENDIZAJE Y RENDIMIENTO ACADÉMICO.....	6
2.3 ESTILOS DE APRENDIZAJE.....	7
2.3.1 <i>Modelo de David Kolb</i>	8
2.3.2 <i>Cuestionario CHAEA</i>	11
2.4 SECUENCIA DIDÁCTICA	11
CAPÍTULO 3	13
MÉTODO	13
3.1 PARTICIPANTES.....	13
3.2 INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.....	14
3.3 APLICACIÓN DEL CUESTIONARIO CHAEA	15
3.4 DISEÑO DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA	16
3.4 IMPLEMENTACIÓN DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA.....	19
3.4.1 <i>Grupo experimental</i>	19
3.4.2 <i>Grupo control</i>	20
CAPÍTULO 4	22
ANÁLISIS DE DATOS	22
4.1 CUESTIONARIO CHAEA	22
4.2 PRUEBAS DE NORMALIDAD	25
4.3 ANÁLISIS CUANTITATIVO GRUPO EXPERIMENTAL	26
4.5 ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE GRUPOS.....	28
4.6 ANÁLISIS CUALITATIVO.....	30
CAPÍTULO 5	36
DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	36
REFERENCIAS	38
ANEXOS	40
ANEXO 1. CUESTIONARIO CHAEA.....	40
ANEXO 2. BAREMO GENERAL ABREVIADO.	47

ANEXO 3. PRETEST.....	48
ANEXO 4. POSTEST.....	50

INDICE DE TABLAS

TABLA 1	4
ALGUNAS INVESTIGACIONES SOBRE ESTILOS DE APRENDIZAJE	4
TABLA 2	9
ESTILOS DE APRENDIZAJE SEGÚN HONEY Y MUMFORD (1986)	9
TABLA 3	14
RÚBRICA DE SUFICIENCIA DE ÍTEMS	14
TABLA 4	15
RÚBRICA DE CLARIDAD EN ÍTEMS	15
TABLA 5	16
SECUENCIA DIDÁCTICA BASADA EN LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE	16
TABLA 6	22
ESTILOS DE APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES	22
TABLA 7	23
ESTILOS DE APRENDIZAJE DEL GRUPO EXPERIMENTAL EN RELACIÓN CON SU GÉNERO	23
TABLA 8	24
ESTILOS DE APRENDIZAJE DEL GRUPO CONTROL EN RELACIÓN CON SU GÉNERO	24
TABLA 9	25
PRUEBAS DE NORMALIDAD GRUPO EXPERIMENTAL	25
TABLA 10	25
PRUEBAS DE NORMALIDAD GRUPO CONTROL	25
TABLA 11	26
ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS EN EL GRUPO EXPERIMENTAL	26
TABLA 12	26
ESTADÍSTICOS DE PRUEBA EN EL GRUPO EXPERIMENTAL	26
TABLA 13	27
ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS GRUPO CONTROL	27
TABLA 14	27
ESTADÍSTICOS DE PRUEBA GRUPO CONTROL	27
TABLA 15	28
MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL DE LAS PRUEBAS PRETEST Y POSTEST EN AMBOS GRUPOS	28
TABLA 16	29
ESTADÍSTICOS DE PRUEBA PRETEST	29
TABLA 17	29
ESTADÍSTICOS DE PRUEBA POSTEST	29

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1	8
CICLO DE KOLB	8
FIGURA 2	30
RESPUESTA DE LA ESTUDIANTE B	30
FIGURA 3	31
PROCEDIMIENTO ESTUDIANTE B	31
FIGURA 4	31
RESPUESTAS ESTUDIANTE I	31
FIGURA 5	32
PROCEDIMIENTO ESTUDIANTE I	32
FIGURA 6	34
RESPUESTAS ESTUDIANTE B	34
FIGURA 7	34
RESPUESTAS ESTUDIANTE I	34

RESUMEN

El presente trabajo muestra un estudio realizado en una escuela pública de nivel medio superior, ubicada en el estado de Tlaxcala en México. Este estudio tiene como objetivo principal comprobar de manera experimental los beneficios de implementar una secuencia didáctica basada en los estilos de aprendizaje propuestos por Honey Mumford.

Con base en la propuesta de muchos autores sobre las diferentes formas en que los individuos perciben y procesan la información en torno al aprendizaje, se diseñó una secuencia didáctica. La finalidad de esta secuencia es que las actividades planteadas no se centren en un solo estilo de aprendizaje. David Kolb argumenta que para lograr un aprendizaje significativo y que es importante transitar el conocimiento a través de cuatro etapas, a las cuales en conjunto él denominó: “el ciclo de Kolb”, mismas que más adelante son retomadas por Honey y Mumford para crear sus estilos de aprendizaje (activo, reflexivo, teórico y pragmático).

Así, se considera que diseñar actividades en donde se vean beneficiados todos los alumnos con preferencia en cualquiera de los estilos de aprendizaje conlleva a generar igualdad en el desarrollo de los conocimientos, viéndose reflejado en el rendimiento académico de los estudiantes, por ello en la presente investigación: a) se aplicó el test CHAEA a los estudiantes participantes, con el objetivo de identificar sus preferencias en los estilos de aprendizaje, y se hizo el análisis en relación con su género, b) tomando en cuenta la guía para la elaboración de una secuencia didáctica propuesta por Diaz Barriga (2013), se diseñaron las actividades con base en los planteamientos del modelo de Honey y Mumford sobre los estilos de aprendizaje, los cuales se derivan de los trabajos de D. Kolb, por último c) se analizó de qué manera influye su implementación en el rendimiento académico de los estudiantes al aprender conceptos básicos de la teoría de conjuntos (noción básicas, operaciones con conjuntos y diagramas de Venn), tema perteneciente a la asignatura de probabilidad y estadística, la cual según el marco curricular común aún vigente, los estudiantes de bachillerato tecnológico deben cursarla en sexto semestre.

Los resultados obtenidos en el análisis estadístico arrojan evidencia de que existe un beneficio con la aplicación de la secuencia didáctica diseñada, lo cual se reflejó en mejores calificaciones de los participantes en el postest aplicado.

SUMMARY

The present work shows a study carried out in a public high school located in the state of Tlaxcala in Mexico. The main objective of this study is to experimentally verify the benefits of implementing a didactic sequence based on the learning styles proposed by Honey Mumford.

With the idea proposed by many authors about the different ways in which individuals perceive and process information around learning, a didactic sequence is designed. The purpose of this sequence is that the activities proposals do not focus only on a learning style, but as mentioned by D. Kolb, learning is addressed and transits through the four stages of learning, which together he called: "the Kolb cycle". Arguing that, to achieve meaningful learning, it is important to move knowledge through each of these stages, being so based on this idea Honey and Mumford characterized their four learning styles.

Thus, it is considered that designing activities where all students benefit with preference in any of the learning styles leads to generate equality in the development of knowledge, being reflected in the academic performance of students, therefore in the present research: a) the CHAEA test was applied to the participating students, with the objective of identifying their preferences in learning styles, and the analysis was made in relation to their gender, b) taking into account the guide for the elaboration of a didactic sequence proposed by Diaz Barriga (2013), the activities were designed based on the approaches of the Honey and Mumford model on learning styles, which are derived from the work of D. Kolb, finally c) it was analyzed how its implementation influences the academic performance of students when learning basic concepts of set theory (basic notions, operations with sets and Venn diagrams), a subject belonging to the subject of probability and statistics, which according to the common curricular framework still in force, Technological baccalaureate students must take it in the sixth semester.

The results obtained in the statistical analysis show that there is a benefit with the application of the didactic sequence designed, which was reflected in better school grades in the posttest applied.

Capítulo 1

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las matemáticas por mucho tiempo se han considerado una materia escolar complicada y que causa un nivel de desempeño bajo en alumnos de todas las edades, debido a múltiples razones, que van desde las ideologías inculcadas a los alumnos desde pequeños, la manera en que los docentes enseñan la materia, las diferentes formas en la que aprenden los alumnos, entre otras razones (Santaolalla Pascual, 2009).

De acuerdo con el marco curricular común vigente del nivel medio superior en México, el campo disciplinar de matemáticas es incluido con el propósito de desarrollar en los jóvenes estudiantes la creatividad y el pensamiento lógico, y con ello puedan argumentar y estructurar mejor sus ideas. En el caso del bachillerato tecnológico, el campo disciplinar de matemáticas está conformado por seis asignaturas que se imparten desde el primero y hasta el último semestre de manera consecutiva, por tanto, no resulta extraño que los jóvenes presenten complicaciones en matemáticas a lo largo de su trayectoria escolar en este nivel.

Razmjooei (2013) menciona que para entender algunos otros conceptos de la asignatura de matemáticas es indispensable comprender la teoría de conjuntos, por ello lo considera un tema fundamental al cual debe darse la importancia que requiere. Esta reflexión lo llevó a realizar un estudio sobre las dificultades cognitivas que presentan los estudiantes ante el concepto de conjuntos, así como al mal uso que les dan a sus representaciones gráficas (diagramas de Venn).

El docente debe buscar y diseñar estrategias que ayuden a lograr un mejor conocimiento en los estudiantes, y como consecuencia que mejore su rendimiento académico. Estando conscientes de las dificultades que presentan los estudiantes en un tema importante de las matemáticas como es teoría de conjuntos, y con la intención de contribuir a una mejoría en el entendimiento del tema, se plantean las siguientes preguntas de investigación.

1.1 Preguntas de investigación

¿De qué manera influye en el rendimiento académico de estudiantes de nivel medio superior la implementación de una secuencia didáctica para la enseñanza de nociones básicas de conjuntos, operaciones con conjuntos y diagramas de Venn, basada en los estilos de aprendizaje?

¿Qué estilos de aprendizaje caracterizan a los estudiantes que participan en este estudio?

1.2 Objetivo general

Evaluar el efecto en el rendimiento académico en matemáticas de una secuencia didáctica sobre conceptos básicos de la teoría de conjuntos dirigida a estudiantes de bachillerato, basada en los planteamientos del modelo de Honey y Mumford sobre los estilos de aprendizaje.

1.3 Objetivos específicos

- Identificar el estilo de aprendizaje de los alumnos participantes.
- Diseñar una secuencia didáctica para la enseñanza de conceptos básicos de la teoría de conjuntos, con base en los planteamientos del modelo de Honey y Mumford sobre los estilos de aprendizaje.
- Implementar la secuencia didáctica a un grupo de alumnos de último grado de estudios de nivel medio superior quienes cursan la asignatura de probabilidad y estadística.
- Comparar el rendimiento académico entre dos grupos de estudiantes: un grupo control a quienes se les enseñó el tema de manera tradicional, y otro experimental al que se le aplicó la secuencia didáctica diseñada.

1.4 Hipótesis

La forma tradicional en la que se enseñan los temas de matemáticas a los estudiantes es a través de una ponencia del docente explicando el tema y resolviendo ejemplos para que después los estudiantes realicen una serie de ejercicios, sin embargo, este método de enseñanza resulta útil para algunos discentes, pero no así para todos.

La secuencia didáctica diseñada bajo los lineamientos de D. Kolb y el enfoque de estilos de aprendizaje de Honey y Mumford, tiene como finalidad favorecer de manera equitativa a los estudiantes con preferencia en cualquier estilo de aprendizaje y no solo a uno en particular como se considera en la forma de enseñanza tradicional.

Por lo mencionado con anterioridad se plantea la siguiente hipótesis: Los estudiantes a quienes se enseña el tema teoría de conjuntos con una secuencia didáctica basada en los planteamientos de estilos de aprendizaje de Honey y Mumford, obtendrán mejores resultados en comparación con los alumnos a quienes se les enseña el mismo tema de manera tradicional.

1.5 Justificación

En los centros educativos se encuentra una gran diversidad de estudiantes, aparte un cuando provienen de comunidades cercanas, así también, cada estudiante presenta una manera particular en la que su aprendizaje resulta óptimo, ya que perciben y procesan la información de manera diferente. Es decir, en el aula se encuentran estudiantes con diversas preferencias en estilos de aprendizaje.

Algunos estudios realizados indican que existe relación entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico en matemáticas, además los investigadores concuerdan que para lograr un mayor aprendizaje es de gran utilidad conocer los estilos de aprendizaje de los estudiantes y tomarlos en cuenta para diseñar sus estrategias de enseñanza (Santaolalla Pascual, 2009), sin embargo, son pocos los estudios que crean estrategias de enseñanza para su implementación, imposibilitando verificar de qué manera mejora el aprendizaje de los estudiantes.

La presente investigación permite determinar si el rendimiento académico de los estudiantes es más alto al implementar una secuencia didáctica sobre el tema teoría de conjuntos, diseñada con base en los planteamientos de los estilos de aprendizaje.

Capítulo 2

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes teóricos

A lo largo de esta investigación, se han revisado diversos artículos en los cuales se relaciona el estilo de aprendizaje de los estudiantes con su rendimiento académico, y otras más que plantean algunas estrategias de enseñanza de acuerdo con sus preferencias en cada uno de los estilos de aprendizaje. En la tabla 1 se presenta un resumen de algunas investigaciones que se han encontrado. Se clasifican en dos categorías, artículos que desarrollan la relación entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico, y artículos que mencionan algunas estrategias de enseñanza.

Tabla 1

Algunas investigaciones sobre estilos de aprendizaje.

Categoría	Autor (es)	Objetivo	Instrumento utilizado	Reflexiones/Resultados/Conclusiones
	(Santaolalla Pascual, 2009)	Dar a conocer información obtenida de una investigación a través de internet, sobre el estado actual de la Enseñanza de las Matemáticas en relación con la Teoría de los Estilos de Aprendizaje.	Sin instrumento	Los estudiantes con mejor rendimiento en matemáticas son quienes presentan preferencia por los estilos teórico y reflexivo, gracias a las exposiciones de los profesores y el uso de materiales como pizarrones, apuntes y libros.
	(Aguilar et al., 2017)	Determinar la relación que existe entre el rendimiento académico en matemáticas y el estilo de aprendizaje predominante de unos estudiantes universitarios de Bogotá.	CHAEA	El estilo predominante de los estudiantes fue el estilo reflexivo con un 50% de preferencia en el primer grupo y un 33% en el grupo 2. Se logró encontrar una relación significativa positiva entre los estudiantes con predominancia por el estilo reflexivo ($r = 0,504$ en el grupo 1 y $r = 0,384$ en el grupo 2).
Estilos de aprendizaje y rendimiento	(Estrada-García,	Identificar el estilo de aprendizaje predominante	CHAEA	Se logró identificar una correlación entre el rendimiento académico y el estilo reflexivo, los estudiantes con

académico	2018)	en los estudiantes y analizar la manera en que influyen con su rendimiento académico.		predominancia por dicho estilo (43%) tienen en promedio una calificación de 7.34 y 7.86. Por otra parte, se encontró que no existe relación significativa entre el estilo pragmático y el rendimiento académico.
	(Gallego & Nevot, 2007)	Analizar la influencia que tienen algunos factores como la escuela, el sexo, el curso, la opción elegida, la población, los estudios de los padres y las madres y la calificación de matemáticas con los estilos de aprendizaje de los estudiantes.	CHAEA	Ser consciente del estilo de aprendizaje preferido puede ayudar al profesor a entender porque prefiere enseñar de una determinada manera, y así mismo puede llegar a comprender por qué un estudiante se inclina a favorecer determinados tipos de aprendizaje que resultan más idóneos en la manera de procesar la información.
Estilos de aprendizaje y estrategias de enseñanza.	(Jiménez y Aragón, 2009)	Diagnosticar el estilo de aprendizaje preferente por los estudiantes de la Escuela Superior de Cómputo, para con ello determinar las mejores estrategias de enseñanza - aprendizaje.	CHAEA	Resulta importante que los docentes sepan realizar diagnósticos para determinar el estilo de aprendizaje preferente por los estudiantes, para que sus estrategias de enseñanza – aprendizaje sean acordes a cada estilo y con ello se logre una educación integral e individualizada.
	(Cantorin, 2015)	Determinar la relación que existe entre los estilos de aprendizaje y el trabajo en grupo para el aprendizaje de la Geometría en los estudiantes de educación secundaria de la provincia de Huancayo.	CHAEA	En los grupos experimentales con quienes se realizó trabajo en grupo y trabajo cooperativo, la relación entre el post test y los estilos de aprendizaje es significativa.

Nota: Elaboración propia

2.2 Teoría de conjuntos

Cantor (citado en (Razmjooei, 2013) se refería por conjunto a una colección de objetos definidos y separados que pueden ser considerados por la mente y a los que se puede decidir si un elemento dado pertenece o no). En cuanto a la representación visual de conjuntos, los diagramas de Venn-Euler, fueron introducidos en 1772 por Leonhard Euler y retomados en 1881 por John Venn con el fin de mostrar las relaciones entre conjuntos.

En el bachillerato tecnológico la asignatura de probabilidad y estadística se imparte en el sexto semestre como última asignatura del campo disciplinar de matemáticas. De acuerdo con el programa de estudios vigente en México: “el propósito de la asignatura de probabilidad y estadística es que el estudiante aprenda a identificar, utilizar y comprender los sistemas de tratamiento estadístico; inferir sobre la población a través de las muestras; el tratamiento del azar y la incertidumbre” (Durón et al., 2018, p.12)

La asignatura de probabilidad y estadística está compuesta por dos unidades principales: Unidad 1 Estadística y Unidad 2 Probabilidad. Dado que la teoría de conjuntos se considera una herramienta muy útil para el estudio de la probabilidad, se introduce la segunda unidad con dicho tema, abordando los subtemas básicos de la teoría, como son los conjuntos principales y sus diferentes representaciones, las operaciones con conjuntos y los diagramas de Venn - Euler.

2.2 Aprendizaje y rendimiento académico.

Existe una gran diversidad de teorías referentes al aprendizaje e incluso múltiples definiciones sobre dicho concepto, entre otras, Alonso et al. (1997) menciona que el “aprendizaje es el proceso de adquisición de una disposición, relativamente duradera, para cambiar la percepción o la conducta como resultado de una experiencia” (p. 22).

Un objetivo común entre los estudiantes de nivel medio superior es el culminar su nivel de estudios con las mejores calificaciones para lograr el acceso a la educación superior, ya que son las calificaciones las que en relación con el rendimiento académico determinan el aprendizaje adquirido a lo largo de un periodo escolar (Aguilar et al., 2017).

Los docentes por su parte pretenden que sus estudiantes logren el mayor aprendizaje posible, pero algo que muchas veces no se toma en cuenta es que los individuos tienen distintas maneras de aprender, y muchos docentes enseñan de la misma manera en la que ellos aprendieron, es decir, toman de sus experiencias de aprendizaje las que mejor se acomodaron en ellos, para enseñar a sus estudiantes de la misma forma, rezagando inconscientemente a quienes no comparten ese estilo de aprender.

2.3 Estilos de aprendizaje

Son muchos los autores que han contribuido en la teoría de los estilos de aprendizaje, entre otros, Alonso et al. (1997) definen los estilos de aprendizaje como “los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los discentes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje” (p. 48).

Por otra parte, Felder (1993, citado por Tocci, 2015) definió los estilos de aprendizaje como la manera en la que las personas reciben y procesan la información, dichos estilos de aprendizaje no son únicos en los estudiantes, ya que pueden presentar diferentes estilos en escalas distintas: fuerte, moderado o débil. Su clasificación de estilos de aprendizaje surge del origen de dimensiones sobre las diversas formas de recibir y procesar información, las cuales se mencionan a continuación. (Ocampo et al., 2014)

1.- Dimensión activo-reflexiva. Se refiere a la manera en que los estudiantes procesan la información, de esta dimensión se derivan los estilos: activo (cuyo aprendizaje se centra en la realización de actividades físicas) y reflexivo (donde se encuentran los estudiantes cuya preferencia es el aprendizaje a través de un análisis exhaustivo de la información presentada).

2.- Dimensión sensitivo-intuitiva. Esta dimensión hace referencia a la manera en la que los estudiantes reciben la información, y derivado de esta dimensión surgen los estilos: sensitivo (aquí se encuentran los estudiantes que prefieren percibir la información a través de los sentidos, son muy gustosos por realizar experimentos) e intuitivo (los alumnos que prefieren este estilo trabajan mejor con conceptos y teorías, ya que perciben la información mediante la observación).

3.- Dimensión visual-verbal. En esta dimensión se distinguen los sentidos en que los estudiantes perciben la información, de ella se derivan los estilos: visual (aquí se ubican los estudiantes quienes prefieren recibir la información por medio de imágenes, diagramas, o demostraciones) y verbal (que describe a los estudiantes que prefieren recibir la información mediante palabras, ya sea de manera escrita o verbal).

4.- Dimensión secuencial-global. Se pueden distinguir dos maneras diferentes en que los estudiantes procesan la información adquirida y con base a cada una de ellas surgen los estilos: secuencial (en donde se ubican los estudiantes que prefieren paso a paso procesar la información

para finalmente comprender el todo), y global (aquí se encuentran quienes resuelven de manera rápida problemas, esto después de comprender la información de forma general).

Por ello se considera necesario conocer los estilos de aprendizaje de los estudiantes para poder implementar estrategias de enseñanza acorde con sus preferencias para aprender, y así propiciar un mayor aprendizaje.

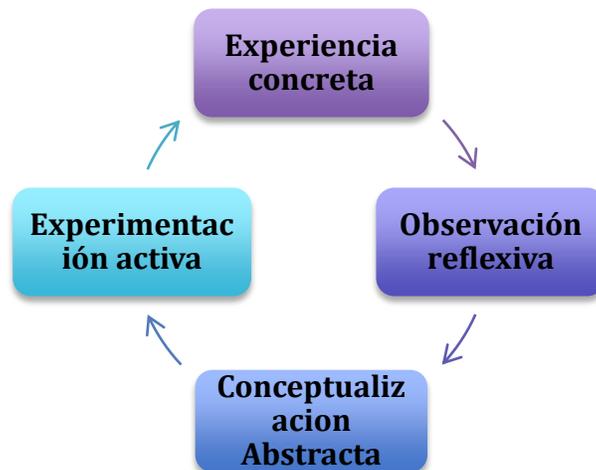
2.3.1 Modelo de David Kolb

Uno de los modelos importantes sobre estilos de aprendizaje es el de David Kolb quien bajo “La Teoría de Aprendizaje Experiencial” menciona la importancia que tiene la experiencia en el proceso de aprendizaje en los estudiantes. (Gómez Pawelek, 2014)

Kolb menciona que es preciso transitar los conocimientos a lo largo de cuatro etapas, las cuales esquematizó en un círculo, el cual nombró como “Ciclo del Aprendizaje”, también llamado “ciclo de Kolb”. En la figura 1 se muestran las etapas del ciclo de Kolb.

Figura 1

Ciclo de Kolb



Nota. Adaptación de Gómez Pawelek (2014).

Experiencia concreta: Cuando un estudiante se involucra de manera activa se tiene una experiencia concreta.

Observación reflexiva: Posterior a la experiencia que se obtuvo de manera activa, se piensa y reflexiona sobre dicha experiencia, relacionándola con los resultados obtenidos y es en este proceso que se hace una observación reflexiva.

Conceptualización abstracta: En esta etapa del ciclo de Kolb se forman generalizaciones o teorías con base en las experiencias y los resultados obtenidos previamente.

Experimentación activa: Las teorías generadas después de la conceptualización se prueban de manera práctica, y estas mismas servirán como guía para situaciones futuras.

Como se mencionó antes, para lograr un aprendizaje efectivo se requiere procesar la información por todo el ciclo, sin embargo, esto solo es un ideal ya que cada persona tiene preferencia o se siente más cómodo en sólo alguna o posiblemente, y solo en algunos casos, en dos o más de las etapas descritas, es por ello que más adelante Honey y Mumford (1986, citados por Alonso et al., 1997) retomaron gran parte de las teorías propuestas por David Kolb y, bajo el mismo principio, renombraron y caracterizaron las etapas del aprendizaje, surgiendo sus cuatro estilos de aprendizaje que se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2

Estilos de aprendizaje según Honey y Mumford (1986)

Estilo	Descripción	Características
Activos	Las personas que tienen predominancia en estilo activo se implican plenamente y sin prejuicios en nuevas experiencias. Son de mente abierta, nada escépticos y realizan con entusiasmo las nuevas tareas. Son gente del aquí y ahora y les encanta vivir nuevas experiencias. Sus días están llenos de actividad. Son personas muy de grupo que se involucran en los asuntos de los demás y centran a su alrededor todas las actividades.	<ul style="list-style-type: none">● Animador● Improvisador● Descubridor● Arriesgado● Espontáneo

Reflexivos	A los reflexivos les gusta considerar las experiencias y observarlas desde diferentes perspectivas. Reúnen datos, analizándolos con detenimiento antes de llegar a alguna conclusión. Su filosofía consiste en ser prudente, no dejar piedra sin mover, mirar bien antes de pasar. Son personas que gustan considerar todas las alternativas posibles antes de realizar un movimiento. Disfrutan observando la actuación de los demás, escuchando a los demás y no intervienen hasta que se han adueñado de la situación. Crean a su alrededor un aire ligeramente distante y condescendiente.	<ul style="list-style-type: none"> ● Ponderado ● Concienzudo ● Receptivo ● Analítico ● Exhaustivo
Teóricos	Los teóricos adaptan e integran las observaciones dentro de teorías lógicas y complejas. Enfocan los problemas de manera lógica escalonada, por etapas lógicas. Tienden a ser perfeccionistas. Integran los hechos en teorías coherentes. Les gusta analizar y sintetizar. Son profundos en su sistema de pensamiento, a la hora de establecer principios, teorías y modelos. Buscan la racionalidad y la objetividad huyendo de lo subjetivo y lo ambiguo.	<ul style="list-style-type: none"> ● Metódico ● Lógico ● Objetivo ● Crítico ● Estructurado
Pragmáticos	El punto fuerte de las personas con predominancia en estilo pragmático es la aplicación práctica de las ideas. Descubren el aspecto positivo de las nuevas ideas y aprovechan la primera oportunidad para experimentarlas. Les gusta actuar rápidamente y con seguridad con aquellas ideas y proyectos que les atraen. Tienden a ser impacientes cuando hay personas que teorizan. Su filosofía es, siempre se puede hacer mejor, si funciona es bueno.	<ul style="list-style-type: none"> ● Experimentador ● Práctico ● Directo ● Eficaz ● Realista

Nota. Datos tomados de Alonso et al. (1997)

2.3.2 Cuestionario CHAEA

El cuestionario CHAEA (cuestionario Honney-Alonso de estilos de aprendizaje) es utilizado para el diagnóstico de los estilos de aprendizaje preferentes en los estudiantes, consta de tres partes:

1.- Cuestiones acerca de datos personales y socio académicos de los alumnos: este apartado tiene como objetivo conocer más a fondo a cada uno de los estudiantes y al grupo en general. Los autores plantean una serie de cuestiones dependiendo del nivel educativo al que se aplique el cuestionario, por lo que se tomó el indicado para el nivel medio superior.

2.- Cuestionario CHAEA propiamente dicho: el cuestionario consta de 80 ítems cortos, 20 por cada estilo de aprendizaje, estos ítems permiten diagnosticar los estilos de aprendizaje de los estudiantes. En el cuestionario los alumnos solo marcarán con un signo + si está de acuerdo con lo planteado en el ítem, o en caso contrario con un signo - si están en desacuerdo.

3.- Perfil de aprendizaje numérico y gráfico: en esta sección se indica a los estudiantes la manera en la que ellos coloquen de acuerdo con sus respuestas en el cuestionario, cuál es estilo de aprendizaje predominante en ellos.

El cuestionario CHAEA cuenta con validez y fiabilidad comprobada por sus autores, los cuales se presentan en Alonso et al (1997).

2.4 Secuencia didáctica

Podemos entender como secuencia didáctica a un conjunto de actividades organizadas para trabajar con los alumnos es un ambiente escolar, con el objetivo de lograr un aprendizaje significativo en ellos.

La secuencia demanda que el estudiante realice, no ejercicios rutinarios o monótonos, sino acciones que vinculen sus conocimientos y experiencias previas con algún interrogante que provenga de lo real y con información sobre un objeto de conocimiento (Diaz Barriga, 2013).

Diaz Barriga (2013) propone tres tipos de actividades que integran una secuencia didáctica:

Actividades de apertura: estas actividades son para dar inicio al tema que se desea tratar, permite abrir el clima de aprendizaje.

Actividades de desarrollo: en estas actividades los estudiantes van a interactuar con nuevos conocimientos, relacionándolos con las experiencias y conocimientos previos.

Actividades de cierre: uno de los objetivos de este tipo de actividades es que el estudiante sea capaz de utilizar los conocimientos adquiridos en la resolución de situaciones específicas.

Capítulo 3

MÉTODO

Con base en los principales paradigmas de la investigación educativa, la presente investigación se rige bajo las características de un paradigma empírico-analítico (positivista), esto tomando en cuenta lo que menciona (Sánchez Santamaria, 2013):

Este paradigma, con el método hipotético deductivo de referente, persigue la verificación rigurosa de proposiciones generales (hipótesis) a través de la observación empírica y el experimento en muestras de amplio alcance, y desde una aproximación cuantitativa, con el fin de verificar y perfeccionar leyes referidas a lo educativo. Su finalidad es verificar y controlar. (p. 94).

La presente investigación es de corte cuantitativo y de tipo cuasiexperimental, ya que los integrantes de los grupos con quienes se realizó la investigación fueron agrupados por la institución educativa desde su ingreso.

3.1 Participantes

El estudio se realizó en una escuela pública de nivel medio superior ubicada en el estado de Tlaxcala en México, esta institución cuenta con 1306 estudiantes activos, divididos en 2 turnos y 3 diferentes niveles, 11 grupos pertenecen al último grado, con un promedio de 39 estudiantes cada uno. Del total de grupos de sexto semestre, se eligieron dos grupos, dicha elección se realizó mediante un muestreo por conglomerados, ya que se decidió tomar grupos completos y estos grupos se encuentran formados desde el momento que ingresan a la escuela. Uno de los grupos fungió como grupo experimental, con ellos se realizó la implementación de la secuencia didáctica diseñada. El papel del segundo grupo fue de control, a los participantes de este grupo se les enseñó el mismo tema de manera tradicional. Se hace referencia a enseñanza tradicional cuando el docente expone el tema ante el grupo seguido de la explicación de ejemplos prácticos para finalizar con una serie de ejercicios que los estudiantes deben resolver. En ambos grupos solo se tomaron en cuenta los estudiantes que fueron constantes en su asistencia a todas las sesiones, quedando 22 estudiantes en el grupo experimental y 25 estudiantes en el grupo control.

3.2 Instrumentos de evaluación

Se elaboraron dos instrumentos para evaluar los conocimientos de los estudiantes antes y después de la aplicación de la secuencia didáctica.

Instrumento para el pretest (ver anexo 3): contiene actividades para evaluar los conocimientos disponibles en los participantes sobre el tema “teoría de conjuntos”.

Instrumento para el postest (ver anexo 4): este instrumento contiene actividades para evaluar la comprensión de los estudiantes sobre el tema teoría de conjuntos.

Ambos instrumentos son de autoría propia, es decir, se diseñaron ex profeso para este trabajo, y fueron revisados por dos profesores del área de matemáticas del nivel medio superior, quienes a través de una rúbrica presentada evaluaron y realizaron observaciones referentes al entendimiento y la pertinencia de cada uno de los ítems planteados en los instrumentos.

La tabla 3 muestra una rúbrica de suficiencia, cuya finalidad fue que los revisores indicaran si los ítems propuestos estaban correctos y si eran suficientes para evaluar el tema, esto de acuerdo con su experiencia. La tabla 4 presenta la rúbrica presentada a los revisores para determinar la claridad de cada uno de los ítems presentados en pretest y postest.

Tabla 3

Rúbrica de suficiencia de ítems

SUFICIENCIA: De manera general, los ítems pertenecen y son suficientes para evaluar los conocimientos necesarios previos al tema.	Nivel Nulo: Ninguno de los ítems corresponden a la evaluación de conocimientos necesarios previos al tema.
	Nivel Bajo: Sólo algunos de los ítems corresponden a la evaluación de conocimientos necesarios previos al tema.
	Nivel Moderado: Se deben incrementar algunos ítems para evaluar todos los conocimientos necesarios previos al tema.
	Nivel Alto: Los ítems son suficientes para evaluar todos los conocimientos necesarios previos al tema.

Nota. Adaptación de Escobar y Cuervo (2008)

Tabla 4*Rúbrica de claridad en ítems*

	Ítem	Ítem	Ítem	Ítem
	1	2	3	4
CLARIDAD: El ítem se entiende claramente (su sintáctica y semántica son adecuadas).	Nivel Nulo: El ítem no es claro.			
	Nivel Bajo: El ítem requiere de una modificación muy grande, ya que no logra entenderse el sentido de este.			
	Nivel Moderado: Sólo se requiere de alguna modificación específica de algún término del ítem.			
	Nivel Alto: El ítem es claro, su semántica y sintaxis son adecuadas.			

Nota. Adaptación de Escobar y Cuervo (2008)

3.3 Aplicación del cuestionario CHAEA

El primer acercamiento con los estudiantes que participaron en esta investigación fue a través de la implementación del cuestionario CHAEA. Con ambos grupos (experimental y control) se realizó el mismo procedimiento, se explicó a los alumnos, de manera breve, la finalidad de dicho instrumento, y se les explicó qué son los estilos de aprendizaje y la importancia de conocer cuál es el estilo predominante en cada uno de ellos.

Se entregó a cada participante de manera impresa las tres partes del instrumento, el cuestionario de datos personales, el cuestionario CHAEA, y el perfil de aprendizaje numérico y gráfico, siendo ellos mismos los encargados de llenar la gráfica correspondiente, y así, posteriormente con base en el baremo general abreviado (ver anexo 2) para la interpretación de los resultados, se determinó cuál era su estilo o estilos predominantes en cada uno de ellos.

3.4 Diseño de la secuencia didáctica

Para el diseño de la secuencia didáctica (tabla 5), se tomó como base la guía propuesta por Diaz Barriga (2013), y se consideró para el diseño de las actividades las recomendaciones para mejorar el aprendizaje de los estudiantes con preferencia en cada uno de los estilos de aprendizaje propuestas por Alonso et al. (1997).

Tomando en cuenta los diferentes tipos de actividades que debe contener una secuencia didáctica, las actividades de apertura se diseñaron con el objetivo de favorecer al estilo activo, en las cuales los estudiantes llevaron a cabo una experiencia concreta. Se continúa con actividades de desarrollo donde se busca favorecer el estilo reflexivo y teórico, mediante estas actividades los estudiantes deben ser capaces de reflexionar y plantear sus propias teorías. Finalmente, las actividades de cierre se diseñaron para favorecer el estilo pragmático, en donde los estudiantes experimentan y llevan a la práctica sus teorías formuladas en las actividades anteriores.

Tabla 5

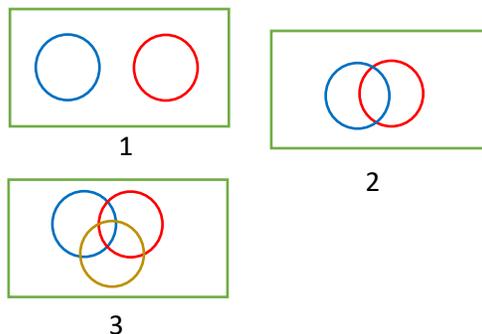
Secuencia didáctica basada en los estilos de aprendizaje.

Asignatura: Probabilidad y estadística
Unidad temática: Probabilidad
Tema general: Teoría de conjuntos
Contenidos: Elementos básicos, Operaciones con conjuntos, Diagramas de Venn
Duración de la secuencia y número de sesiones previstas: 6 sesiones (6 horas)
Aprendizaje esperado: Organiza la información recolectada de la situación estudiada

SECUENCIA DIDÁCTICA

Actividades de apertura
(2 sesiones)

En el patio de la escuela deberán dibujarse con gis una serie de diagramas de Venn como se muestra en las figuras siguientes, de tal modo que todos los alumnos puedan integrarse dentro de los mismos.



El docente planteará las siguientes actividades para realizar en el patio con los diagramas previamente dibujados, esto se realiza sin abordar aún ningún concepto de conjuntos o diagramas de Venn. Durante estas actividades los alumnos participarán activamente como elementos de una serie de conjuntos.

1. Utilizando el diagrama 1, deberán integrarse dentro del círculo azul todos los hombres, y en el círculo rojo todas las mujeres.
2. En el diagrama 2, deberán colocarse en el círculo azul quienes su materia favorita sea matemáticas, en el círculo rojo quienes su materia favorita sea química, teniendo la opción de quedar fuera de ambos círculos si ninguna de las dos son su materia favorita, o dentro de ambos círculos si ambas son sus materias favoritas.
3. En el diagrama 3 deberán colocarse en el círculo azul quienes practiquen fútbol, en el círculo rojo quienes practiquen basquetbol, y en el círculo amarillo quienes practiquen natación, teniendo la opción de quedar fuera de los círculos si no practican ninguno de los tres deportes, o dentro de dos o más círculos si practican dos o más deportes de los mencionados.

Los alumnos en su libreta deben redactar la actividad realizada previamente e ilustrarán las actividades realizadas previamente en el patio.

Dentro del aula de clase, el docente explicará a los estudiantes que es un conjunto y como se representa, además de mencionar cada uno de los conjuntos principales (conjunto universo, conjunto vacío, subconjunto), y sus diferentes maneras de representarlos.

Para finalizar las actividades de apertura, los alumnos como actividad extra-clase, deben investigar sobre:

- ¿Qué son los diagramas de Venn-Euler?
- ¿Para qué se utilizan?
- ¿Cómo dibujamos un diagrama de Venn-Euler?

Actividades de desarrollo:
(2 sesiones)

El docente iniciará la sesión con una serie de preguntas sobre la investigación realizada y su relación con lo abordado durante las actividades de inicio.

- ¿Para qué nos sirven los diagramas de Venn?
- ¿Qué nos representan cada una de las figuras?
- ¿Los diagramas hechos en la primera clase son diagramas de Venn?
- ¿Qué significa que un elemento se encuentre dentro de dos o más círculos en un diagrama de Venn?
- ¿Qué significa que un elemento no esté dentro de algún círculo en los diagramas de Venn?
- ¿Cómo se representa con diagramas de Venn un subconjunto?

¿Cómo se representa con diagramas de Venn un conjunto vacío?
¿Cómo se representa con diagramas de Venn un conjunto universo?

Después de comentar sobre los diagramas, el docente explicará cuales son las operaciones principales con conjuntos y sus representaciones:

- a) Unión
- b) Intersección
- c) Complemento
- d) Diferencia

Tomando como ejemplo los conjuntos trabajados en la actividad de inicio, los alumnos deberán representar con diagramas de Venn, e indicar cual es el resultado de:

1. Intersección entre los conjuntos hombre, mujer.
2. Unión e intersección entre los conjuntos, matemáticas y química.
3. Complemento de la unión de los conjuntos hombre mujer.
4. Intersección entre los conjuntos, futbol, natación y basquetbol.
5. Diferencia entre el conjunto matemáticas y química.

Al finalizar sus diagramas algunos alumnos deberán compartir sus respuestas con el resto del grupo, dibujando en el pizarrón sus diagramas realizados.

Actividades de cierre:
(2 sesiones)

Para iniciar la sesión el docente planteará el siguiente ejemplo para resolverlo en el pizarrón en conjunto con todos los estudiantes:

De una encuesta a 1164 personas sobre ¿Qué tipo de comida les gustaba entre mexicana, italiana y china? Se tiene la siguiente información:

A 557 personas les gusta la comida china

A 602 personas les gusta la comida italiana

A 484 personas les gusta la comida mexicana

834 personas prefieren la comida italiana o la comida china

A 75 personas les gustan las 3 comidas

A 177 personas les gusta al menos la comida mexicana y la comida china

A 32 personas no les gusta ninguna de las 3 comidas

Tomando en cuenta la información proporcionada, elaborar un diagrama de Venn y responder las siguientes preguntas:

¿A cuántas personas solo les gusta la comida mexicana?

¿A cuántas personas les gusta la comida china y la comida italiana?

¿A cuántas personas les gusta la comida china, pero no les gusta la comida mexicana ni la comida italiana?

¿A qué porcentaje de las personas encuestadas no les gusta la comida mexicana?

Al finalizar el ejemplo, los estudiantes en equipos de 3 personas deberán

resolver el ejercicio que se plantea a continuación:

Se aplicó un cuestionario al grupo 6AVC del CBTis 211 para determinar cuál es su estilo de aprendizaje preferente (activo, reflexivo, teórico o pragmático) obteniendo la siguiente información:

- Del total de 31 estudiantes, 8 personas no respondieron el cuestionario
- 13 personas tienen preferencia por el estilo activo, 2 por el estilo reflexivo, 13 por el estilo teórico y 15 por el estilo pragmático.
- De 7 estudiantes que tienen preferencia por tres estilos simultáneamente, 2 tienen preferencia por los estilos reflexivo, teórico y pragmático.
- 64.52% de los estudiantes prefieren el estilo teórico o pragmático.

Con base en la información anterior, elabora un diagrama de Venn y responde las siguientes preguntas:

¿Cuántos estudiantes tienen preferencia exclusivamente por el estilo activo?

De los alumnos que respondieron el cuestionario, ¿cuántos estudiantes no tienen preferencia por el estilo teórico?

¿Qué porcentaje de alumnos respondió el cuestionario?

Si se eligiera un alumno al azar, ¿Qué probabilidad hay de que el alumno seleccionado tenga preferencia por el estilo reflexivo?

Nota. Plantilla tomada de (Diaz Barriga, 2013). Actividades de autoría propia.

3.4 Implementación de la secuencia didáctica

3.4.1 Grupo experimental

La aplicación de la secuencia didáctica se realizó en 6 sesiones, cada sesión tuvo una duración de una hora. Una sesión previa a la implementación de la secuencia didáctica se aplicó el pretest, reforzando de manera grupal las áreas de oportunidad que pudieron observarse en el momento de la aplicación.

Para trabajar las actividades de apertura propuestas en la secuencia didáctica se dispuso de dos sesiones seguidas, es decir, se trabajaron todas las actividades en un mismo día, complementando con tareas para casa como lo pide la secuencia.

Las actividades de desarrollo se aplicaron en dos sesiones separadas ya que solo se contó con una sesión por día para su implementación. En la primera sesión se abordaron de manera grupal las preguntas sobre la actividad de investigación previa, se resolvieron las dudas que surgieron y se mencionó de manera breve sobre las operaciones con conjuntos. En la segunda sesión el docente explicó a los estudiantes cómo realizar operaciones con conjuntos, en seguida los estudiantes de manera individual realizaron en sus cuadernos de trabajo las actividades correspondientes, se finalizó con la exposición de las respuestas de dos estudiantes y se aclararon las dudas que surgieron en torno a la actividad realizada.

Las actividades de cierre también se abordaron en dos días separados, una sesión por día. La primera sesión se inició realizando una retroalimentación sobre lo abordado en las sesiones anteriores y se aclararon dudas que surgieron al respecto, se prosiguió con la resolución del ejemplo planteado en la secuencia, el cual fue resuelto por el docente en conjunto con los alumnos en el pizarrón. La segunda sesión se utilizó para que los estudiantes en equipos de tres integrantes resolvieran el ejercicio planteado en la secuencia, al concluir la actividad, uno de los equipos expuso ante el resto de los estudiantes cómo llegó a la solución del ejercicio, y se resolvieron las dudas que surgieron. Al concluir las sesiones previstas para abordar el tema, los estudiantes resolvieron el postest (anexo 4).

3.4.2 Grupo control

El número de sesiones utilizadas en el abordaje del tema con el grupo de control fue igual a la del grupo experimental (6 sesiones), cada una de ellas con duración de una hora. Una sesión previa al inicio del tema se aplicó el pretest a los estudiantes, retroalimentando de manera grupal las áreas de oportunidad que pudieron observarse.

Con este grupo únicamente se utilizó como espacio de aprendizaje el salón de clases. En la primera sesión el docente explicó a los estudiantes cuales son los conjuntos principales, así como sus diferentes representaciones, durante la segunda sesión los estudiantes de manera individual realizaron una serie de ejercicios en donde representaron de diferentes maneras los conjuntos propuestos por el profesor.

La sesión tres se inició con una retroalimentación sobre lo abordado en las sesiones anteriores y se resolvieron las dudas que surgieron hasta ese momento. El profesor procedió a explicar las operaciones con conjuntos y sus representaciones, para posteriormente explicar ejemplos de cómo resolver dichas operaciones. Durante la sesión cuatro, los estudiantes resolvieron en parejas ejercicios para poner en práctica lo explicado por el profesor, retroalimentando y reforzando de manera particular las dudas que surgieron sobre la resolución de los ejercicios.

Nuevamente en la sesión cinco, expuesta por el profesor en el salón de clases, se mostró a los estudiantes la resolución de un problema práctico mediante operaciones con conjuntos para que, durante la sexta y última sesión los estudiantes resolvieran de manera individual un problema similar al planteado en el ejemplo. Al finalizar las sesiones previstas para abordar el tema, los estudiantes resolvieron el postest (anexo 4).

Capítulo 4

ANÁLISIS DE DATOS

4.1 Cuestionario CHAEA

El primer análisis de datos se realizó por medio de tablas de frecuencias con la finalidad de analizar los estilos de aprendizaje preferente en cada uno de los grupos de la investigación. A continuación, se muestran las distribuciones de frecuencias y porcentajes de alumnos por estilo o estilos de aprendizaje predominantes, cabe mencionar que se muestran juntos los resultados de ambos grupos con la intención de hacer más fácil la visualización y comparación entre grupos.

En la tabla 6 se visualiza la frecuencia con la que los estudiantes presentan preferencia por cada uno de los estilos de aprendizaje. Se observa que más de la mitad de los estudiantes que participaron en la investigación presentan preferencia por dos o más estilos de aprendizaje de manera simultánea, 54.5% en el grupo experimental y 52% en el grupo control. El estilo pragmático es el predominante en los estudiantes del grupo experimental, ya que el 63.6% de los estudiantes de este grupo presentan algún tipo de predominancia por dicho estilo, mientras que en el grupo control el estilo con mayor frecuencia es el activo, con el 56% de preferencia. El estilo con menor predominancia es el reflexivo en ambos grupos, ya que solo el 9.1% de los estudiantes del grupo experimental y el 8% en el grupo control presentan algún tipo de predominancia por dicho estilo.

Tabla 6

Estilos de aprendizaje de los estudiantes

Estilo de Aprendizaje	Frecuencia	Porcentaje
Activo	3 (6)	13.6 (24)
Reflexivo	0 (1)	0 (4)
Teórico	5 (2)	22.7 (8)
Pragmático	2 (3)	9.1 (12)
Activo, Reflexivo	0 (1)	0 (4)

Activo, Teórico	0 (3)	0 (12)
Activo, Pragmático	4 (3)	18.2 (12)
Teórico, Pragmático	1 (5)	4.5 (20)
Activo, Teórico, Pragmático	5 (1)	22.7 (4)
Reflexivo, Teórico, Pragmático	2 (0)	9.1 (0)
Total	22 (25)	100 (100)

Nota. Los valores del grupo control se muestran entre paréntesis.

Las tablas 7 y 8 describen la frecuencia de estilos de aprendizaje de los estudiantes de cada uno de los grupos (experimental y control, respectivamente) en relación con el género. En el grupo experimental el estilo de aprendizaje con mayor preferencia por los alumnos es el teórico ya que el 81.9% de ellos presenta predominancia por dicho estilo, mientras que para las alumnas los estilos preferidos son el activo o el pragmático ya que el 63.7% presentan predominancia por cualquiera de los dos estilos o por ambos de manera simultánea. Nuevamente el estilo reflexivo es el menos predominante, pues solamente un alumno y una alumna presentan preferencia por este estilo. Es importante mencionar que quienes presentan predominancia por el estilo reflexivo, de manera simultánea presentan predominancia por los estilos teórico y pragmático.

En el grupo control los alumnos presentan predominancias similares por los estilos activo y teórico, ya que el 45.5% de ellos presenta predominancia por alguno de estos estilos, o por los dos de manera simultánea, mientras que, en el caso de las alumnas, el 64.3% tienen preferencia por el estilo activo y el 57.1% por el estilo pragmático y ninguna presenta predominancia por el estilo reflexivo.

Se puede observar que en ambos grupos existe una tendencia similar en los mismos estilos de aprendizaje de acuerdo con el género, masculino y femenino.

Tabla 7

Estilos de aprendizaje del grupo experimental en relación con su género

Estilo de Aprendizaje	Frecuencia	Porcentaje
Activo	0 (3)	0 (27.3)

Reflexivo	0 (0)	0 (0)
Teórico	4 (1)	36.4 (9.1)
Pragmático	0 (2)	0 (18.2)
Activo, Pragmático	2 (2)	18.2 (18.2)
Teórico, Pragmático	1 (0)	9.1 (0)
Activo, Teórico, Pragmático	3 (2)	27.3 (18.2)
Reflexivo, Teórico, Pragmático	1 (1)	9.1 (9.1)
Total	11 (11)	100 (100)

Nota. Las frecuencias de las alumnas se muestran entre paréntesis.

Tabla 8

Estilos de aprendizaje del grupo control en relación con su género

Estilo (s) de Aprendizaje	Frecuencia	Porcentaje
Activo	2 (4)	18.2 (28.6)
Reflexivo	1 (0)	9.1 (0)
Teórico	2 (0)	18.2 (0)
Pragmático	1 (2)	9.1 (14.3)
Activo, Reflexivo	1 (0)	9.1 (0)
Activo, Teórico	1 (2)	9.1 (14.3)
Activo, Pragmático	1 (2)	9.1 (14.3)
Teórico, Pragmático	2 (3)	18.2 (21.4)
Activo, Teórico, Pragmático	0 (1)	0 (7.1)
Total	11 (14)	100 (100)

Nota. Las frecuencias de las alumnas se muestran entre paréntesis.

4.2 Pruebas de normalidad

La primera comparativa de los resultados se realizó en cada uno de los grupos, contrastando los resultados del pretest y posttest, para ello se aplicó la prueba de normalidad en cada caso para determinar el tipo de prueba que se debía utilizar.

Se plantearon las siguientes hipótesis:

H₀: Las calificaciones obtenidas por los participantes se ajustan al modelo de distribución normal.

H_a: Las calificaciones obtenidas por los participantes no se ajustan al modelo de distribución normal.

Tabla 9

Pruebas de normalidad grupo experimental

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pretest	.273	22	.000	.879	22	.012
Posttest	.186	22	.046	.905	22	.037

Tabla 10

Pruebas de normalidad grupo control

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pretest	.233	25	.001	.895	25	.014
Posttest	.161	25	.092	.941	25	.157

Las tablas 9 y 10 muestran los resultados obtenidos al aplicar pruebas de normalidad, en ellas se puede observar que el valor de p no es < 0.05 en todos los casos por lo que, aunque en algunas condiciones, se rechaza la hipótesis nula y en otros no, lo cual indica que los datos no tienen una distribución normal. Se decidió utilizar una prueba no paramétrica para el análisis de todos los

datos, en este caso se utilizó la prueba de Wilcoxon debido a que esta prueba es utilizada para grupos o muestras relacionados, es decir, permite comparar las mediciones de un mismo grupo en dos momentos diferentes, en este caso, antes y después de la aplicación de la secuencia didáctica.

4.3 Análisis cuantitativo grupo experimental

La tabla 11 muestra los datos descriptivos del grupo experimental en los resultados de pretest y postest.

Tabla 11

Estadísticos descriptivos en el grupo experimental

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación
Pretest	22	1.0	6.0	4.0	1.27
Postest	22	3.5	10.0	7.3	2.14
N válido (por lista)	22				

Después de implementar la secuencia didáctica con los estudiantes del grupo experimental, se observa que los resultados de la posprueba son más altos que los resultados de la preprueba, por ello se analizaron los datos planteando las siguientes hipótesis:

H₀: No existen diferencias entre la media aritmética de las calificaciones del pretest versus postest.

H_a: La media aritmética de las calificaciones del postest es más alta que la del pretest.

Tabla 12

Estadísticos de prueba en el grupo experimental

	Postest - Pretest
Z	-4.045
Sig. asintótica(bilateral)	.000

La tabla 12 muestra los resultados obtenidos de la prueba de Wilcoxon para datos no paramétricos, arrojando un valor de significancia $p < 0.05$, por tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, la cual indica que los resultados en el posttest fueron mejores que los resultados del pretest en el grupo experimental.

4.4 Análisis cuantitativo grupo control

En el grupo control se obtuvieron los datos descriptivos que se presentan en la tabla 13.

Tabla 13

Estadísticos descriptivos grupo control

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación
Pretest	25	3.0	8.0	5.32	1.5
Posttest	25	1.0	9.5	4.36	2.3
N válido (por lista)	25				

El puntaje máximo encontrado presenta una mejoría en el posttest, sin embargo, se observa un valor de la media menor. Para analizar la significancia de los resultados obtenidos en las pruebas, se plantearon las siguientes hipótesis:

H_0 : No existen diferencias entre la media aritmética de las calificaciones del pretest versus posttest.

H_a : La media aritmética del pretest es más altas que la media obtenida en los resultados de posttest.

Tabla 14

Estadísticos de prueba grupo control

	Posttest - Pretest
Z	-1.829
Sig. asintótica(bilateral)	.067

En la tabla 14 podemos observar que el valor de significancia p es mayor a 0.05, esto indica que no se rechaza la hipótesis nula, por lo que se determina que no existe diferencia entre los resultados de posttest y pretest en el grupo control.

4.5 Análisis comparativo entre grupos

El análisis entre grupos se realizó mediante la prueba U de Mann-Whitney ya que se trata de grupos no relacionados. En la tabla 15 se muestran los estadísticos de ambos grupos para el planteamiento de las hipótesis correspondientes.

Tabla 15

Medidas de tendencia central de las pruebas pretest y posttest en ambos grupos

	Pretest	Posttest
N	22 (25)	22 (25)
Media	4.00 (5.32)	7.37 (4.37)
Mediana	4.00 (6.00)	7.70 (4.00)

Nota: Los estadísticos del grupo control se muestran ente paréntesis.

La prueba U de Mann-Whitney hace un comparativo con el valor de las medianas de las calificaciones obtenidas por los estudiantes en las evaluaciones de pretest y posttest. Se plantearon las siguientes hipótesis:

H₀: No existen diferencias entre el valor de las medianas de pretest entre ambos grupos.

H_a: La mediana de las calificaciones en el pretest es mayor en el grupo control que en el grupo experimental.

Tabla 16*Estadísticos de prueba pretest*

	Pretest
U de Mann-Whitney	149.00
Z	-2.76
Sig. asintótica(bilateral)	.006

En la tabla 16 se presentan los resultados de la prueba. Los resultados sugieren que se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto, se encontró evidencia de que el grupo control obtuvo mejores resultados en el pretest que el grupo experimental.

Por otra parte, asumiendo que el valor de la mediana en el postest es mayor en el grupo experimental (tabla 15), se plantean las siguientes hipótesis:

H₀: No existen diferencias entre grupos en los resultados obtenidos en el postest.

H_a: Los resultados obtenidos por el grupo experimental en el postest son más altos que los obtenidos por el grupo control.

Tabla 17*Estadísticos de prueba postest*

	Postest
U de Mann-Whitney	96.500
Z	-3.812
Sig. asintótica(bilateral)	.000

La tabla 17 muestra que al estadístico U le corresponde un valor de significancia menor a 0.05 lo cual indica que se puede rechazar la H₀, esto aporta evidencia de que los resultados obtenidos en el postest fueron significativamente mejores en el grupo experimental respecto al grupo de control.

4.6 Análisis cualitativo

Con el fin de indagar en las características de las respuestas que presentan los estudiantes del grupo experimental y el grupo control, se consideró pertinente realizar un análisis cualitativo de las respuestas que proporcionaron dos estudiantes, quienes presentan preferencia por el estilo pragmático. Las figuras 2 y 3 muestran las respuestas al ejercicio 1 del postest que proporcionó una estudiante (identificada como estudiante B) perteneciente al grupo experimental quien presentó preferencia por el estilo pragmático.

Figura 2

Respuesta de la estudiante B

1. Se les preguntó a 190 estudiantes cuál era el medio de comunicación con sus profesores durante la pandemia, obteniendo la siguiente información.

- 12 estudiantes no tuvieron comunicación con sus profesores
- 52 estudiantes utilizaron sólo plataforma educativa y WhatsApp
- 148 estudiantes utilizaron correo o plataforma educativa
- 13 estudiantes utilizaron correo, WhatsApp y plataforma educativa
- 123 estudiantes utilizaron WhatsApp
- 9 estudiantes sólo utilizaron correo y plataforma educativa.
- 68 estudiantes utilizaron correo

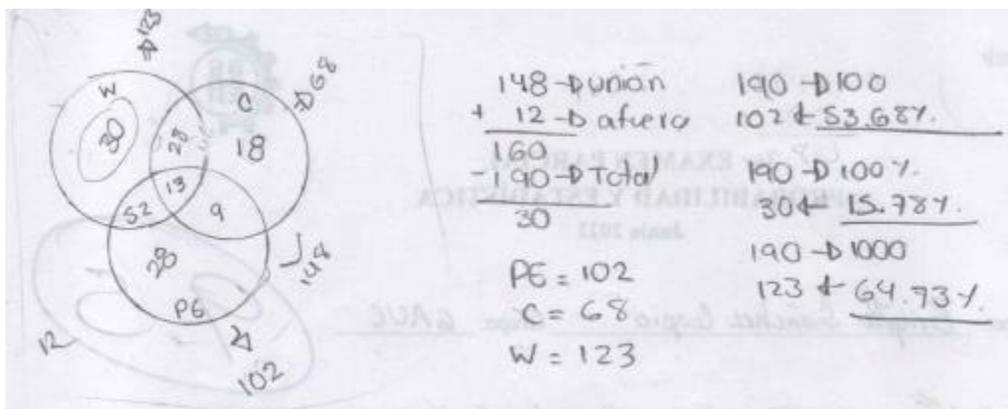
Con base en la información presentada elabora un diagrama de Venn y determina:

- ¿Qué porcentaje de alumnos utilizó plataforma educativa? 53.68%
- ¿Qué porcentaje de alumnos utilizó como único medio de comunicación WhatsApp? 15.78%
- ¿Qué medio de comunicación fue el más utilizado por los estudiantes? ¿Qué porcentaje de estudiantes lo utilizó? WhatsApp, el 64.73% .

En la figura 2 se observa que la estudiante realiza un adecuado uso del diagrama de Venn, colocando cada uno de los círculos en intersección, y asignándoles una letra mayúscula para etiquetarlos (W=WhatsApp, C= correo electrónico, PE= Plataforma educativa), además, que escribe dentro de cada círculo el total de elementos pertenecientes a cada uno de los conjuntos e intersecciones entre ellos. Se logra distinguir que inicialmente dibuja un rectángulo y dentro de él todos los subconjuntos delimitando así el conjunto universo, y anota el número de elementos (12) que no pertenece a ninguno de los conjuntos antes mencionados, pero que a su vez son elementos del universo, aunque posteriormente borró este rectángulo.

Figura 3

Procedimiento estudiante B

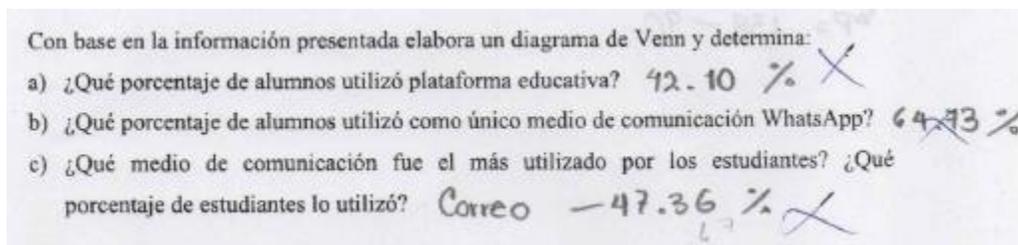


Se observa del lado derecho de la imagen una operación que realiza, la primera cantidad que escribe es 148, a la que etiqueta como unión, pero no especifica que conjuntos están en dicha unión. Suma los elementos que no pertenecen a ningún conjunto (12), y hace una diferencia con el total del conjunto universo para determinar los elementos restantes en uno de los conjuntos. Coloca de manera informal los estudiantes pertenecientes a cada conjunto (PE=102, C=68, W=123). Por último, realiza una regla de tres para obtener el porcentaje perteneciente a cada uno de los conjuntos.

Las figuras 4 y 5 presentan las respuestas de una estudiante del grupo control a quien llamaremos estudiante I, quien también presenta predominancia por el estilo pragmático.

Figura 4

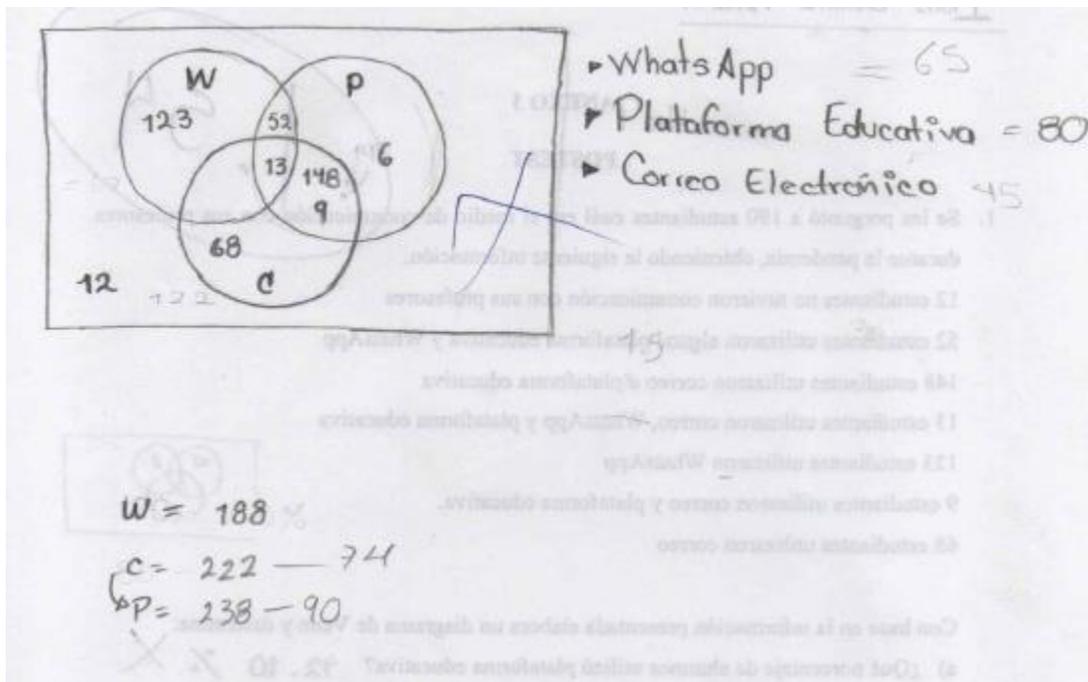
Respuestas estudiante I



Se puede notar que las respuestas son incorrectas. En la figura 5 se observa un procedimiento poco claro. El diagrama de Venn que ella dibuja es adecuado, colocando cada uno de los conjuntos en intersección y estos mismos dentro del conjunto universo representado con un rectángulo, sin embargo, llama la atención que los números que coloca dentro de cada conjunto, ya que no son los correctos, tampoco realiza alguna operación que indique cómo obtuvo cada una de las cantidades que colocó. Del lado derecho de la imagen escribe cada uno de los conjuntos que representa en el diagrama, seguidas de un signo igual (=) y una cantidad que se entiende son los elementos que corresponden a cada una de ellas.

Figura 5

Procedimiento estudiante I



Es pertinente mencionar el concepto de diagrama de Venn: “sirve para poder representar gráficamente la agrupación de elementos que tienen alguna característica en común y hacer sencilla su interpretación. Se lo representa con una letra mayúscula seguido por un círculo en el cual en su interior se encuentran los elementos del conjunto.” (Cevallos et al. 2018, p. 18).

De acuerdo con la definición anterior podemos observar un uso adecuado del diagrama por ambas estudiantes ya que las dos representan cada conjunto con un círculo e identifican cada uno con una letra mayúscula y, debido a que la cantidad de elementos de cada uno de los conjuntos es grande, se limitan a escribir dentro de cada conjunto y sus intersecciones, el total de elementos correspondiente. El número de elementos escrito por la estudiante B es correcto, mientras que los de la estudiante I no lo son.

Otra manera de representar los conjuntos, también descrita por Cevallos et al. (2018), es hacerlo mediante la descripción por comprensión, es decir, escribiendo una característica que tengan en común los elementos del conjunto, por ejemplo: $A = \{x/x \text{ es número par}\}$, además de poder colocar dentro de llaves cada uno de los elementos pertenecientes a cada conjunto ($A = \{2,4,6,8\dots\}$). En algunos otros libros de texto se menciona que pueden colocarse entre llaves el número total de los elementos pertenecientes a cada conjunto. Con respecto a lo antes mencionado, se observa que la estudiante B si coloca, aunque no entre llaves, la letra asignada a cada conjunto seguida por un igual y el número de elementos correspondiente a cada uno (por ejemplo, $C=68$), mientras que la estudiante I coloca el nombre completo de sus conjuntos seguidos de un símbolo igual (=) seguido de un número, sin embargo, la cantidad que escribe no coincide con el número de elementos que anotó en el diagrama de Venn.

Otro contenido abordado dentro del tema de teoría de conjuntos y que ha sido evaluado en el postest son las operaciones con conjuntos, las respuestas a los ejercicios planteados por las mismas estudiantes B e I se muestran en las figuras 6 y 7, respectivamente.

Figura 6

Respuestas estudiante B

$U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17\}$
 $A = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17\}$
 $B = \{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17\}$
• $A - B = \{2\}$
• $(A \cup B)^c = \{4, 6, 10, 12, 14, 16\}$
• $A \cap B^c = \{2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16\}$
• $B - A^c = \{3, 5, 7, 11, 13, 17\}$
 $A^c = \{1, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 15, 16\}$
Ing. Nohemi González Alfaro

Figura 7

Respuestas estudiante I

$U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17\}$
 $A = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17\}$
 $B = \{1, 3, 5, 7, 11, 13, 17\}$
 $A - B = \{2\}$
▶ $(A \cup B) = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17\}$
 $(A \cup B)^c = \{4, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16\}$
▶ $A \cap B = \{3, 5, 7, 11, 13, 17\}$
 $A \cap B^c = \{2, 4, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 16\}$
▶ $B - A = \{1\}$
 $B - A^c = \{1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17\}$

Las operaciones con conjuntos son combinaciones que se realizan con los elementos de los conjuntos, las operaciones que se plantearon fueron:

Unión, la cual se compone por todos y cada uno de los elementos que se encuentran en los conjuntos involucrados, se representa con el símbolo U .

Intersección, que está compuesta por los elementos que comparten todos los conjuntos involucrados y se representa con el símbolo \cap .

Complemento de un conjunto, se refiere a todos los elementos que no se encuentran dentro del conjunto, pero que sí pertenecen al conjunto universo, se representa por un super índice (c).

Diferencia entre conjuntos, la cual corresponde a los elementos que pertenecen al conjunto quitándole los elementos que comparte con el otro conjunto y se representa con el símbolo de diferencia ($-$).

En el caso de la estudiante B se observa una buena descripción de las operaciones unión, complemento y diferencia, con respuestas correctas en los ejercicios correspondientes, teniendo dificultades con la operación intersección.

Las respuestas de la estudiante I muestra dificultad en la operación diferencia, además de no respetar la jerarquía de operaciones cuando no se presentan signos de agrupación.

Capítulo 5

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Jiménez y Aragón (2009) mencionan que para lograr una educación integral es indispensable conocer los estilos de aprendizaje de los estudiantes mediante un examen diagnóstico, con la finalidad de adaptar las actividades de enseñanza a sus estilos de aprendizaje dominantes. Derivado de estar de acuerdo con ello, en la presente investigación se diseñó e implementó una propuesta de secuencia didáctica, la cual se enfocó en los cuatro estilos, con el objetivo de que todos los estudiantes, sin importar su preferencia por algún estilo en particular, tuvieran la misma oportunidad de aprendizaje.

Por su parte Santaolalla Pascual (2009) después de recabar información sobre los estudios que relacionan el estilo de aprendizaje de los estudiantes y su rendimiento académico en matemáticas, concluyó que los estilos de aprendizaje que se ven beneficiados con la enseñanza tradicional son el reflexivo y el teórico. En el presente estudio el grupo control a quienes se enseñó de forma tradicional, el tema teoría de conjuntos, presentó en promedio los siguientes resultados en el posttest: activo 3.7, reflexivo 6.2, teórico 5.1 y pragmático 4.2. Se observó un mayor puntaje en los estilos reflexivo y teórico, coincidiendo con los hallazgos de Gallego y Nevot (2007) quienes al realizar un estudio en algunas escuelas públicas y privadas en España, encontraron que los estudiantes que presentan predominancia por los estilos teórico y reflexivo son quienes presentan mejores calificaciones en matemáticas.

Se logró observar que el grupo control obtuvo mejores resultados en el pretest, sin embargo, el rendimiento académico mejoró significativamente en el grupo experimental después de la secuencia didáctica presentada, observándose claramente en las calificaciones obtenidas en el posttest por los participantes en este grupo.

En el análisis de resultados se aprecia que después de aplicar la secuencia didáctica hubo una mejoría en los puntajes de los estudiantes del grupo experimental ($\bar{x} = 7.3, ds = 2.14$) en comparación con el mismo grupo ($\bar{x} = 4.0, ds = 1.27$) y con el grupo control ($\bar{x} = 4.36, ds = 2.3$), mientras que, en este último grupo, los resultados se mantuvieron.

En síntesis, los resultados obtenidos proporcionan evidencia para concluir que la implementación de una secuencia didáctica basada en los estilos de aprendizaje, de alguna manera favorece el rendimiento académico de los alumnos, dado que se encontró que los puntajes del postest del grupo experimental fueron significativamente mayores que los del grupo control.

Las actividades planteadas en la secuencia didáctica fueron realizadas de acuerdo con el contexto de los estudiantes y con base en las propuestas planteadas por Alonso et al. (1997) para favorecer cada uno de los estilos de aprendizaje. Derivado del bajo número de estudiantes que presentaron predominancia por el estilo reflexivo en el grupo experimental, no se presentan muchas actividades para favorecer dicho estilo. Se recomienda aplicar el cuestionario CHAEA previo a la planeación de estrategias de enseñanza.

Se encontraron algunas delimitaciones en la investigación, considerando que pudieron agregarse mas actividades en la secuencia didáctica para promover en mayor medida los diferentes estilos de aprendizaje en los estudiantes, sin embargo, pueden considerarse para investigaciones futuras.

Otros aspectos importantes para considerar en futuras investigaciones y confirmar los planteamientos de la presente investigación son, por ejemplo, agregar un tercer grupo de participantes al cual se enseñe el tema de teoría de conjuntos con una secuencia didáctica que no esté basada en la teoría de estilos de aprendizaje, analizar el rendimiento académico que logran y compararlo con un grupo ante tal situación.

REFERENCIAS

- Aguilar, I. M., Alvarado, J. P., & Rico, A. M. (2017). Los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico en matemáticas : Aplicación del modelo de Honey y Mumford a una universidad. *Journal of Learning Styles*, 9(18), 44–66.
- Alonso, C., Gallego, D., & Honey, P. (1997). *Los estilos de aprendizaje. Procedimientos de diagnóstico y mejora* (7.^a ed.). Ediciones Mensajero.
- Cantorin, R. (2015). Estilos de aprendizaje y trabajo grupal para el aprendizaje de la geometría. 5, 148–160.
- Cevallos, L., Zambrano, J., Ortiz, W., Leyva, M., Mendoza, Y., & Smarandache, F. (2018). *Enfoque didáctico de la teoría de conjuntos y probabilidades*. Infinite Study.
- Diaz Barriga, Á. (2013). Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. <https://www.google.com/search?q=Diaz+Barriga%2C+%C3%81.+%282013%29.+Gu%C3%ADa+para+la+elaboraci%C3%B3n+de+una+secuencia+did%C3%A1ctica&oq=Diaz+Barriga%2C+%C3%81.+%282013%29.+Gu%C3%ADa+para+la+elaboraci%C3%B3n+de+una+secuencia+did%C3%A1ctica&aqs=chrome.69i59j3.2368j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
- Durón, M., Lagunes, L., & Talamante, V. (2018). Programa de estudios del componente básico del marco curricular común de la educación media superior: *Probabilidad y estadística*.
- Escobar-Pérez, J., & Cuervo-Martínez, Á. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en medición*, 6(1), 27-36.
- Estrada-García, A. (2018). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico. *Revista Boletín Redipe*, 6(6). <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/536>
- Gallego, D., & Nevot, A. (2007). Los estilos de aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. *Revista Complutense de Educación*, 19, 1 (2008), 95–112.

- Gómez-Pawelek, J. (2014). El aprendizaje experiencial. http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/_GUIDE_LECTURE_5/1/3.Gomez_Pawelek.pdf
- Jiménez, I., & Aragón, M. (2009). Diagnóstico de los estilos de aprendizaje de los alumnos de la Escom - Ipn. 52020(1).
- Lamas, H. A. (2015). Sobre el rendimiento escolar. *Propósitos y Representaciones*, 3(1), 313–386.
- Ocampo, F., Guzmán, A., Camarena, P., & De Luna, R. (2014). Identificación de estilos de aprendizaje en estudiantes de ingeniería. *Revista Mexicana de investigación Educativa*, 19(61), 401–429.
- Razmjooei, A. (2013). Investigación de algunas dificultades cognitivas en la teoría de conjuntos. <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:su:diva-91976>
- Sánchez Santamaria, J. (2013). Paradigmas de Investigación Educativa: de las leyes subyacentes a la modernidad reflexiva. *Entelequia Revista Interdisciplinar*, 16 (Octubre), 91–102.
- Santaolalla Pascual, E. (2009). Matemáticas y estilos de aprendizaje. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 4 (4), 67–83.
- Tocci, A. M. (2015). Caracterización de perfiles de estilos de aprendizaje en alumnos de Ingeniería según el modelo de Felder y Silverman. *Revista de estilos de aprendizaje*, 8 (16), 101-118.

ANEXOS

ANEXO 1. Cuestionario CHAEA

Datos socio-académicos

- 1) Nombre completo: _____
- 2) Nombre de la escuela donde estudias: _____
- 3) Curso que estudias este año: _____
- 4) Edad: _____
- 5) Sexo: M() F()
- 6) Profesión del padre: _____
- 7) Estudios del padre: _____
- 8) Profesión de la madre: _____
- 9) Estudios de la madre: _____
- 10) Promedio del semestre anterior: _____
- 11) El semestre pasado tenía las calificaciones más altas en... _____
- 12) El semestre pasado tenía las calificaciones más bajas en... _____
- 13) Las tres carreras que pienso solicitar por orden son:
 - 1° _____
 - 2° _____
 - 3° _____
- 14) Fecha en la que se rellena el cuestionario: _____

Cuestionario HONEY-ALONSO de ESTILOS DE APRENDIZAJE

Instrucciones para responder al cuestionario:

- ✓ Este cuestionario ha sido diseñado para identificar tu estilo preferido de aprender. **No** es un test de **inteligencia**, ni de **personalidad**.
- ✓ No hay límite de tiempo para contestar el cuestionario.
- ✓ No hay respuestas correctas o erróneas. Será útil en la medida que seas sincero/a en tus respuestas.
- ✓ Si estás más de acuerdo que en desacuerdo con la sentencia pon un signo más (+),
- ✓ Si, por el contrario, estás más en desacuerdo que de acuerdo, pon un signo menos (-).
- ✓ Por favor contesta a todas las sentencias.

- () 1. Tengo fama de decir lo que pienso claramente y sin rodeos.
- () 2. Estoy seguro/a de lo que es bueno y lo que es malo, lo que está bien y lo que está mal.
- () 3. Muchas veces actúo sin mirar las consecuencias.
- () 4. Normalmente trato de resolver los problemas metódicamente y paso a paso.
- () 5. Creo que los formalismos coartan y limitan la actuación libre de las personas.
- () 6. Me interesa saber cuáles son los sistemas de valores de los demás y con qué criterios actúan.
- () 7. Pienso que el actuar intuitivamente puede ser siempre tan válido como actuar reflexivamente.
- () 8. Creo que lo más importante es que las cosas funcionen.
- () 9. Procuro estar al tanto de lo que ocurre aquí y ahora.
- () 10. Disfruto cuando tengo tiempo para preparar mi trabajo y realizarlo a conciencia.
- () 11. Estoy a gusto siguiendo un orden en las comidas, en el estudio, haciendo ejercicio regularmente.
- () 12. Cuando escucho una nueva idea enseguida comienzo a pensar cómo ponerla en

práctica.

- () 13. Prefiero las ideas originales y novedosas, aunque no sean prácticas.
- () 14. Admito y me ajusto a las normas sólo si me sirven para lograr mis objetivos.
- () 15. Normalmente encajo bien con personas reflexivas, y me cuesta sintonizar con personas demasiado espontáneas, imprevisibles.
- () 16. Escucho con más frecuencia que hablo.
- () 17. Prefiero las cosas estructuradas a las desordenadas.
- () 18. Cuando poseo cualquier información, trato de interpretarla bien antes de manifestar alguna conclusión.
- () 19. Antes de hacer algo estudio con cuidado sus ventajas e inconvenientes.
- () 20. Me entusiasmo con el reto de hacer algo nuevo y diferente.
- () 21. Casi siempre procuro ser coherente con mis criterios y sistemas de valores. Tengo principios y los sigo.
- () 22. Cuando hay una discusión no me gusta ir con rodeos.
- () 23. Me disgusta implicarme afectivamente en el ambiente de la escuela.
Prefiero mantener relaciones distantes.
- () 24. Me gustan más las personas realistas y concretas que las teóricas.
- () 25. Me cuesta ser creativo/a, romper estructuras.
- () 26. Me siento a gusto con personas espontáneas y divertidas.
- () 27. La mayoría de las veces expreso abiertamente cómo me siento.
- () 28. Me gusta analizar y dar vueltas a las cosas.
- () 29. Me molesta que la gente no se tome en serio las cosas.
- () 30. Me atrae experimentar y practicar las últimas técnicas y novedades.
- () 31. Soy cauteloso/a a la hora de sacar conclusiones.
- () 32. Prefiero contar con el mayor número de fuentes de información. Cuantos más datos reúna para reflexionar, mejor.
- () 33. Tiendo a ser perfeccionista.
- () 34. Prefiero oír las opiniones de los demás antes de exponer la mía.
- () 35. Me gusta afrontar la vida espontáneamente y no tener que planificar todo previamente.

- () 36. En las discusiones me gusta observar cómo actúan los demás participantes.
- () 37. Me siento incómodo/a con las personas calladas y demasiado analíticas.
- () 38. Juzgo con frecuencia las ideas de los demás por su valor práctico.
- () 39. Me agobio si me obligan a acelerar mucho el trabajo para cumplir un plazo.
- () 40. En las reuniones apoyo las ideas prácticas y realistas.
- () 41. Es mejor gozar del momento presente que deleitarse pensando en el pasado o en el futuro.
- () 42. Me molestan las personas que siempre desean apresurar las cosas.
- () 43. Aporto ideas nuevas y espontáneas en los grupos de discusión.
- () 44. Pienso que son más consistentes las decisiones fundamentadas en un minucioso análisis que las basadas en la intuición.
- () 45. Detecto frecuentemente la inconsistencia y puntos débiles en las argumentaciones de los demás.
- () 46. Creo que es preciso saltarse las normas muchas más veces que cumplirlas.
- () 47. A menudo caigo en la cuenta de otras formas mejores y más prácticas de hacer las cosas.
- () 48. En conjunto hablo más que escucho.
- () 49. Prefiero distanciarme de los hechos y observarlos desde otras perspectivas.
- () 50. Estoy convencido/a que debe imponerse la lógica y el razonamiento.
- () 51. Me gusta buscar nuevas experiencias.
- () 52. Me gusta experimentar y aplicar las cosas.
- () 53. Pienso que debemos llegar pronto al grano, al meollo de los temas.
- () 54. Siempre trato de conseguir conclusiones e ideas claras.
- () 55. Prefiero discutir cuestiones concretas y no perder el tiempo con pláticas superficiales.
- () 56. Me impaciento cuando me dan explicaciones irrelevantes e incoherentes.
- () 57. Compruebo antes si las cosas funcionan realmente.
- () 58. Hago varios borradores antes de la redacción definitiva de un trabajo.
- () 59. Soy consciente de que en las discusiones ayudo a mantener a los

demás centrados en el tema, evitando divagaciones.

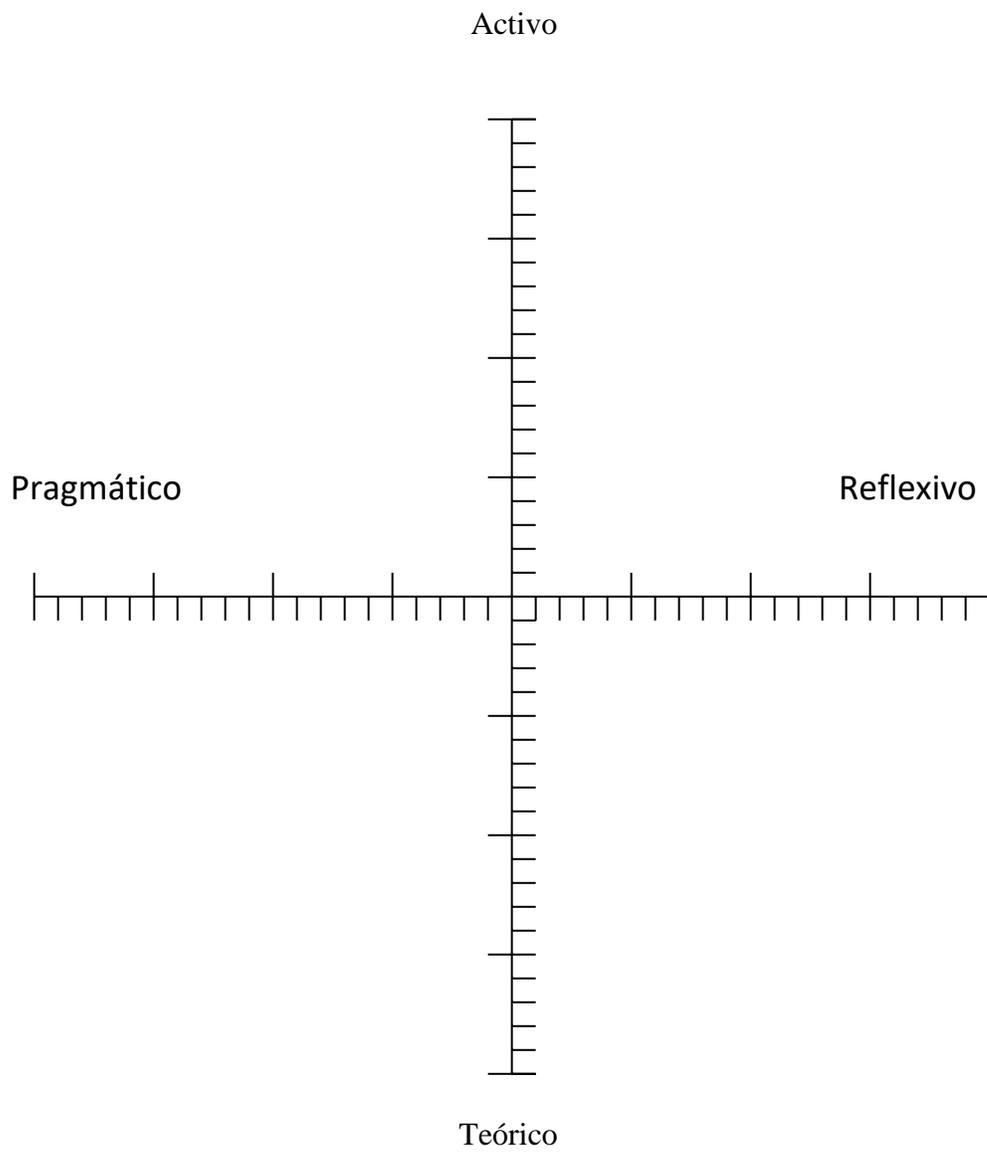
- () 60. Observo que, con frecuencia, soy uno/a de los/as más objetivos/as y desapasionados/as en las discusiones.
- () 61. Cuando algo va mal, le quito importancia y trato de hacerlo mejor.
- () 62. Rechazo ideas originales y espontáneas si no las veo prácticas.
- () 63. Me gusta sopesar diversas alternativas antes de tomar una decisión.
- () 64. Con frecuencia miro hacia delante para prever el futuro.
- () 65. En los debates y discusiones prefiero desempeñar un papel secundario antes que ser el/la líder o el/la que más participa.
- () 66. Me molestan las personas que no actúan con lógica.
- () 67. Me resulta incómodo tener que planificar y prever las cosas.
- () 68. Creo que el fin justifica los medios en muchos casos.
- () 69. Suelo reflexionar sobre los asuntos y problemas.
- () 70. El trabajar a conciencia me llena de satisfacción y orgullo.
- () 71. Ante los acontecimientos trato de descubrir los principios y teorías en que se basan.
- () 72. Con tal de conseguir el objetivo que pretendo soy capaz de herir sentimientos ajenos.
- () 73. No me importa hacer todo lo necesario para que sea efectivo mi trabajo.
- () 74. Con frecuencia soy una de las personas que más anima las fiestas.
- () 75. Me aburro enseguida con el trabajo metódico y minucioso.
- () 76. La gente con frecuencia cree que soy poco sensible a sus sentimientos.
- () 77. Suelo dejarme llevar por mis intuiciones.
- () 78. Si trabajo en grupo procuro que se siga un método y un orden.
- () 79. Con frecuencia me interesa averiguar lo que piensa la gente.
- () 80. Esquivo los temas subjetivos, ambiguos y poco claros.

PERFIL DE APRENDIZAJE

1. Rodea con un círculo cada uno de los números que has señalado con un signo más (+).
2. Suma el número de círculos que hay en cada columna.
3. Coloca estos totales en la gráfica. Une los cuatro para formar una figura. Así comprobarás cuál es tu estilo o estilos de aprendizaje preferentes.

ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
3	10	2	1
5	16	4	8
7	18	6	12
9	19	11	14
13	28	15	22
20	31	17	24
26	32	21	30
27	34	23	38
35	36	25	40
37	39	29	47
41	42	33	52
43	44	45	53
46	49	50	56
48	55	54	57
51	58	60	59
61	63	64	62
67	65	66	68
74	69	71	72
75	70	78	73
77	79	80	76

GRÁFICA DE ESTILOS DE APRENDIZAJE



ANEXO 2. Baremo general abreviado.

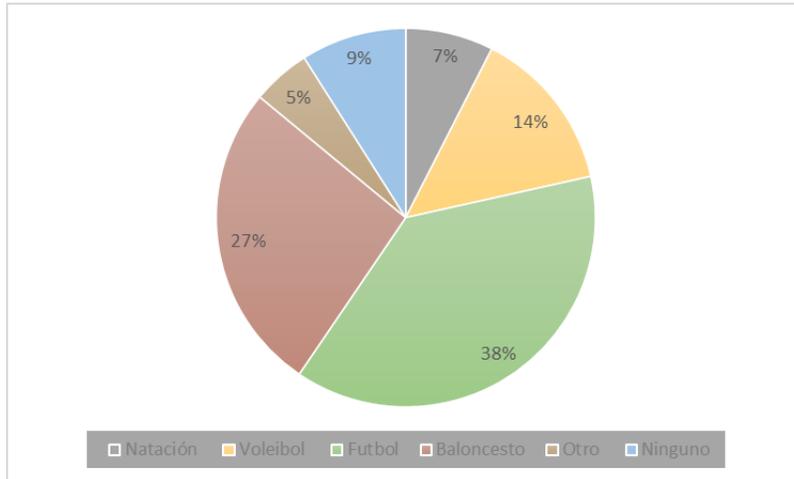
Baremo general abreviado. Preferencias en Estilos de Aprendizaje

	10% Preferencia MUY BAJA	20% Preferencia BAJA	40% Preferencia MODERADA	20% Preferencia ALTA	10% Preferencia MUY ALTA
ACTIVO	0-6	7-8	9-12 Media (10.70)	13-14	15-20
REFLEXIVO	0-10	11-13	14-17 Media (15.37)	18-19	20
TEÓRICO	0-6	7-9	10-13 Media (11.3)	14-15	16-20
PRAGMÁTICO	0-8	9-10	11-13 Media (12.1)	14-15	16-20

Nota: Tomado de (Alonso et al., 1997, p.141)

ANEXO 3. Pretest

1. Se realizó una encuesta a 200 estudiantes del CBTis 211 sobre cuál es el deporte que practican frecuentemente, las respuestas se concentran en la siguiente gráfica:



Con base a la gráfica anterior determina:

- a) ¿Cuántos alumnos practican futbol?
 - b) ¿Cuántos alumnos en total practican baloncesto o voleibol?
 - c) ¿Cuál es el total de alumnos que practica deporte?
2. De 183 personas a quienes se les preguntó si durante la pandemia se habían contagiado de COVID, 74 respondieron que sí. ¿De las personas encuestadas, qué porcentaje representan quienes no se contagiaron de COVID?
 3. De un total de 80 alumnos de 3° año de una preparatoria, se obtuvieron los siguientes datos de reprobación:

Materia	Alumnos reprobados
Inglés	4
Física	12
Matemáticas	20

2 alumnos reprobaron las tres materias

7 alumnos reprobaron matemáticas y física

1 alumno reprobó inglés y matemáticas

0 alumnos reprobaron inglés y física

Con base a la información anterior responde:

- a) ¿Cuántos alumnos reprobaron solamente matemáticas?
- b) ¿Cuántos alumnos reprobaron solamente inglés?
- c) ¿Cuántos alumnos reprobaron solamente física?
- d) Del total de alumnos, ¿Cuál es el porcentaje de alumnos reprobados?

4. En un concurso televisivo se tiene una urna con bolas enumeradas del 1 al 16, el participante tiene dos opciones a elegir:

- 1) ganar si sale una bola con un número par o un múltiplo de 5, o
- 2) ganar si sale una bola con un número impar o un múltiplo de 5.

Responde:

- a) ¿Cuál de las dos opciones debe elegir el participante y por qué?
- b) ¿Cuál es la probabilidad de que no gane si elige la opción 2?

ANEXO 4. Postest

1. Se les preguntó a 190 estudiantes cuál era el medio de comunicación con sus profesores durante la pandemia, obteniendo la siguiente información.

12 estudiantes no tuvieron comunicación con sus profesores

52 estudiantes utilizaron alguna plataforma educativa y WhatsApp

148 estudiantes utilizaron correo o plataforma educativa

13 estudiantes utilizaron correo, WhatsApp y plataforma educativa

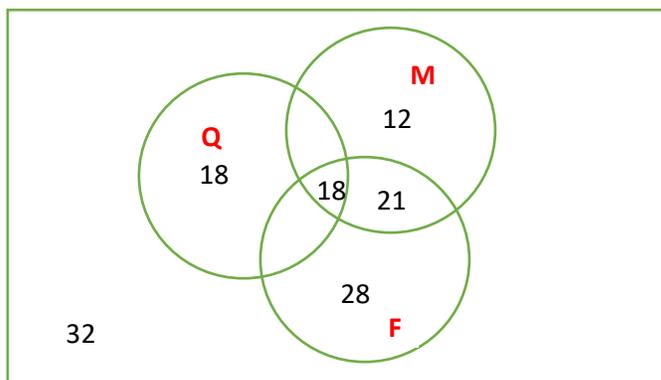
123 estudiantes utilizaron WhatsApp

9 estudiantes utilizaron correo y plataforma educativa.

68 estudiantes utilizaron correo

Con base en la información presentada elabora un diagrama de Venn y determina:

- a) ¿Qué porcentaje de alumnos utilizó plataforma educativa?
 - b) ¿Qué porcentaje de alumnos utilizó como único medio de comunicación WhatsApp?
 - c) ¿Qué medio de comunicación fue el más utilizado por los estudiantes? ¿Qué porcentaje de estudiantes lo utilizó?
2. De un total de 145 alumnos se elegirá uno al azar para realizar un examen de ciencias. Se tiene la siguiente información concentrada en un diagrama de Venn:



M= {alumnos sobresalientes en matemáticas}

F= {alumnos sobresalientes en física}

Q= {alumnos sobresalientes en química}

Completa el diagrama de Venn con la información que se presenta a continuación y responde lo que se solicita:

- a) Si el total de alumnos sobresalientes en matemáticas es de 58, ¿Cuál es la probabilidad de que el alumno elegido sea sobresaliente en matemáticas y química?
 - b) ¿Cuál es la probabilidad de que el alumno elegido sea sobresaliente en química?
 - c) ¿Cuál es la probabilidad de que el alumno elegido no sea sobresaliente en física?
 - d) ¿Cuál es la probabilidad de que el alumno elegido sea sobresaliente en al menos dos materias?
3. Una familia en vacaciones, investigaron los servicios que ofrecen 30 hoteles en distintos lugares que desean visitar, los servicios que ellos buscan en los hoteles son: alberca, estancia infantil y bar. Obtienen la información que se presenta a continuación.
- 20 hoteles no tienen estancia infantil
 - 16 hoteles tienen alberca
 - 18 hoteles tienen bar
 - 1 hotel no tiene ninguno de estos servicios
 - 2 hoteles tienen los 3 servicios
 - 3 hoteles tienen alberca y estancia infantil.
 - 6 hoteles tienen sólo alberca
 - 2 hoteles tienen sólo estancia infantil

Con base a la información obtenida elabora un diagrama de Venn y determina:

- a) ¿Cuántos hoteles tienen únicamente servicio de bar?
- b) ¿Cuántos hoteles tienen estancia infantil pero no alberca?
- c) Si la familia desea que el hotel en el que van a hospedarse tenga por lo menos dos servicios de los que buscan, ¿Cuántas opciones diferentes tienen para elegir?