

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO

MAESTRÍA EN DOCENCIA MATEMÁTICA

Tema: “LA UTILIZACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE APRENDIZAJE COOPERATIVO Y APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS FRENTE AL RENDIMIENTO EN MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO SEMESTRE DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN PROCESOS Y DISEÑO DE MODAS DE LA FACULTAD DE DISEÑO, ARQUITECTURA Y ARTES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO”

Trabajo de Investigación

Previa a la obtención del Grado Académico de Magister en Docencia Matemática

Autor: Ing. Manolo Sebastián Muñoz Espinoza

Director: Ing. Mg. Franklin Pacheco Rodríguez

Ambato-Ecuador

2012

Al Consejo de Posgrado de la UTA.

El tribunal receptor de la defensa del trabajo de investigación con el tema: “LA UTILIZACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE APRENDIZAJE COOPERATIVO Y APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS FRENTE AL RENDIMIENTO EN MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO SEMESTRE DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN PROCESOS Y DISEÑO DE MODAS DE LA FACULTAD DE DISEÑO, ARQUITECTURA Y ARTES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO” presentado por Ing. Manolo Sebastián Muñoz Espinoza y conformado por: Ing. Mg. José Logroño Vizúete, Ing. Mg. Galo Cisneros Andocilla y Dr. Mg. Edgar Cevallos Panimboza Miembros del Tribunal; Ing. Mg. Franklin Pacheco Rodríguez, Director del trabajo de investigación y presidido por: Ing. Mg. Juan Garcés Chávez, Presidente del Tribunal; Ing. Juan Garcés Chávez Director del CEPOS – UTA, una vez escuchada la defensa oral el Tribunal aprueba y remite el trabajo de investigación para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.

Ing. Mg. Juan Garcés Chávez
Presidente del Tribunal de Defensa

Ing. Mg. Juan Garcés Chávez
DIRECTOR CEPOS

Ing. Mg. Franklin Pacheco Rodríguez
Director de Trabajo de Investigación

Ing. Mg. José Logroño Vizúete
Miembro del Tribunal

Ing. Mg. Galo Cisneros Andocilla
Miembro del Tribunal

Dr. Mg. Edgar Cevallos Panimboza
Miembro del Tribunal

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el trabajo de investigación con el tema: **“LA UTILIZACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE APRENDIZAJE COOPERATIVO Y APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS FRENTE AL RENDIMIENTO EN MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO SEMESTRE DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN PROCESOS Y DISEÑO DE MODAS DE LA FACULTAD DE DISEÑO, ARQUITECTURA Y ARTES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO “**, nos corresponde exclusivamente a: Ing. Manolo Sebastián Muñoz Espinoza, Autor y de Ing. Mg. Franklin Pacheco Rodríguez, Director del trabajo de investigación; y el patrimonio intelectual del mismo a la Universidad Técnica de Ambato.

Ing. Manolo Sebastián Muñoz Espinoza
Autor

Ing. Mg. Franklin Pacheco Rodríguez
Director

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este trabajo de investigación o parte de él un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi trabajo de investigación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de esta, dentro de las regulaciones de la Universidad.

Ing. Manolo Sebastián Muñoz Espinoza

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer infinitamente a mi familia quienes siempre han estado para apoyarme.

A las autoridades de la Facultad de Diseño, Arquitectura y Artes, quienes colaboraron para poder llegar a la conclusión de la presente investigación.

Al Ing. Franklin Pacheco por guiarme en la presente investigación.

A la Universidad Técnica de Ambato, al Centro de Estudios de Posgrado, a los docentes y compañeros de la Maestría en docencia Matemática II versión.

A todos quienes contribuyeron para obtener un nuevo logro académico.

Manolo Sebastián Muñoz Espinoza

DEDICATORIA

A mí familia quienes con su apoyo desinteresado siempre me han sabido llevar por el camino del bien. Gracias por este nuevo logro.

Manolo Sebastián Muñoz Espinoza

INDICE

PORTADA	I
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	II
AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN	III
DERECHOS DE AUTOR	IV
AGRADECIMIENTO	V
DEDICATORIA	VI
INDICE	VII
RESUMEN	XIV
SUMMARY	XV
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	5
EL PROBLEMA	5
1.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN	5
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
1.2.1 Contextualización	5
1.2.2 Análisis Crítico	6
1.2.3 Prognosis	8
1.2.4 Formulación del Problema	8
1.2.5 Interrogantes de la Investigación	8
1.2.6 Delimitación	9
1.2.6.1 Delimitación Temporal	9
1.2.6.2 Delimitación Espacial	9
1.2.6.3 Unidad Observada	9

1.3 JUSTIFICACIÓN	10
1.4 OBJETIVOS	11
1.4.1 Objetivos Específico	11
1.4.2 Objetivos Específicos	11
CAPÍTULO II	13
MARCO TEÓRICO	13
2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	13
2.2 FUNDAMENTACIONES	13
2.2.1 Fundamentación Filosófica	13
2.2.2 Fundamentación Axiológica	14
2.2.3 Fundamentación Ontológica	15
2.2.4 Epistemológica	15
2.2.5 Fundamentación Legal	16
2.3 CATEGORIZACIÓN FUNDAMENTALES	17
2.3.1 Organizador Lógico de Variables	17
2.3.2 Metodologías Activas	17
2.3.3 Estrategias de Enseñanza	38
2.3.3.1 Aprendizaje Cooperativo	39
2.3.3.2 Aprendizaje Basado en Problemas	39
2.3.4 Rendimiento	41
2.3.4.1 Desempeño del alumno y Rendimiento Académico	58
2.4 PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS	59
2.5 VARIABLES	60
2.5.1 Variable Independiente	60

2.5.2 Variable Dependiente	60
CAPÍTULO III	61
MARCO METODOLÓGICO	61
3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	61
3.2 MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	61
3.3 NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN	61
3.3.1 Investigación Correlacional Causal	62
3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA	62
3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	63
3.5.1 Variable Independiente: Uso de Aprendizaje Cooperativo	63
3.5.2 Operacionalización de la Variable Uso del Aprendizaje Basad en Problemas	64
3.5.3 Operacionalización de la Variable Rendimiento Académico	65
3.5.4 Recolección de Información	67
3.6 PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	67
3.7 PLAN DE PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN	68
CAPÍTULO IV	70
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	70
4.1 ENCUETA REALIZADA A LOS ESTUDIANTES	70
4.1.1 Resultados Generales en Frecuencias	70
4.2 ANÁLISIS DE CONFIABILIDAD	88
4.3 VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS	94
CAPÍTULO V	98
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	98

5.1 CONCLUSIONES	98
5.2 RECOMENDACIONES	99
CAPÍTULO VI	100
PROPUESTA	100
6.1 DATOS INFORMATIVOS	100
6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUETA	101
6.3 JUSTIFICACIÓN	103
6.4 OBJETIVO	104
6.4.1 Objetivo General	104
6.4.2 Objetivo Específico	104
6.5 ANÁLISIS DE LA FACTIBILIDAD	105
6.6 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICO CIENTÍFICO	105
6.7 METODOLOGÍA	106
6.8 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA	111
CAPÍTULO I	112
LÓGICA MATEMÁTICA	112
Cálculo Proposicional	112
EJERCICIOS Indicaciones Generales	114
Clases de Proposiciones	116
Conectivos Lógicos	116
Conjunción	116
Disyunción	117
Disyunción Exclusiva	117
Negación	117

Tautologías y Contradicciones	118
Proposición Condicional	118
Proposición Bicondicional	119
Orden de los Conectivos lógicos	120
Tablas de Verdad de Proposiciones Compuestas	120
EJERCICIOS Indicaciones Generales	121
CAPÍTULO II	124
SISTEMA MÉTRICO DECIMAL	124
Medidas y Magnitudes	124
Medidas de Longitud	124
EJERCICIOS Indicaciones Generales	127
Medidas de Masa	128
EJERCICIOS Indicaciones Generales	130
Medidas de capacidad	131
EJERCICIOS Indicaciones Generales	132
Medidas de Superficie	133
EJERCICIOS Indicaciones Generales	134
Medidas de Volumen	135
EJERCICIOS Indicaciones Generales	137
Relación entre Unidades de Capacidad, Volumen y Masa	138
CAPÍTULO III	139
ECUACIONES	139
Tipos de Ecuaciones	139
Ecuaciones Algebraicas	139

Ecuación de Primer Grado	139
Resolución de Ecuaciones de Primer Grado	141
Transposición	141
Simplificación	141
Despeje	142
EJERCICIOS Indicaciones Generales	143
Sistemas de Dos Ecuaciones con Dos Incógnitas	145
EJERCICIOS Indicaciones Generales	146
Métodos de Resolución	147
Método de Sustitución	147
Método por Igualación	149
Método por Reducción de Suma y Resta	150
EJERCICIOS Indicaciones Generales	151
CAPÍTULO IV	153
PROGRESIONES	153
Progresiones Aritméticas	153
Suma de valores de una Progresiones Aritmética	154
Interpolación de términos de una Progresiones Aritmética	154
EJERCICIOS Indicaciones Generales	156
Progresiones Geométricas	158
Cálculo del Último Término de una Progresión Geométrica	159
Suma de los Términos de una Progresión Geométrica	160
Producto de los Términos de una Progresión Geométrica	162
Interpolación de términos de una Progresión Geométrica	163

EJERCICIOS Indicaciones Generales	164
Recomendaciones para el Uso de esta Guía	165
Bibliografía	167
ANEXOS	169

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO
MAESTRÍA EN DOCENCIA MATEMÁTICA

TEMA:

“La utilización de las técnicas de Aprendizaje Cooperativo y Aprendizaje Basado en Problemas frente al Rendimiento en Matemática en los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Ingeniería en Procesos y Diseño de Modas de la Facultad de Diseño, Arquitectura y Artes de la Universidad Técnica de Ambato”

Autor: Ing. Manolo Sebastián Muñoz Espinoza

Tutor: Ing. Mg. Franklin Pacheco Rodríguez

Fecha: Ambato, 23 de Mayo del 2012

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como principal propósito determinar el uso adecuado de Técnicas como el Aprendizaje Cooperativo y el Aprendizaje Basado en Problemas frente al Rendimiento de los estudiantes de Segundo Semestre de la carrera de Ingeniería en Procesos y Diseño de Modas de la Facultad de Diseño Arquitectura y Artes de la Universidad Técnica de Ambato. El principal objetivo era hacer uso de Técnicas de Aprendizaje que las tenemos pero debido a la enseñanza tradicionalista no las hemos ocupado, es por eso que se escogió dos de las muchas técnicas, estas nos ayudan a trabajar con los estudiantes en forma individual y a la vez en forma grupal haciendo que cada uno de ellos sea partícipe de su aprendizaje y por consecuencia un buen rendimiento académico. Al final se presenta una guía que detalla cada uno de los pasos a seguir para llegar a los objetivos trazados, claramente se indica cómo se debe trabajar tanto en grupo como individualmente, así se logrará obtener un rendimiento adecuado que ayudará al docente y al estudiante.

Descriptor: técnicas de aprendizaje, cooperativo, basado en problemas, rendimiento académico, grupo, individualmente, docente y estudiante, aprendizaje, tradicionalista, guía.

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO

POSTGRADUATE CENTER

MASTER IN TEACHING MATH

THEME: "The Use of Cooperative Learning Techniques and Problem-Based Learning from Performance in Mathematics in the second half of students race Engineering Process and Fashion Design School of Design, Architecture and Arts of the Technical University Ambato"

Author: Ing. Manolo Sebastián Muñoz Espinoza

Director: Ing. Mg. Franklin Pacheco Rodríguez

Date: Ambato, 23 de Mayo del 2012

SUMMARY

This present research has as main purpose of determining the appropriate use of techniques such as cooperative learning and problem-based learning versus performance Semester students in the career of Process Engineering and Fashion Design School of Design architecture and Arts at the Technical University of Ambato. The main objective is to use learning techniques which we have. However because of the traditionalist school we have not been introduced to this method, is why they choose two of the many techniques, they help us work with students individually while as a group keeping each one of them is involved in their learning. Therefore a good academic performance will result.

At the end is a guide that details each of the steps needed to reach the objectives, this guide clearly indicates how exact should work both in groups and individually. This will result in proper performances that will help both professor and students.

Descriptors: learning techniques, cooperative, problem-based, academic performance, group, individual, teacher and student learning, traditionalist guide.

INTRODUCCIÓN

Las clases centradas en tomar apuntes han sido hasta hace pocos años las metodologías didácticas más frecuentes en las aulas universitarias de nuestro país. Pero hoy en día, esta forma de enseñar tiende a reducirse en favor de otras nuevas técnicas y métodos de enseñanza más acordes con los objetivos formativos que marca la Educación Ecuatoriana.

El nuevo cambio establece una estrategia docente muy diferente a la anterior. El objetivo es conseguir que los alumnos desarrollen competencias y habilidades por sí mismos, que les preparen para enfrentarse con posterioridad al ámbito profesional con eficacia. Cobra relevancia el aprendizaje autónomo, centrado en la actividad del alumno, más que en la del docente.

Esto implica un importante cambio en las aulas. "Si creemos que aprender es más que memorizar contenidos, tendremos que cambiar el modo en que enseñamos nuestras asignaturas", afirma Alfredo Prieto, Doctor de la Facultad de Biología de la Universidad de Alcalá y uno de los pioneros en España en el estudio de metodologías activas de aprendizaje. Prieto recalca que las competencias se desarrollan cuando se ejercitan, no al recibir clases magistrales. Esto se alcanza con la práctica en las aulas de metodologías de aprendizaje activo, unas técnicas que, si se implementan de forma adecuada, "motivan a los estudiantes para aprender, mejoran sus actitudes hacia su educación, reducen el desgaste estudiantil y el fracaso académico y mejoran la calidad del aprendizaje", resume el especialista.

El uso de Técnicas de Aprendizaje para la enseñanza de cualquier asignatura es de vital importancia ya que hacemos uso de recursos que tenemos a nuestro alcance y los podemos poner en práctica. En el presente trabajo de investigación se utilizaron dos de las técnicas de aprendizaje la una es el Aprendizaje Cooperativo y el otro es el Aprendizaje Basado en Problemas.

La razón por la cual se escogieron estas dos Técnicas de Aprendizaje, es porque al hacer una combinación de estas, se logra que el estudiante trabaje en forma individual y en forma grupal, aportando no solo a su aprendizaje si no también a socializarse con sus compañeros.

Al utilizar el Aprendizaje Basado en Problemas en vez de exponer la información y después buscar su aplicación en la resolución de un problema, se comienza por el planteamiento del problema y se implica al alumno en las tareas y pasos que hay que dar para resolverlo.

Haciendo uso del Aprendizaje Cooperativo se promueve la participación colaborativa entre los estudiantes. El propósito de esta estrategia es conseguir que los estudiantes se ayuden mutuamente para alcanzar sus objetivos. Además, les provee para buscar apoyo cuando las cosas no resultan como se espera.

Hay que reconocer que la enseñanza debe individualizarse, en el sentido de permitir a cada alumno trabajar con independencia y a su propio ritmo. Pero es necesario promover la colaboración y el trabajo grupal, ya que éste establece mejores relaciones con los demás alumnos, aprenden más, les agrada la escuela, se sienten más motivados, aumenta su autoestima y aprenden habilidades sociales más efectivas al estudiar, aprender y trabajar en grupos cooperativos.

El principal objetivo de esta investigación es Investigar la Utilización de las Técnicas de Aprendizaje Cooperativo y el Aprendizaje Basado en Problemas frente al Rendimiento Académico, debido a que es posible mejorar el rendimiento haciendo usos de técnicas de enseñanza que nos ayudará para que el estudiante logre su aprendizaje y por ende su rendimiento mejore.

El motivo por el cual se optó por realizar este trabajo de investigación, es despejar dudas acerca del uso de Técnicas que nos ayuden a obtener mejores resultados académicos para los estudiantes, es importante recalcar que las técnicas y estrategias han estado siempre ahí para ser utilizadas, pero por razones desconocidas, pocos docentes hacen uso de ellas, es por eso que se presenta este trabajo que demuestra que si se puede hacer uso de técnicas de aprendizaje y que con la ayuda de los docentes y estudiantes se pueden lograr resultados con éxito.

Es necesario recalcar que la hipótesis de la investigación está marcada en la Aplicación conjunta de las dos Técnicas, Aprendizaje Basado en Problemas y el Aprendizaje Cooperativo, los cuales son más eficaz en la mejora del rendimiento en Matemática.

En el **Capítulo I**, se habla del planteamiento del problema: ¿Cómo incidirá la Utilización de las Técnicas de Aprendizaje Cooperativo y Aprendizaje Basado en Problemas frente al Rendimiento en Matemática en los Estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Ingeniería en Procesos y Diseño de Modas de la Facultad de Diseño, Arquitectura y Artes de la Universidad Técnica de Ambato? Luego se contextualiza, se hace en análisis crítico, la prognosis, la formulación del problema, las interrogantes de la investigación, la delimitación del problema, la justificación, para terminar con el planteamiento de el objetivo general y objetivos específicos.

En el **Capítulo II**, se detalla el marco teórico, los antecedentes investigativos, las fundamentaciones filosófica, axiológica, ontológica, epistemológica y fundamentación legal. Las categorías fundamentales de la variable dependiente e independiente, el planteamiento de la hipótesis, por último las variables.

En el **Capítulo III**, se describe el marco metodológico, el enfoque de la investigación, la modalidad de la investigación, el nivel de la investigación, población y muestra, Operacionalización d las variables tanto dependiente como independiente, recolección de información, el plan de recolección de información, plan de procesamiento de la información.

En el **Capítulo IV**, contiene el análisis e interpretación de los resultados, encuestas realizadas a los estudiantes, resultados generales en frecuencias, análisis de confiabilidad, verificación de la hipótesis.

En el **Capítulo V**, constan las conclusiones y recomendaciones obtenidas del análisis de resultados.

En el **Capítulo VI**, se desarrolla la propuesta planteada para solucionar el problema, en este parte se detalla cómo se hace el uso del Aprendizaje Cooperativo y el Aprendizaje Basado en Problemas.

Luego se termina con la bibliografía utilizada para el desarrollo de la investigación y los anexos.

CAPITULO 1

EL PROBLEMA

1.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN.

“LA UTILIZACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE APRENDIZAJE COOPERATIVO Y APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS FRENTE AL RENDIMIENTO EN MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO SEMESTRE DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN PROCESOS Y DISEÑO DE MODAS DE LA FACULTAD DE DISEÑO, ARQUITECTURA Y ARTES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO”

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 Contextualización

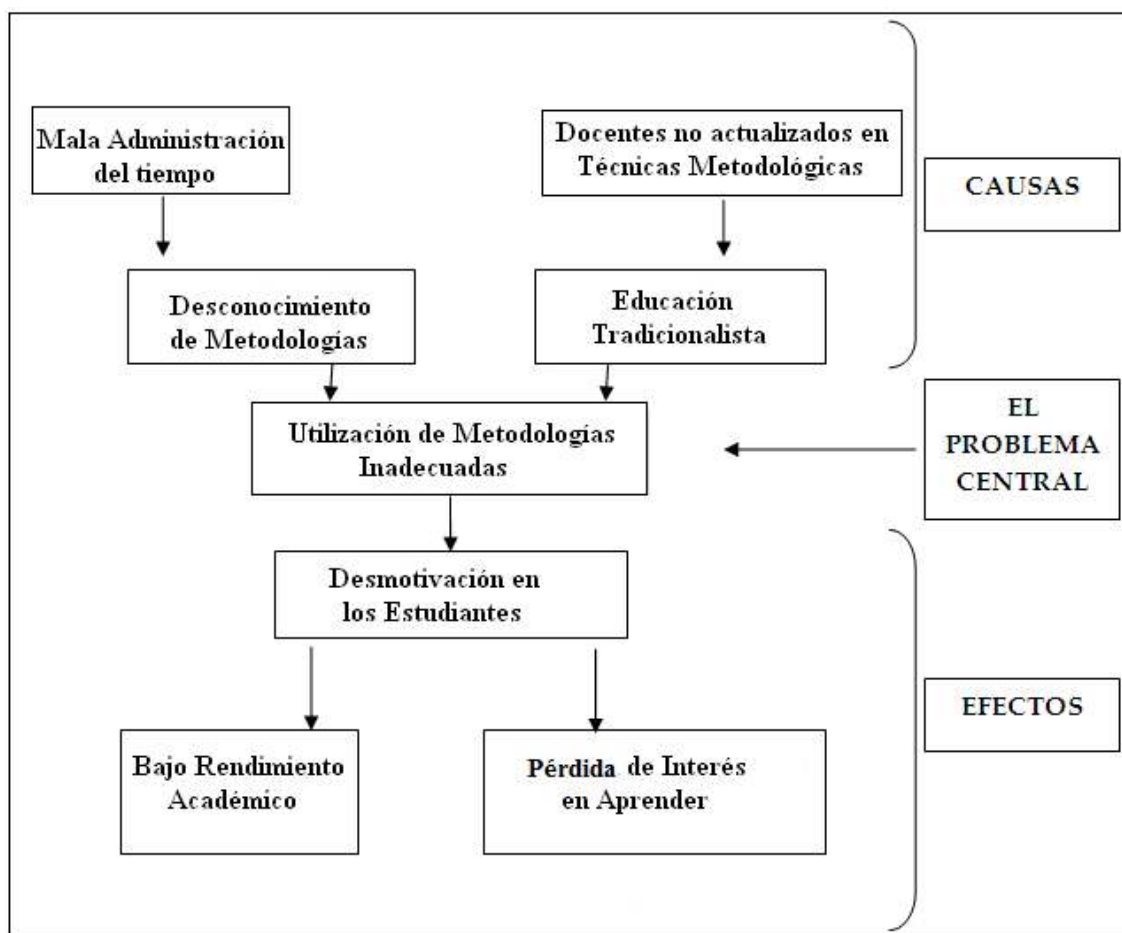
En la actualidad los docentes de las Universidades del Ecuador deben utilizar nuevas metodologías de enseñanza, la nueva Ley de Educación Superior los obliga a actualizarse y optar por nuevas vías para la educación. Los adelantos tecnológicos como las comunicaciones, el internet, son herramientas que deberían ser utilizadas para facilitar el aprendizaje.

En la Provincia de Tungurahua, difícilmente se aplican metodologías de enseñanza en las diferentes Universidades, muchos enseñan con la metodología tradicional, marcador, pizarra, el profesor escribe y los estudiantes copian, esto sumado al facilismo y conformismo de los estudiantes que no investigan, conlleva a una enseñanza sin aprendizaje. Otro factor importante que aporta con la enseñanza inadecuada es el que muchos profesores se creen dueños de las asignaturas e insisten en seguir utilizando las mismas metodologías, es decir no hay una actualización adecuada de los docentes.

En Ambato se encuentra ubicada la Universidad Técnica de Ambato, que está conformado por 10 facultades, entre una de ella está la Facultad de Diseño, Arquitectura y Artes, es la última facultad en crearse. Las autoridades de la facultad están convencidos que con el trabajo arduo y desinteresado la constituirán en una facultad de más prestigio del que

actualmente ya lo tiene. La enseñanza de Matemáticas en esta facultad, sigue siendo como ha sido siempre, profesor(expositor)-pizarrón-tiza-copiar, esto es lo que se quiere cambiar y cambiar la manera de enseñar y hacer las clases mas llevaderas y por supuesto con un enseñanza óptima.

1.2.2 Análisis Crítico



Elaborado por: Manolo S. Muñoz E.

Árbol de Problema

Actualmente en nuestro país en la educación universitaria, estamos en un proceso de cambio en el sistema educativo, pero este cambio no solo debe ser en la aulas, equipándolas de la mejor manera sino también en los docentes, cambiar la manera de pensar de muchos

de ellos ya que tienen ideas de hace algunos años y no se ve una actualización tanto en textos como en las metodologías de enseñanza.

Las Matemáticas son fundamentales en el desarrollo de las personas, está por más decirlo pero todos sabemos que las Matemáticas están incluidas directa o indirectamente en las diferentes carreras y asignaturas, pero también no es menos cierto que la Matemática sea una de las asignaturas que no son aceptadas por los estudiantes, resulta absurdo pero la realidad es esa.

Otro de los factores que contribuyen a que las matemáticas sean mal vistas por los estudiantes es que las metodologías de enseñanza son las mismas que aquellas que se utilizaban hace mucho tiempo, y no hay una actualización en la manera de enseñar, actualmente la tecnología debería ser un aliado en la enseñanza no solo de matemáticas sino de diferentes asignaturas, pero al contrario muchos docentes creen que es una pérdida de tiempo y que los estudiantes se hacen más facilistas y se resisten al cambio.

Pero ante todo, otro de los factores que dificulta el aprendizaje de los estudiantes son ellos mismos; la tecnología que tenemos al alcance es mal llevada, ya que se distraen con los celulares, los computadores y el internet que han hecho que los estudiantes no investiguen y se dediquen al facilismo que es copiar y pegar y no hacer un análisis de lo que están consultando, de esta manera no realizan una investigación que sea productiva, con el aprendizaje como resultado.

Es por eso que en nuestro país se está empezando a cambiar la manera de enseñar, optar por nuevas vías para la Enseñanza-Aprendizaje, esto nos llevará a tener profesionales con criterios formados y que las soluciones laborales sean adecuadas mediante un análisis crítico y responsable.

El Gobierno actual está interesado en cambiar la Educación Universitaria ya que la calidad de los profesionales con formación en las diversas áreas de estudio ha decaído debido a los conformismos de los mismos estudiantes y de los maestros, pero lo bueno de todo esto es que hay personas con ganas de cambiar la educación, es un gran paso en la nueva era de la Educación en el Ecuador.

1.2.3 Prognosis

La no utilización de Técnicas de Aprendizaje conllevaría a obstaculizar la actualización de la Educación que nuestro país requiere ya que solo nos limitaríamos a seguir las mismas prácticas de enseñanza de esta manera no aportaríamos en nada con la sociedad ecuatoriana.

Concretamente en la enseñanza de Matemática, al seguir con las mismas estrategias de enseñanza los estudiantes no se formarían con un nivel lógico que les permita utilizar sus destrezas, no estaríamos formando profesionales con bases fuertes para que en un futuro puedan utilizarlas y contribuir con el adelanto de nuestro país.

1.2.4 Formulación del Problema.

¿Cómo incidirá la Utilización de las Técnicas de Aprendizaje Cooperativo y Aprendizaje Basado en Problemas frente al Rendimiento en Matemática en los Estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Ingeniería en Procesos y Diseño de Modas de la Facultad de Diseño, Arquitectura y Artes de la Universidad Técnica de Ambato?

1.2.5 Interrogantes de la Investigación

¿Qué uso se les da actualmente a las estrategias didácticas en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje de Matemática en la Facultad de Diseño, Arquitectura y Artes?

¿Cuál son las expectativas de los estudiantes y profesores, respecto a una innovación en el proceso de Enseñanza Aprendizaje a través del uso de estrategias de enseñanza?

¿Qué tipos recursos didácticos requieren los docentes y estudiantes de Matemática, para el desarrollo del proceso de Enseñanza-Aprendizaje mediante el uso de las estrategias de enseñanza?

El uso de las dos técnicas propuestas ¿mejorará el rendimiento en Matemáticas de los estudiantes?

1.2.6 Delimitación

Campo: Educación

Área: Matemática

Aspecto: Metodología.

1.2.6.1 Delimitación temporal

La investigación se realizará en el periodo semestral Septiembre 2011-Febrero 2012.

1.2.6.2 Delimitación espacial

La investigación se realizará en la Facultad de Diseño Arquitectura y Artes de la Universidad Técnica de Ambato, de la ciudad de Ambato.

1.2.6.3. Unidad Observada

Estudiantes de Segundo Semestre de la carrera de Ingeniería en Procesos y Diseño de Modas.

1.3 JUSTIFICACIÓN

El interés de la Universidad Técnica de Ambato y la Facultad de Diseño Arquitectura y Artes y de todas las personas que estamos inmiscuidos directa o indirectamente con la educación, anhelamos que ésta cada vez más sea de mejor calidad tanto para nuestros allegados como para los demás, ya que una sociedad con buena educación será una sociedad que saldrá adelante. El Ministerio de Educación junto con el Gobierno Actual están preocupados por levantar el nivel académico en las Universidades y en si en toda la educación de nuestro país, es por eso que apoyan la utilización de nuevas tendencias de la enseñanza y salir del estanco que por muchos años ha permanecido la educación, la utilización de las herramientas tecnológicas también contribuirá en una enseñanza más acorde de acuerdo a la de otros países.

La presente investigación es muy importante para la Facultad de Diseño, Arquitectura y Artes, también para el área de Matemática, puesto que nuestra sociedad cada vez se torna más competitiva y necesita de las personas más capacitadas, con un razonamiento lógico acorde a las exigencias que se presenten.

Otro de los factores que hay que tomar en cuenta no solo es la formación académica, sino también la de formación como ser humano, para lograr esto se necesita trabajar de forma cooperativa, que el aprendizaje sea para todos y ayudar a los que más necesitan, así lograr que ellos sean protagonistas de su propio aprendizaje y protagonistas del aprendizaje de los que lo necesitan. Por otra parte el rol del docente debe ser el de actualizarse siempre, no solo de seguir con los métodos de siempre y con los libros de toda la vida sino mas bien estar a la par con la educación actual, también preparar las clases y ser un guía para los estudiantes, apoyarles en lo que necesiten y brindarles todas la facilidades para que el aprendizaje sea el mejor posible.

Básicamente esta investigación nace de la necesidad de aportar con los maestros no solo de Matemática, sino de otras asignaturas, a utilizar las Estrategias que han estado ahí pero que no las hemos utilizado por diferentes factores, y no nos damos cuenta que un leve cambio en la manera de enseñar podría incidir en el aprendizaje más significativo de los

estudiantes, otra de las formas de enseñar es la utilización de herramientas informáticas, programas, videos, juegos, en fin todo lo que salga de lo común y sobre todo hacer que el estudiante se interese por la asignatura, salir de la misma forma de enseñar, innovar, cambiar la manera en que comúnmente se imparte los conocimientos.

Este trabajo de investigación que ha sido planteado, es de gran ayuda para el área de Matemáticas no solo de la Facultad de Diseño Arquitectura y Artes, sino más bien de todas las áreas ya que se intenta integrar diversas Metodologías Activas que ayudarán en el aprendizaje de la Matemática y por ende en el rendimiento.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Investigar la Utilización de las Técnicas de Aprendizaje Cooperativo y el Aprendizaje Basado en Problemas en el rendimiento académico en el Módulo de Matemática de los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Ingeniería en Procesos y Diseño de Modas de la Facultad de Diseño, Arquitectura y Artes de la Universidad Técnica de Ambato.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar las estrategias de enseñanza que actualmente utilizan los docentes en la Matemática.
- Aplicar la técnica de aprendizaje cooperativo a un grupo de estudiantes y evaluar su rendimiento.
- Aplicar la técnica del aprendizaje basado en problemas a otros grupos de estudiantes y evaluar su rendimiento.
- Aplicar a un tercer grupo de estudiantes las técnicas de aprendizaje cooperativo y aprendizaje basado en problemas simultáneamente y evaluar su rendimiento.

- Proponer la utilización de técnicas de Aprendizaje Cooperativo y Aprendizaje Basado en Problemas para mejorar el rendimiento en Matemática de los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Ingeniería en Procesos y Diseño de Modas de la Facultad de Diseño, Arquitectura y Artes de la Universidad Técnica de Ambato.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1.- ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Una vez revisados en las Universidades que ofertan la carrera de Docencia Matemática tanto en tercer como en cuarto nivel, no se han encontrado investigaciones que indiquen la utilización de Metodologías Activas, por lo que se afirma que la presente investigación tiene total autenticidad.

2.2.- FUNDAMENTACIONES

2.2.1- Fundamentación Filosófica

Enseñanza más activa, que parte de los intereses del alumno y que sirve para la vida. Hace no algún tiempo se dejaba sentir la necesidad de una educación que prepara para la vida y más entroncada con la realidad, se trataba sobre todo de ideas prácticas, pero que tenían un escaso fundamento teórico. En especial, la teoría de Piaget, viene a proporcionar ese fundamento teórico, al explicar cómo se forman los conocimientos y el significado psicológico de muchas de las prácticas que estaba proponiendo la escuela activa.

Las estrategias para el aprendizaje activo se adaptan a un modelo de aprendizaje en el que el papel principal corresponde al estudiante, quien construye el conocimiento a partir de unas pautas, actividades o escenarios diseñados por el profesor.

El repertorio de métodos activos es amplio porque abarca tanto las dinámicas y actividades cuyo objetivo es “activar” la clase magistral, como otros métodos más complejos como son el aprendizaje cooperativo, el aprendizaje basado en problemas, que a continuación se desarrollan específicamente, pero también todas aquellas que potencien el aprendizaje autónomo del alumno.

El rol del estudiante es activo, participando en la construcción de su conocimiento y adquiriendo mayor responsabilidad en todos los elementos del proceso.

Previo al desarrollo del curso: planificar y diseñar las experiencias y actividades necesarias para la adquisición de los aprendizajes previstos. Durante y posteriormente al desarrollo del curso: tutorizar, facilitar, guiar, motivar, ayudar, dar información de retorno al alumno.

La evaluación debe ser transparente (claridad y concreción respecto a los criterios e indicadores de evaluación), coherente (con los objetivos de aprendizaje y la metodología utilizada) y formativa (permita retroalimentación por parte del profesor para modificar errores).

2.2.2 Fundamentación Axiológica

En la actualidad se habla de la educación con valores, es decir los valores que deben acompañar a los seres humanos ya que vivimos en sociedad y los valores son el reflejo de nuestra educación. Valores como honradez, solidaridad, respeto, gratitud, confraternidad, cooperación y otros valores nos ayudarán a formar personas con buenos principios, esto es lo que se quiere lograr con los estudiantes de la Facultad de Diseño, Arquitectura y Artes.

La educación en valores debe ser cada instante en el cual el docente comparte con los estudiantes, ya que esto simplemente hay que practicarlo. La misión del maestro a más de la de enseñar está en aportar con su parte humana a la formación de los estudiantes, ahí es

en donde entra la preparación en forma integral del maestro, esto se logrará con la buena predisposición del maestro.

2.2.3 Fundamentación Ontológica

El aspecto Ontológico, trata de la filosofía que estudia al ser en cuanto tal, en toda su generalidad y abstracción.

Una ontología es una representación explícita de una conceptualización cognitiva, es decir, la descripción de los componentes de conocimiento relevantes en el ámbito de la modelización.

La creación de una ontología reporta de inmediato la ventaja de que hacemos explícita la categorización de los elementos y relaciones que intervienen en el modelo de conocimiento, de forma que, por un lado el modelo de conocimiento puede ser editado y gestionado, y por otro, es posible transmitirlo de manera que un sistema “entienda” la conceptualización que se ha utilizado en otro. Este hecho ha sido citado como fundamental a la hora de convertir el proceso de creación de escenarios educativos en una labor de ingeniería más que en una labor artesana, además de proporcionar un conocimiento del dominio reusable y mantenible.

2.2.4 Epistemológica

Epistemología significa literalmente "saber acerca del conocimiento". La epistemología es la rama de la filosofía que se ocupa de estudiar qué es el conocimiento, sus límites y posibilidades (qué podemos saber, cuál es el alcance de nuestro saber así como los límites de la certeza), el objeto y el sujeto del conocimiento (qué conocemos y quién conoce), la relación entre el conocimiento y la circunstancia (la historia, la cultura, el individuo), etc.

2.2.5 Fundamentación Legal

La presente investigación se fundamenta en la Ley Orgánica de Educación Superior y en el Plan Nacional del Buen, la parte que nos interesa son las siguientes:

Art. 3.- Fines de la Educación Superior.- La educación superior de carácter humanista, cultural y científica constituye un derecho de las personas y un bien público social que, de conformidad con la Constitución de la República, responderá al interés público y no estará al servicio de intereses individuales y corporativos.

Art. 9.- La educación superior y el buen vivir.- La educación superior es condición indispensable para la construcción del derecho del buen vivir, en el marco de la interculturalidad, del respeto a la diversidad y la convivencia armónica con la naturaleza.

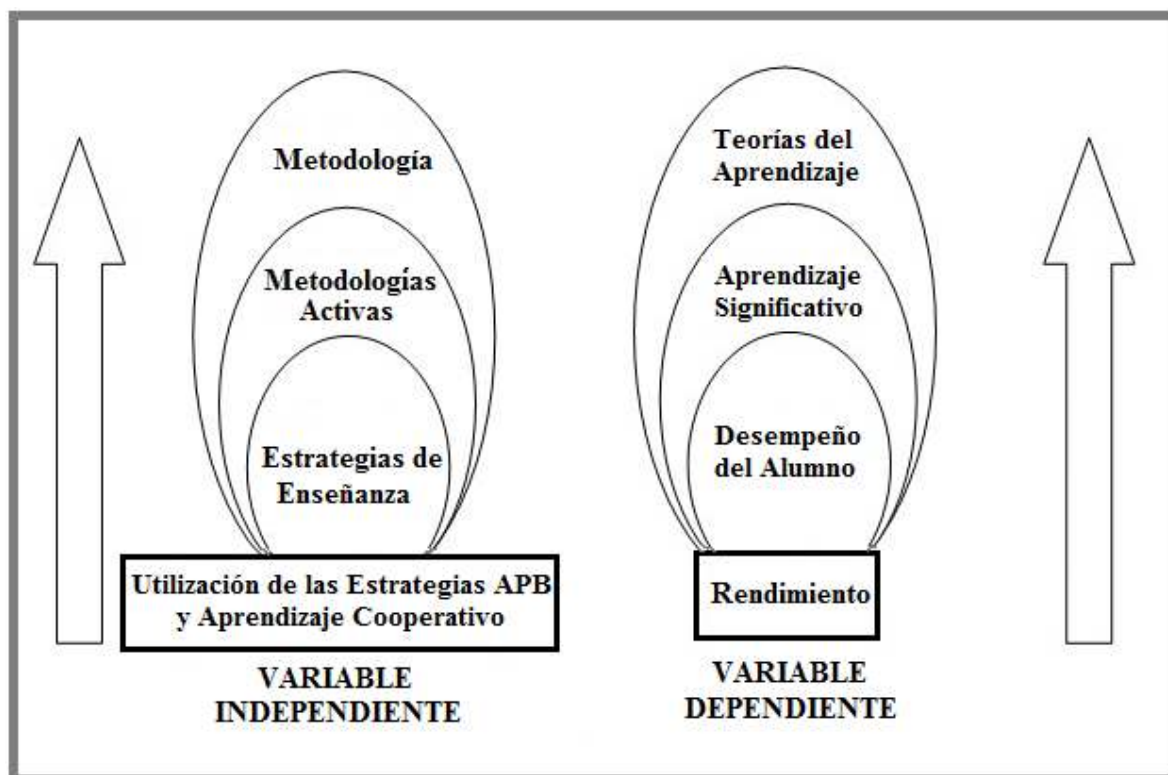
Art. 13.- Funciones del Sistema de Educación Superior.-

Son funciones del Sistema de Educación Superior:

a) Garantizar el derecho a la educación superior mediante la docencia, la investigación y su vinculación con la sociedad, y asegurar crecientes niveles de calidad, excelencia académica y pertinencia.

2.3. CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

2.3.1 Organizador Lógico de Variables



Elaborado por: Manolo S. Muñoz E.

2.3.2. METODOLOGÍAS ACTIVAS (Variable independiente)

TÉCNICAS DE ESTUDIO

Muchos autores coinciden que las técnicas de estudio son estrategias, procedimientos o métodos, que se ponen en práctica para adquirir aprendizajes, ayudando a facilitar el proceso de memorización y estudio, para mejorar el rendimiento académico. El aprendizaje puede relacionarse con el manejo de un contenido teórico o el desarrollo de habilidades para dominar una actividad práctica.

Es imprescindible conocer que no existe una estrategia de estudio única y milagrosa. Cada persona tiene que aprender a aprender con su propio ritmo y método. Sin embargo, los estudios realizados en esta área han permitido conocer diferentes técnicas, que al ponerse en práctica, facilitan considerablemente la aprehensión de conocimientos.

A continuación encontrarán una serie de técnicas de estudio que les podrán ser de utilidad:

Gerenciar el tiempo

Todos los habitantes de las ciudades tenemos poco tiempo. Las actividades se suceden sin interrupción. Y cuando nos queda algo, la industria del ocio se lo lleva todo. La televisión es la gran asesina de muchas autopromesas de "fin de año". Y no se trata de tonterías, realmente roba el tiempo necesario para "hacer" aquello que en fecha señalada nos propusimos.

Gestionar el tiempo es clave para aprender algo sistemáticamente. El tiempo es un bien escaso; más aún que el dinero. El dinero va y viene, el tiempo sólo se va.

Recordemos, a los hábitos solo se los puede cambiar construyendo nuevos hábitos. Y para ello se necesita tiempo. Como dice J.L. Servan-Schreiber: *"creemos que la diversidad nos va a cambiar, y es la monotonía la que nos cambia"*.

Un obstáculo importante en nuestra administración del tiempo reside en las creencias. Hemos desarrollado -en muchos casos- una creencia tan incorrecta como sabotadora: *controlar el tiempo es un aspecto más del trabajo*. Refiriéndome al "trabajo" como medio de supervivencia; a lo que hacemos para ganarnos la vida. Por lo tanto, evitamos inconscientemente aplicar esa medida a las tareas lúdicas o de autodesarrollo.

¡Pues falso!, cobremos conciencia de que nuestra vida está hecha de tiempo. Cuando el tiempo se nos acaba... ¡se acabó!. Mientras nos queda tiempo, hay cosas por hacer y por disfrutar. Es un derroche absurdo "perder el tiempo".

Dicen los hindúes que a cada ser humano se le asigna un número finito de respiraciones. No podemos cambiarlo, sólo podemos inhalar y exhalar más despacio. Las respiraciones serán

las mismas, están contadas, pero la vida será más larga. Quizá sea una metáfora. Pero una metáfora importante. Quizá llevemos una "bomba de tiempo" en nuestro interior, y cuando suena el reloj estalla. En todo caso quiero enfatizar que gestionar nuestro tiempo no es una necesidad. Demos al tiempo su valor.

Para poder gerenciar adecuadamente nuestro tiempo, es recomendable estructurar un horario de actividades semanales, esto permite planificarlo y controlarlo. Un horario adecuado debe contener las actividades de rutina: comidas, clases, traslados, descanso, trabajo, sueño, etc. Igualmente, se deben identificar los tiempos libres, para poder asignar el tiempo semanal para el estudio y el ocio. Una vez elaborado el horario de actividades, con todo lo mencionado, hay que respetarlo, por lo tanto hay que ser realista con la distribución del tiempo. Por supuesto, existen inconvenientes que pueden hacer que variemos lo programado, esto es normal, lo importante es que mientras sea posible, respetes el acuerdo al que llegaste contigo mismo.

Una técnica de elevado valor para ayudarte a respetar el horario de actividades que establezcas, consiste en la aplicación de un *reforzamiento positivo*. El reforzamiento, es una herramienta válida para aumentar la probabilidad de ocurrencia de una conducta deseada. Si se utiliza para reforzar la implementación de un horario de estudio, puede llevarse a cabo de la siguiente forma:

1. Crea una lista de reforzadores, es decir, premios (objetos o situaciones) que posean un elevado valor para ti. Desde lo más sencillo hasta lo más elaborado.
2. Elige un premio pequeño para utilizarlo de forma diaria, inmediatamente después de cada sesión de estudio. Los reforzadores, al igual que los castigos, son efectivos si son contingentes (utilizados inmediatamente después de ocurrida la conducta).
3. Escoge un premio moderado que puedas ofrecerte si cumples con el horario que te estableciste para toda la semana.
4. Una semana antes de comenzar el proceso de auto-reforzamiento, elimina de tu rutina esos objetos o situaciones que seleccionaste como premios, para aumentar su valor. Si los utilizas aun cuando no cumplas con tus objetivos, no producirán efecto.

5. Realízate el auto-reforzamiento cuando logres tu objetivo, tanto al finalizar cada sesión de estudio, como al final de la semana.
6. Luego de un tiempo de aplicación (uno o dos meses), una vez esté instaurada la conducta deseada (cumplido el horario de estudio), pasa a una modalidad intermitente de reforzamiento. En vez de reforzarte todos los días luego de la sesión de estudio, hazlo día por medio o utiliza un mecanismo de azar para reforzarte. Cuando te sientes totalmente seguro de cumplir con las sesiones diarias, elimina el reforzamiento pequeño y prémiate sólo los fines de semana.
7. Si ves que tu solo no vas a ser capaz, pon al corriente a tus padres, hermanos o amigos, implícalos en tu programa y que sean ellos los que te regulen.

Atención a la atención:

No estamos atentos. Excepto que un perro nos muestre los dientes y gruña terroríficamente, no solemos atender con los cinco sentidos. Lo peor es que no nos damos cuenta, nuestra "desatención" nos pasa desapercibida.

La flojera en la atención tiene consecuencias: nuestros recuerdos son débiles y caprichosos. La memoria no nos ayuda porque ni siquiera creamos circuitos neuronales suficientemente estables. Todo ello tiene un remedio, tan sencillo como difícil: prestar atención con todos los sentidos. *"Observar con atención equivale a recordar con claridad"*.

Es posible desarrollar la capacidad de atención. Para ello se pueden poner en práctica diferentes técnicas:

1. **Relajación.** La relajación se refiere a una capacidad innata del cuerpo para alcanzar un estado especial que se caracteriza por: una reducción del ritmo respiratorio, del ritmo cardíaco, de la presión arterial y de la velocidad del metabolismo, además de que modifica las ondas cerebrales y rompe el "ciclo de la preocupación" o ansiedad. La relajación es un estado que se adquiere con la práctica. Según Herber Benson, una relajación básica consiste en:

- Elegir una posición cómoda. Espalda derecha, acostado o sentado, sin dormirse.
- Cerrar los ojos.
- Relajar los músculos. Mentalmente liberar la tensión del cuerpo.
- Concentrarse en la respiración. Observar como entra y sale el aire del cuerpo.
- Durante 5 o 15 minutos, repetir en silencio una palabra o frase mientras expulsa el aire.
- Mantener una actitud pasiva. Si vienen imágenes o pensamientos no los frene, más bien déjelos pasar.
- Incorporarse lentamente al finalizar.

2. Imaginación y visualización. La imaginación es una capacidad que tiene nuestra mente de representar de forma consciente imágenes de cosas o situaciones, reales o fantásticas, que pueden ser voluntarias o involuntarias. La imaginación produce efectos sobre nuestro cuerpo, el simple hecho de imaginar algo nos puede relajar o generar ansiedad. Por su parte, según Jennifer Day, la visualización es el uso consciente de la imaginación, aplicada activamente en la vida diaria con el propósito de alcanzar objetivos, superar obstáculos, ampliar el conocimiento de uno mismo y mejorar la calidad de vida. Es recomendable activar todos los sentidos durante una visualización, ya que esto favorece el desarrollo de la atención.

Para poner en práctica la visualización puedes utilizar grabaciones donde una voz te guíe a imaginar situaciones, o tu mismo puedes grabar una rutina de situaciones que deseas visualizar. La visualización aumenta sus beneficios si se combina con la relajación.

3. Ejercicio del punto negro. Recorta un círculo de dos centímetros de diámetro de una cartulina negra opaca. Colócale por la parte posterior una cinta adhesiva. Siéntate en el piso con las piernas cruzadas frente a una pared preferiblemente blanca (o de color claro), evitando objetos alrededor que puedan perturbar tu campo de visión. Pega el círculo en la pared a nivel del llamado tercer ojo (en el medio de las dos cejas), a una distancia de dos cuartas entre tu cabeza y la pared. Por un periodo de entre 5 y 15 minutos, por lo menos una vez al día, mira fijamente el círculo evitando cerrar los ojos.

Cuando se cansen tus ojos, ciérralos, déjalos descansar y vuelve a intentarlo, hasta terminado el tiempo que te hayas establecido para el ejercicio. La idea es que aprendas a poner tu mente en blanco, en ese momento el círculo desaparece de la pared. En un comienzo observarás colores, una figura parecida a un sol, varios círculos, etc., hasta que se desaparezca. Lleva tiempo, pero inténtalo, es bastante productivo.

4. **Ejercicios de atención selectiva.** Escoge una música, preferiblemente instrumental. Prestar atención de forma selectiva a los diferentes instrumentos que en ella aparecen. Elige uno de ellos e intenta seguirlo durante toda la canción. Cada vez que repitas el ejercicio utiliza un instrumento diferente.
5. **Anotar los pensamientos:** un modo de relajar la mente consiste en estar informado de todas las demandas que a ella le llegan. Toma un trozo de papel y escribe en él todo lo que tienes en la mente. También puedes tener hojas pegadas en la pared de la cocina, en el espejo del baño, en el carro o en cualquier lugar que frecuentes, y cuando venga una idea a tu mente de algo que debes hacer, anótala. No interesa si se trata de cuestiones de poca importancia, escribe todas las cosas que tienes que hacer y los problemas que tienes que resolver, empleando un estilo telegráfico, una o dos palabras para todo el pensamiento. Escribir todo lo que está en la mente tiene el efecto psicológico de eliminar el bloqueo mental. En el momento que todo lo que ocupa a tu mente está escrito fuera de ella, pierdes la sensación de olvido y la preocupación desaparece. En ese momento puedes tomar decisiones, establecer prioridades y liberar tu atención para que te dediques a las situaciones prioritarias, aquellas que tienen que ver con tu presente inmediato. Te recomiendo que lleves una agenda de actividades diarias, semanales y mensuales, para que logres transformar tus preocupaciones en ocupaciones o actividades organizadas.
6. **Ejercitas tus sentidos:** para comenzar, elige un lugar totalmente familiar para ti (tu cuarto, tu casa), tápate los ojos con un trozo de tela y explora el ambiente. Desactiva tu visión y activa el resto de tus sentidos. Examina todos los objetos con los que te tropieces y trata de identificarlo, utiliza para ello tu tacto, tu olfato, tu audición y tu sentido del gusto. A medida que actives el uso de todos tus sentidos en tu vida cotidiana, podrás prestar mejor atención. Con el tiempo, intenta repetir el ejercicio en

un parque o cualquier lugar nuevo, si es necesario pídele a alguna persona que te cuide o que te guíe.

La comprensión también se olvida:

Algunos ingenuos creen que la clave del recuerdo está en la comprensión. ¡Mentira!, uno puede leer todo un texto de cabo a rabo y luego, si nos preguntaran sobre lo leído, apenas mantenemos alguna información en la cabeza. Es como si hubiéramos leído en un trance hipnótico.

La comprensión de un texto, o de una clase, es una condición necesaria para el recuerdo... no una condición suficiente.

"¿Recuerdas lo que dijo?". "No", contesta la mayoría, pero era muy interesante. Solemos recordar nuestras sensaciones y emociones con mayor prolijidad; las ideas -sobre todo si son complejas- se van con quien las enuncia. Este aparente capricho de la memoria resulta de escuchar sin atender "a-fondo"; quedamos expuestos a los detalles que captan nuestra atención inconsciente. Lo más abstracto se pierde.

Por ejemplo, los estudios realizados sobre la memoria han permitido conocer que los seres humanos tendemos a recordar mejor: lo primero y lo último de un material; lo raro, siempre que no sea muy difícil, lo que aprendemos en un estado de ánimo similar y lo relacionado con acontecimientos emocionalmente significativos (recuerdos vívidos).

No hay aprendizaje sin actividad:

Cuanto más activo, menos olvido. Se trata de "actividad" mental, no física. La pasividad, la simple receptividad, con ser buena... tampoco es suficiente.

Incrementar la actividad puede ser la cuadratura del círculo. Cuando uno está como alumno no tiene muchas oportunidades de ser activo; de ahí que en una clase el que más aprende suele ser el que menos lo necesita... el maestro.

El alumno está en una especie de jaula. No debe moverse, no debe hablar (excepto para formular alguna pregunta), no debe, en suma, obstaculizar el proceso estereotipado de la clase. ¿Cómo podemos incrementar la actividad?

La respuesta es única: tomando notas. Al hacerlo uno se mantiene despierto y sigue el proceso del pensamiento que expone el profesor.

Tomar notas es costoso. Se gasta bastante energía y puede correrse el peligro de perder partes interesantes de la clase. Más la solución no está en abandonar esta actividad sino en perfeccionarla: notas telegráficas, incompletas, rápidas, con "letra de médico". Notas que lleven poco tiempo y que permitan mirar al profesor el mayor tiempo posible.

La toma de notas es un test de inteligencia:

Cuánto más cortos, mejores serán los apuntes tomados en clase. Las "notas" deben ser breves e incompletas. El estudiante hace una apuesta para "después" de la clase. Se trata de utilizar esas pocas palabras registradas como estímulos para recordar todo el pensamiento expuesto. Luego, ya más tranquilos, podemos completarlos agregando todo lo que la memoria nos proporciona.

Las "notas" deben ser como la "lista de la compra" en un ama de casa eficaz, breves y sustanciosas.

Al principio tomar notas de esta manera es preocupante. Uno tiene miedo de registrar demasiado poco. Sin embargo la experiencia repetida va mostrando "cuánto" y "qué" anotar. El que no se arriesga no aprende. El que no se arriesga no sigue la clase con interés; la comodidad puede ser un enemigo del aprendizaje. Una persona "inteligente" no es aquella que "no comete errores", sino alguien que aprende de sus errores.

El repaso es la clave del examen:

Notas breves incitan a repasarlas para completarlas (lo ideal, dentro de las 24 horas siguientes). Y ésta es otra cualidad de las notas breves... que no pueden dejarse sin completar ya que se toma el riesgo de no entenderlas semanas después.

Sólo el repaso consolida lo comprendido. El repaso elimina gran parte de las singularidades caprichosas de la memoria; más debe hacerse con método, sujetarlo a un calendario. Una vez escuchado un tema el primer repaso debe ser pronto. Los siguientes se van espaciando conforme a una progresión casi geométrica. Resumiendo, el primero al finalizar la clase, luego a las 24 horas, a la semana, al mes, a los seis meses.

Los expertos aseguran que con estos cinco repastos los temas quedan "encolados" de por vida. De todas maneras aún no he conocido el alumno que los haga. En la práctica podemos reducirlos a las 24 horas, y al mes. El resultado no será tan completo, pero se mantienen los mínimos requeridos para cualquier examen universitario (siempre que la persona sea joven; en caso de mayor edad... se recomienda un poco más de esfuerzo).

Escribir para pensar mejor:

Si alguien quiere aprender que escriba. Cuando se realiza la operación tan sencilla y poco practicada de poner por escrito nuestro pensamiento, algo pasa. Uno se permite decir muchas tonterías cuando habla, pero al leerlas "saltan" a la vista.

Al hablar, aunque las frases quedan inconclusas, el interlocutor entiende. Al escribir tenemos que terminar lo dicho; no valen gestos que ilustran mejor que mil palabras. Hay que ajustarse a una disciplina: poner una palabra detrás de la otra.

Un consejo: lleva un diario. Un cuaderno anónimo donde vayas escribiendo diversos avatares de tu vida cotidiana. No se trata de hacer literatura. Escribir sencillo para pensar con claridad; todo lo contrario de lo que suelen hacer los políticos.

Escribir es "regar" la planta del pensamiento reflexivo. Una herramienta esencial, si se desea "aprender" toda la vida.

Para sobrevivir al estudio ¿sea esquemático:

Un consejo que dan algunos estudiosos, y es cierto. Vale para cualquier actividad donde se manejen ideas y donde haya que tomar decisiones.

En este contexto "ser esquemático" no significa nada malo. Quiere decir: "¡Haga muchos esquemas!". No se trata de reducir la complejidad de la vida, sino de eliminar todas las palabras sobrantes. Convertir el pensamiento en un tablero de ajedrez donde cada idea tiene un lugar y un valor, al igual que los trabajos del juego.

La imagen es la clave del recuerdo:

Las imágenes nos llaman y nos seducen, son más fáciles de recordar que las palabras, los sonidos o los olores. El truco, en lo que se refiere al estudio, es traducir los conceptos abstractos a imágenes.

Acostúmbrase a usar esquemas (palabras unidas con flechas), fichas, dibujos, gráficos, tablas, etc. Imagine situaciones donde se aplican los conceptos que aprende. Suponga que es un director de cine y que tiene que dar forma visual a lo que lee o piensa. El esfuerzo deliberado en este sentido se verá recompensando por recuerdos más fiables (aquellos que nos salvan a la hora de un examen, o de una pregunta comprometida).

Quien se auto examina, ¡aprueba!:

Un estudiante eficaz es autosuficiente: no necesita del examen para enterarse si realmente conoce el tema. De allí que, intuitivamente o por método, dedica gran parte de su esfuerzo a elaborar exámenes privados. Un estudiante eficaz se auto examina antes de que lo hagan los demás.

Crear un cuestionario es una excelente forma de repasar. De allí que no se pierde el tiempo. Haz la prueba, trata de crear un cuestionario de examen sobre la materia que estudias (como si fuera el profesor) y verá lo que sucede. También puedes responder exámenes viejos de la materia, es una buena forma para de aprender el tipo de preguntas y el estilo de respuestas que exigen en la materia.

Otra posibilidad es contar lo que sabemos a alguien que nos pida ayuda. Intentar transmitir lo que se sabe es la mejor manera de reflexionar sobre ello. Como decía Sherlock Holmes: *no hay nada que aclare tanto un caso como el exponérselo a otra persona.*

Condiciones ambientales:

El lugar y el material de trabajo son importantes a la hora de estudiar. Aunque no te hayas percatado, la temperatura, tener a manos los libros de consulta o la simple colocación de la lámpara de luz, son condiciones ambientales que influyen en el rendimiento.

En primer lugar veamos unas recomendaciones sobre el sitio de estudio:

1. Procura estudiar siempre en el mismo lugar: tu habitación, el salón de tu casa, la biblioteca, etc.
2. El lugar elegido debe estar bien ventilado: el aire enrarecido provoca somnolencia.
3. La temperatura debe rondar los 22° C. Con menos grados, toda tu energía la utilizarás para mantener la temperatura corporal; con más calor, los movimientos corporales se hacen más lentos.

Sobre el material de trabajo ten en cuenta que:

1. La mesa donde estudies esté siempre ordenada. Fíjate que dice MESA, es decir, ni la cama ni el suelo son lugar de estudio. Ya sufre bastante tu columna vertebral con el ejercicio diario como para que sigas torturándola con posturas inadecuadas.

2. Ten a mano todo el material que preveas vayas a utilizar: libros de texto, cuadernos, bolígrafos, lápices de colores, reglas, diccionarios, atlas, etc. Es importante que no tengas que moverte mucho una vez que te has instalado ya para empezar la sesión de estudio.
3. Importante: a veces, no se tiene en cuenta una cuestión tan sencilla como es la iluminación. Evita que tu mano o cabeza te haga sombra al escribir.

Se recomienda estudiar siempre en el mismo lugar, con el material en orden y procurar aislarte lo más posible. Esto supone que eres tú quien decide que se va a estudiar: Olvídate del teléfono, del timbre de la puerta, del televisor, la radio y de las personas que están a tu alrededor.

¿Cómo hago yo para estar tanto tiempo sentado?

1. Siéntate a estudiar y pon encima de la mesa un reloj a la vista.
2. Fíjate en la hora de comienzo de estudio y a partir de ahí dedica 45 min. a tu tarea.
3. Una vez aprovechados los 45 min., descansa 15 min.
4. Vuelve a sentarte otros 45 min., agota tu tiempo y olvídate otros 15 min.
5. Repite este programa tantas veces como sea necesario para completar tu horario.

Puede ser que en un principio comiences con un esquema de 30 y 10. Anda poco a poco y cuadra como te funciona mejor. Una vez que lo consigas, mantenlo. Tómalo con calma y ánimo, recuerda Roma no se hizo en un día.

Ten en cuenta:

- Si ves que tu solo no vas a ser capaz, pon al corriente a tus padres o hermanos, implícalos en tus hábitos y que sean ellos los que te avisen de la hora.
- Si te encuentras en mitad de un ejercicio y se acaba el tiempo, pero tienes más ganas de concluirlo, termínalo y luego descansa.
- Es importante seguir este planteamiento para que tú empieces a calcular tus posibilidades.

Estrategias cognoscitivas del aprendizaje:

Existen algunas estrategias de pensamiento que pueden ser aplicadas a la lectura. Se basan en la existencia de atributos semejantes en seres o cosas diferentes.

- *El enlace con experiencias previas:* evocación que haces de información acumulada asociada al tema.
- *La transferencia ante nuevos aprendizajes:* es la aplicación de métodos o conceptos afianzados previamente, en el proceso de aprendizaje de nuevos conceptos.
- *La inferencia:* es la anticipación que hacemos de lo que vendrá cuando leemos, es decir es una especie de adivinanza a partir de datos acumulados. Cuando anticipamos lo que vendrá en la lectura disminuimos el nivel de incertidumbre.
- *El análisis:* es considerar los aspectos que son indispensables para definir un objeto.
- *La reflexión:* es la revisión o consideración que hacemos sobre el objeto de estudio y que nos lleva a establecer algunas conclusiones.
- *La síntesis:* caracterización de los objetos de estudio de acuerdo a sus rasgos esenciales o imprescindibles.

Para comprender lo que estudiamos es necesario tener buen dominio de la lengua escrita. La lengua escrita se domina cuando hemos tenido suficientes oportunidades de acceso a la literatura desde muy temprana edad, pero también podemos familiarizarnos con ella leyendo textos diversos a cualquier edad. Cuando debemos leer un libro con información

que necesitamos estudiar es necesario que apliquemos todas las estrategias que mencionamos.

La Memoria:

Uno de los temas que más interés tiene en las técnicas de estudio, es la memoria. Es evidente que en todo proceso de estudio la memoria es uno de los elementos fundamentales. Pero lo importante es entender la memoria correctamente.

Nuestra memoria es como un gran armario o archivador. Encontraremos mejor las cosas si las tenemos ordenadas de una forma lógica. Ubicar la información en el lugar correspondiente implica agilizar el proceso de selección y recuperación del material.

La memoria y el proceso memorístico está formado por tres fases: registrar, retener y recordar.

Registrar:

En esta fase adquirimos el contacto con los elementos que posteriormente memorizaremos. Sería la primera lectura. Para tener más claros los conceptos que se leen, es recomendable utilizar el subrayado, los esquemas, los resúmenes o fichas. Pero es fundamental, al leer y escribir, hacerlo de una forma ordenada, lógica y comprendiendo la lectura. No te pongas a estudiar un tema de matemáticas que se fundamenta en uno anterior que no has leído, o no intentes estudiar qué elementos conforman el núcleo de una célula si no has estudiado anteriormente lo que es una célula.

Retener:

Cuanta más atención prestemos a lo que intentemos memorizar, más fácil nos será retenerlo. La atención es una premisa básica dentro del proceso de la memorización.

Por esta razón, el interés y la motivación ante lo que estamos leyendo y pretendemos memorizar es algo básico. Igualmente, es fundamental la concentración, se recomienda aislarse de ruidos, olores, gente que pasa por la habitación, de la televisión e incluso en ciertas ocasiones de la música. No es recomendable estudiar con música cuya letra

conocemos, esto nos distraerá. Tampoco es bueno estudiar con la radio y por supuesto la televisión es nefasta. Si quieres estudiar con música, hazlo con clásica o instrumental, que no sea rock o heavy, más bien jazz, new age, etc. Para retener las cosas hay que releer los textos solo con lo subrayado (ideas principales), releer las fichas o anotaciones y, por supuesto, releer los temas.

Rememorar:

Para recordar aquello que hemos memorizado, es fundamental la manera de haberlo retenido (ordenado, con lógica, con notas, subrayados, esquemas) y también el interés que hayamos puesto en ello. A veces intentamos recordar algo que sabemos que hemos estudiado, pero como no lo hicimos de la manera correcta y con la lógica necesaria, nos es imposible rememorarlo. Insisto mucho en la lógica, el orden y la intención. Son las piezas claves de la memoria.

Dentro del tema de la memoria, tenemos la memoria a corto plazo y la memoria a largo plazo (esta segunda es la que a todos nos interesa). En un principio cuando empezamos a estudiar, la información pasa a la memoria a corto plazo, pero lo que tenemos que pretender es "enviarla" a la memoria a largo plazo, que es la que pervive y la que necesitamos a la hora de los exámenes o pruebas.

Para que la información pase a la memoria a largo plazo es necesaria la repetición, la concentración, el orden, la lógica y sobre todo el interés por esos contenidos que queremos memorizar. Lo que sí es evidente es que se recuerda mejor lo que previamente hemos escrito o clasificado. Por eso insisto tanto en lo del subrayado, los resúmenes, los esquemas y las fichas.

Un tema de 30 páginas de historia se puede resumir en una ficha señalando en ella solo los apartados o puntos claves del tema y luego, al simplemente mirar esa ficha, si ya lo hemos estudiado, la mente irá soltando todos los contenidos de esos apartados ella sola. Por esta razón, cuando en un examen nos pregunten sobre la segunda guerra mundial, podremos recordar lo estudiado ya que nuestra mente ya tiene esa información procesada y memorizada y solo necesita el resumen de ese material para soltar toda la información.

Las reglas nemotécnicas o trucos para recordar:

Las reglas nemotécnicas son un conjunto de trucos, casi siempre lingüísticos, para facilitar la memorización. Posiblemente has oído hablar de ellos. Se basan en que recordamos mejor aquello que nos es conocido o aquello que nosotros mismos hemos creado.

Ejemplo: La primera línea de la tabla periódica de los elementos químicos: Litio-Berilio-Boro-Carbono-Nitrógeno-Oxígeno-Fluor-Neón

Si tenemos que memorizar esta serie, un buen método sería confeccionar una frase con la primera o primeras letras de cada uno de estos elementos: "La BBC no funciona". Esta podría ser una de las posibilidades para acordar estos ocho elementos. Fíjate que he utilizado la L de Litio (La), la B de Berilio y Boro, la C de Carbono (BBC), la N de Nitrógeno y la O de Oxígeno (no), la F de Fluor y la N de Neón (funciona).

Esta es una posibilidad para este ejemplo concreto, pero seguro que puedes encontrar otros muchos, no solo para esta serie sino para esas cosas que tienes que estudiar y no hay manera de memorizarlas y recordarlas.

Otra posibilidad es la de confeccionar historias, cuentos o refranes. Un ejemplo de serie de números podría ser: 007-757-90-60-90-7-10-2230-2300-2.

El agente 007 subió al boeing 757. Vio una azafata de medidas 90, 60, 90 y decidió pedir un seven (7) up para poder hablar con ella. Quiso quedar con ella a las 10 pero ella le dijo que debía regresar en el avión de las 22:30. Por ello a las 23:00 se fue al cine que acabó a las 2.

Estos son solo ejemplos o modelos. Puedes hacer multitud de combinaciones o propias invenciones. Pero tampoco compliques mucho las cosas, porque sino luego no recordarás la regla nemotécnica que has creado.

Un ejemplo para recordar una fórmula: La forma del capital y los intereses de los bancos. Con la palabra "carrete" podremos recordarla. Lo que tendremos que pagar después de pedir un prestamos es: el capital (ca) multiplicado por el rédito o intereses (re) y esto multiplicado por el tiempo (te).

METODOLOGÍAS EDUCATIVAS

Metodologías educativas utilizadas habitualmente. Son las que utilizamos de forma mayoritaria en la formación (primaria, eso, bachiller, universidad,...); estas son las más conocidas y habituales:

- **Clases magistrales.** La teoría de toda la vida; basta con una tiza y una pizarra, aunque también se utilizan presentaciones por ordenador, videos y la pizarra electrónica (última tecnología disponible, muy eficaz por cierto).
- **Clases prácticas.** La mayoría de las veces es una clase teórica; pero en lugar de transmitir conceptos abstractos se resuelve un problema; es decir, desde el punto de vista metodológico es idéntica a las clases magistrales.
- **Clases de Laboratorio.** Se suelen utilizar en materias más técnicas y los alumnos manejan dispositivos donde se comprueba la validez de las teorías. Desde el punto de vista metodológico requiere la adquisición de determinadas habilidades prácticas.
- **Tutorías.** Se suelen utilizar las tutorías denominadas reactivas (el profesor responde a una demanda de información del alumno); es un instrumento muy potente, pero desgraciadamente poco y mal utilizado.
- **Evaluación.** Se suele utilizar la modalidad de **evaluación sumativa** (la utilizada para evaluar los conocimientos adquiridos) y obtener una calificación.
- **Planificación.** Se suele hacer al inicio del curso, básicamente son guías donde el alumno puede conocer con antelación los objetivos de la asignatura, el programa, el método de evaluación, la carga docente, actividades, condiciones,
- **Trabajos individuales y en grupo** de tipo caja negra. Son trabajos que el profesor define el tema y alcance; los alumnos lo hacen por su cuenta y una vez finalizado se le presenta al profesor.

¿Cómo puede ayudar la innovación educativa a estas metodologías?, la mayoría de las personas aplican innovación educativa para sustituir estas metodologías; sin embargo, la innovación educativa se debe utilizar **PARA MEJORARLAS NO PARA SUSTITUIRLAS**, por ejemplo, si el objetivo de la clase magistral es transmitir unos

conceptos para que los alumnos los asimilen, la innovación educativa debe ayudar a transmitir esos conceptos y a que los alumnos los adquieran con menos esfuerzo.

En este caso la innovación educativa produce un cambio, no metodológico pero sí de eficacia.

Metodologías educativas no utilizadas pero ampliamente conocidas por el profesorado. Son metodologías que cualquier docente conoce, pero que normalmente no se aplican porque el esfuerzo que requieren es muy alto. Suelen estar relacionadas con los paradigmas basados en el aprendizaje.

- **Evaluación diagnóstica.** Es la evaluación que se realiza para conocer las condiciones de las que parte cada alumno; es muy eficaz, ya que permite conocer lo que el alumno sabe, lo que no sabe y lo que cree saber.
- **Evaluación formativa.** Se emplea para ayudar al alumno con su proceso de formación; se trata de comprobar el aprendizaje para, en caso de que no vaya como debiera, tomar acciones correctoras.
- **Planificación personalizada.** Es una asignación de recursos en el tiempo para que el alumno alcance los objetivos formativos; se suele planificar en función del estilo de aprendizaje de cada alumno.
- **Trabajos individuales y grupales** tipo caja blanca. Son trabajos en los que el profesor participa como miembro del equipo de trabajo; básicamente hace unas veces de director (las menos) y otras de asesor del grupo.

¿Cómo puede ayudar la innovación educativa en este tipo de metodologías? Este tipo de metodologías son conocidas por todos, están muy relacionadas con el paradigma centrado en el alumno; pero tienen un gran problema: “el esfuerzo para realizarlas”, se imaginan que tengo que hacer una evaluación diagnóstica a cada alumno, una planificación personalizada, una evaluación formativa, re-planificar y participar en cada trabajo en grupos. **Imposible dirán.**

Muchas personas piensan que la innovación educativa se basa, precisamente en introducir estas metodologías en la formación; sin embargo, **EL OBJETIVO DE LA**

INNOVACIÓN EDUCATIVA ES REDUCIR EL ESFUERZO ASOCIADO A ESTAS METODOLOGÍAS, dicho de otra forma poder utilizarlas sin aumentar el esfuerzo actual.

Metodologías educativas no utilizadas por desconocimiento de las mismas. Se suele creer que en este grupo de metodologías se engloban las correspondientes a los últimos avances, esto es así, pero también hay otras “muy antiguas” pero nada conocidas.

- **Tutoría proactiva.** Se basa en anticiparse a la demanda de información por parte del alumno; es una metodología altamente eficaz, ya que el objetivo es resolver la duda en el momento en que se produce (realmente antes de que se produzca).
- **Trabajo cooperativo.** Se basa en aprovechar los recursos creados por los propios alumnos y profesores. Se confunde bastante con el trabajo en grupo pero no tiene nada que ver; básicamente actúa como una cooperativa donde todos sus miembros son constructores y beneficiarios de la cooperación.
- **Ciclo de Kolb.** Esta metodología se basa en la acción como efecto transformador del conocimiento; entre acción y acción se relaciona el resultado con los conocimientos abstractos. Es una metodología muy eficaz para asignaturas en las que se quiera enfocar hacia la adquisición de habilidades y capacidades.

Estas metodologías se suelen asociar a paradigmas basados en el aprendizaje, pero también al enfoque basado en la práctica. **¿Cómo puede ayudar la innovación educativa a estas metodologías? Básicamente a plantear las asignaturas de una forma completamente distinta.**

Las innovaciones más fáciles de conseguir son las que afectan a las metodologías que más se utilizan y pienso que es un buen comienzo, ya que **no requieren que se cambie el planteamiento de las asignaturas**; sobre este tipo de innovaciones es fácil realizar “políticas educativas”.

Las innovaciones sobre las metodologías poco utilizadas pero conocidas, **requieren unas herramientas tecnológicas concretas; por tanto hay que formar al profesorado en habilidades.**

METODOLOGÍA ACTIVA

La metodología activa constituye una de las principales aportaciones didácticas al proceso de enseñanza aprendizaje, no solo porque permite al docente el asumir su tarea e manera más efectiva, sino que también permite a los alumnos el logro de aprendizajes significativos, y le ayude a ser partícipes en todo el proceso de enseñanza aprendizaje.

Principales características

Las metodologías para el aprendizaje activo se adaptan a un modelo de aprendizaje en el que el papel principal corresponde al estudiante, quien construye el conocimiento a partir de unas pautas, actividades o escenarios diseñados por el profesor. Es por esto que los objetivos de estas metodologías sean, principalmente, hacer que el estudiante:

- Se convierta en responsable de su propio aprendizaje, que desarrolle habilidades de búsqueda, selección, análisis y evaluación de la información, asumiendo un papel más activo en la construcción del conocimiento.
- Participe en actividades que le permitan intercambiar experiencias y opiniones con sus compañeros.
- Se comprometa en procesos de reflexión sobre lo que hace, cómo lo hace y qué resultados logra, proponiendo acciones concretas para su mejora.
- Tome contacto con su entorno para intervenir social y profesionalmente en él, a través de actividades como trabajar en proyectos, estudiar casos y proponer solución a problemas.
- Desarrolle la autonomía, el pensamiento crítico, actitudes colaborativas, destrezas profesionales y capacidad de autoevaluación.

Los aspectos clave de estas metodologías son los siguientes:

- **Establecimiento de objetivos:** La aplicación de las técnicas didácticas que suponen el aprendizaje activo implican el establecimiento claro de los objetivos de aprendizaje que se pretenden, tanto de competencias generales (transversales) como de las específicas (conocimientos de la disciplina, de sus métodos, etc.).
- **Rol del alumno:** El rol del estudiante es activo, participando en la construcción de su conocimiento y adquiriendo mayor responsabilidad en todos los elementos del proceso.
- **Rol del profesor:** Previo al desarrollo del curso: planificar y diseñar las experiencias y actividades necesarias para la adquisición de los aprendizajes previstos. Durante y posteriormente al desarrollo del curso: tutorizar, facilitar, guiar, motivar, ayudar, dar información de retorno al alumno.
- **Evaluación:** La evaluación debe ser transparente (claridad y concreción respecto a los criterios e indicadores de evaluación), coherente (con los objetivos de aprendizaje y la metodología utilizada) y formativa (permita retroalimentación por parte del profesor para modificar errores).

La necesidad de contar con una metodología de enseñanza adecuada obliga usualmente al docente a escoger la que considere la más apropiada, y muchas en esa elección, prima el área y el tipo de contenido a enseñar; de manera que la metodología usada permite no solo llegar al docente de manera clara sino que ayude al alumno a construir sus propios aprendizajes de manera constructiva.

La ausencia de la metodología activa en el proceso de enseñanza aprendizaje trae como problemas una desmotivación del alumnado para aprender, un docente taciturno y pasivo, no hay innovación pedagógica ni didáctica y en consecuencia se da un bajo rendimiento académico, Las investigaciones referentes a aplicación de la metodología activa es variada pero lamentablemente en nuestro contexto es escasa., ello en razón de que los docentes

poco se interesan por la innovación metodológica y asumen que solo existe una manera de enseñar : dictando, explicando y exponiendo contenidos. Pero sabemos que la educación es más que eso: se requiere que la actividad sea elemento fundamental en el aula de manera tal que asegure la participación del alumnado de manera consciente, espontánea y participativa.

Cuando los docentes no aplican los métodos activos desde el momento motivador es lógico que el alumnado no asuma con interés los aprendizajes, por el contrario los ve como una “obligación” y no se preocupa por ir más allá del clásico proceso de aprender. Es decir, no se produce el meta aprendizaje.

La problemática señalada nos alienta a realizar la presente investigación que pretende contribuir al esbozo y promoción de la metodología activa como elemento fundamental para lograr la participación del alumnado en el proceso de enseñanza aprendizaje en la Facultad de Diseño, Arquitectura y arte.

2.3.3 ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA

Las estrategias de enseñanza son los métodos, técnicas, procedimientos y recursos que se planifican de acuerdo con las necesidades de la población a la cual va dirigida y que tiene por objeto hacer más efectivo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para el logro de los objetivos el docente puede tomar en cuenta elementos tales como:

- 1.- La motivaciones y los intereses reales de los estudiantes.
- 2.- Ambiente motivante y adecuado al proceso enseñanza-aprendizaje.
- 3.- Posibilidad por parte de los educandos de modificar o reforzar su comportamiento.
- 4.- Utilización de recursos naturales del medio ambiente y adecuados a la realidad de las situaciones de aprendizaje.

El docente como mediador del aprendizaje debe conocer los intereses y diferencias individuales de los estudiantes (inteligencias múltiples). así como conocer estímulos de sus contextos: familiares, comunitarios, educativos y otros, además de contextualizar las actividades.

Todo docente tiene el deber de hacer que el alumno investigue, descubra y compartas sus ideas.

2.3.3.1 APRENDIZAJE COOPERATIVO

El Aprendizaje Cooperativo es un enfoque que trata de organizar las actividades dentro del aula para convertirlas en una experiencia social y académica de aprendizaje. Los estudiantes trabajan en grupo para realizar las tareas de manera colectiva.

- Los alumnos participan activamente;
- Los maestros se conviertan en aprendices;
- El respeto se da a cada miembro;
- Todas las contribuciones son valoradas;
- Los alumnos aprenden técnicas para resolver los conflictos;
- Objetivos están claramente identificados y se utiliza como una guía;
- Los estudiantes invierten en su propio aprendizaje.

2.3.3.2 APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS

Consiste en que un grupo de estudiantes de manera autónoma, aunque guiados por el profesor, deben encontrar la respuesta a una pregunta o solución a un problema de forma que al conseguir resolverlo correctamente suponga que los estudiantes tuvieron que buscar, entender e integrar y aplicar los conceptos básicos del contenido del problema así como los relacionados. Los estudiantes, de este modo,

consiguen elaborar un diagnóstico de las necesidades de aprendizaje, construir el conocimiento de la materia y trabajar cooperativamente.

La técnica ABP se caracteriza por ser una actividad programada centrada en el estudiante, además fomenta el estudio independiente y el trabajo en equipo promoviendo un aprendizaje activo y significativo en el alumno.

La educación desde este modelo va mas allá de memorizar, consiste en reflexionar y razonar los contenidos, y modifica todas las dimensiones del acto educativo.

El Maestro.

Es visto como el facilitador, es un elemento esencial de la formación integral, reconoce la heterogeneidad y fomenta la actitud reflexiva del alumno. Pero además debe poseer conocimientos sobre el tema, y métodos para desarrollar el proceso de enseñanza. Debe estar convencido de que la estrategia que va a utilizar es viable para generar un aprendizaje en los alumnos e identificar los riesgos de la metodología y práctica. Debe estar dispuesto a dirigir asesorías y retroalimentación cuando sea necesario.

El Alumno

Es el punto central de la enseñanza y el aprendizaje pero debe estar dispuesto al cambio, necesita desarrollar habilidades de trabajo en grupo, y para la comunicación. Además de tener capacidad de análisis, síntesis y de investigación, debe ser responsable de su aprendizaje.

El Aprendizaje Basado en Problemas le brindará las oportunidades para

- Evaluar e intentar lo que usted conoce
- Descubrir lo que Ud. necesita aprender
- Desarrollar sus habilidades inter-personales para lograr un desempeño más alto en equipos.
- Mejorar sus habilidades de comunicación

- Establecer y defender posiciones con evidencia y argumento sólido
- Volverse más flexible en el procesamiento de información y enfrentar obligaciones
- Practicar habilidades que necesitara para su educación

2.3.4 RENDIMIENTO (Variable dependiente)

TEORÍAS DEL APRENDIZAJE

Los estudios sobre las teorías del aprendizaje no han seguido en su desarrollo una evolución paralela a los del aprendizaje. Tanto el término aprendizaje como el de teoría resultan difíciles de definir, de ahí que no coincidan los autores en las definiciones de aprendizaje (formulabas según el enfoque psicológico en que se apoyen) ni en las teorías (también con diferentes formulaciones según la concepción que le sirva de base).

Así cuando se habla de teoría del aprendizaje en la práctica ha sido un intento de integrar en formulaciones sistemáticas la amplia gama de interpretaciones del aprendizaje sin una preocupación rigurosa de someterse a las exigencias científicas que el término teoría comporta, como indica el hecho de que en la bibliografía al respecto aparezcan indistintamente los vocablos teoría, sistema y modelos.

Inicialmente no existía preocupación por elaborar teorías sobre el aprendizaje. Sirve de muestra el hecho de que desde el primer laboratorio de psicología experimental en Leipzig (1879) hasta el final de la Primera Guerra Mundial las investigaciones se centraban en conseguir un control lo más exacto posible del aprendizaje mediante la recogida de datos experimentales, sin preocupación teórica alguna, como lo muestran los trabajos de H. Ebbinghaus (1885) sobre los procesos mentales de memoria y retención; los de Bryan y Harter (1897) sobre la adquisición de destreza en telegrafía, o los de E. Thorndike (1898) sobre el aprendizaje de los animales.

Hacia 1940 surge una preocupación teórica caracterizada por el esfuerzo en *construir aplicaciones sistemáticas que dieran unidad a los fenómenos del aprendizaje*, y así empezaron a aparecer sistemas y teorías del aprendizaje, aunque el término teoría fue empleado con poco rigor. En el libro de E. Hilgard *Theories of Learning*(1948) aparece un examen de las posiciones sistemáticas más importantes de esta etapa.

En los primeros años de la década 1950-1960 surge un cambio en los estudios sobre las teorías del aprendizaje, ante el hecho de que gran parte de los sistemas de la etapa anterior no cumplían una de las funciones importantes de toda teoría, como es la de totalizar y concluir leyes, o ante la dificultad de someter a verificación empírica los principios teóricos de las mismas.

Con el fin de ofrecer una base empírica sólida los estudios actuales sobre el aprendizaje se centran , más que en elaborar teorías, en lograr descripciones detalladas de la conducta en situaciones concretas cuyo diseño ha sido cuidadosamente preparado (teorías matemáticas), en formar micromodelos de comportamiento en un campo o área muy concretos y específicos (teorías centradas en los fenómenos) o en aplicar la práctica de los procesos de aprendizaje a terapias y técnicas de modificación de la conducta.

Sin intención de exhaustividad, ya que la actividad investigadora en este campo es muy fecunda actualmente, y haciendo la salvedad de que las divisiones que se presentan no constituyen algo definitivo ni son compartimientos estancos, sino que existen invasiones mutuas de terreno entre unas y otras, pueden intentarse el siguiente esquema de la situación actual de las teorías del aprendizaje.

- ✓ Teorías asociativas, asociacionistas o del condicionamiento. Están basadas en el esquema estímulo-respuesta y refuerzo-contigüidad.
- ✓ Teorías cognitivas. Renunciando a lo fisiológico y centrándose en lo mental, intentan la elaboración de una concepción holística.
- ✓ Teorías funcionalistas. Conciben el aprendizaje como el proceso adaptativo del organismo al medio mediante una serie de actividades psíquicas o funciones dinámicas.

- ✓ Teorías estructuralistas. Explican el aprendizaje como una cadena de procesos interrelacionados dirigidos a la formación de estructuras mentales.
- ✓ Teorías psicoanalíticas. Basadas en la psicología freudiana, han influido en las teorías del aprendizaje elaboradas por algunos conductistas, como la teoría de las presiones innatas.
- ✓ Teorías conductistas o behavioristas. Interpretan la conducta humana en base a la psicología animal.
- ✓ Teorías no directivas. Centran el aprendizaje en el propio yo y en las experiencias que el individuo posee.
- ✓ Teorías matemáticas, estocásticas. Se basan fundamentalmente en la utilización de la estadística para el análisis de los diferentes estímulos (principalmente sociales) que intervienen en el aprendizaje. Son muy numerosos los estudios en este campo.
- ✓ Teorías centradas en los fenómenos o en áreas y clases particulares de comportamiento, tales como curiosidad, refuerzo, castigo, proceso verbales, etc. Esta tendencia junto con la matemática, ha adquirido un gran impulso en la actualidad.

TEORÍA CONDUCTISTA

Las teorías del aprendizaje desarrolladas por los psicólogos conductistas (J.B.Watson, E.L. Thorndike, C.L. Hull, E.C. Tolman, B.F. Sckiner) estudian las relaciones entre los *estímulos* y las *respuestas* desde una perspectiva ambientalista y asociacionista, postulando varias leyes del aprendizaje.

a) El *condicionamiento clásico*, descubierto por I. Pavlov, según el cual si un estímulo E(1)- llamado *estímulo incondicionado*-, que produce automáticamente una respuesta R(1)- *respuesta incondicionada*-, se presenta a continuación de otro estímulo E(2)-llamado *estímulo condicionado*, que es inicialmente neutro para el sujeto, al cabo de una serie de presentaciones sucesivas E(1)-E(2), ocurrirá que E(2)- acabara provocando una respuesta R(2)- *respuesta condicionada*- muy similar a R(1), siendo éste el mecanismo por el que se aprenden, por ejemplo las emociones.

Un segundo paradigma llamado *condicionamiento* operante establece que la probabilidad de aparición de una respuesta aumentará si se va seguida de una circunstancia agradable para el sujeto (*reforzamiento positivo*) o de la desaparición de una circunstancia desagradable para el sujeto (*reforzamiento negativo*).

A partir de este principio básico (ley de *efecto*), se han desarrollado las *leyes del reforzamiento*, que indican, entre otras cosas, que el refuerzo ha de ser inmediato tras la aparición de la conducta "r", y que una vez establecido el condicionamiento, el *reforzamiento intermitente* resulta más eficaz para el mantenimiento y fuerza de la respuesta que el *reforzamiento continuo*.

Finalmente, los conductistas han estudiado el *castigo*. Dicho paradigma del aprendizaje fue cuestionado en un primer momento como modelo de condicionamiento instrumental, pues se pensaba que la supresión de la respuesta podía ser debida al efecto inhibitor de la conducta por parte del castigo y no tanto a la contingencia respuesta-castigo. Se demuestra sin embargo, que la estimulación aversiva aplicada independientemente de la respuesta (al azar durante su ejecución) tiene un efecto supresivo menor que si se aplica inmediatamente después de la respuesta. Desde el punto de vista pedagógico, el castigo no sólo plantea problemas debido a su efecto inhibitor sobre conductas cuya desaparición no se desea, sino porque se aprende también el "modo de castigar".

Las conductas motoras complejas (tales como aprender a conducir, a jugar al tenis, a escribir a máquina, etc.), consideradas por algunos autores (C.H. Hull) como hábitos, consisten en el encadenamiento de conductas simples, semejantes a las mencionadas anteriormente.

En cualquier caso, parece claro que estas conductas se aprenden mediante entrenamiento (repetición), habiéndose determinado que es más efectivo el dividir la tarea en partes que son aprendidas independientemente, para combatir los efectos de la fatiga es más efectivo realizar un aprendizaje distribuido en distintas sesiones, que hacerlo de forma masiva, de una sola vez.

El aprendizaje que hemos denominado mixto, es decir, que supone una interrelación de conductas e información, ha sido estudiado por la psicología de la Gestalt (W. Kohler), que postula que ante un problema conductual (alcanzar un objeto al que no se llega con la mano) se produce un aprendizaje por *insight* (perspicacia, percepción, comprender algo mejor), es decir, el sujeto llega súbitamente a la solución mediante una reorganización del campo perceptivo (se da cuenta de que poniendo una caja encima de una silla llegará al objeto que desea coger).

Otro punto de vista en este campo es aportado por el conductismo con el llamado aprendizaje vicario (A Bandura), según el cual un sujeto llega a aprender una conducta nueva como consecuencia de la observación de un modelo que realiza tal conducta. Es importante destacar que este tipo de aprendizaje es más efectivo, cuanto mayor sea la recompensa que el modelo reciba como consecuencia de su conducta, y cuanto más se identifique el sujeto con el modelo. De aquí se deriva la enorme importancia que tiene el tipo de relación maestro alumno de cara al aprendizaje de este último y el valor pedagógico de la utilización de unos alumnos como maestros o tutores de otros.

En cuanto al aprendizaje de información, el nivel más simple, el aprendizaje de datos (memorizar lista de reyes godos, fechas), sería la memoria pura, término éste que cada vez está más puesto en cuestión. Las llamadas reglas *mnemotécnicas* (trucos para aprender listas), útiles para este tipo de aprendizaje, se basan en el hecho demostrado de que se asocian, uno a uno, los elementos de una lista que se desea memorizar con los de otra lista ya memorizada, se facilita enormemente el aprendizaje de la primera. Un paso más en la adquisición de información lo constituye el aprendizaje verbal y de la lectura y escritura, estudiado fundamentalmente por la psicolingüística y la *psicología cognitiva*. *Cognitivo/va; perteneciente o relativo al conocimiento.*

El problema pedagógico aquí es el de determinar si un sujeto ha alcanzado o no el nivel de maduración suficiente (pruebas de madurez para la lecto-escritura, cuestionarios de madurez para la adquisición del lenguaje hablado, etc.) y el determinar cuál es la mejor manera de presentar el material (métodos globales frente a analíticos). Los problemas

dentro del ámbito del procesamiento de la información son estudiados por la psicología cognitiva.

Entre ellos podemos destacar la adquisición de conceptos, que ocurre mediante un proceso de abstracción (V.J.S. Bruner), y la solución de problemas, que para los autores de la Gestalt se produce mediante el *insight*, y para otros autores (L. E. Orne y colaboradores, 1971) es un problema de adquisición de estrategias adecuadas. Desde una perspectiva pedagógica, lo importante es conocer tales mecanismos para encauzar debidamente al alumno. Finalmente en lo que se refiere a la retención de información, viene estudiado, también dentro de la psicología cognitiva, por lo que se llama memorias semántica (memoria de contenidos significativos). Los estudios realizados en este terreno ponen de manifiesto que este tipo de memoria se caracteriza por estar muy organizada y, por tanto, retener-a este nivel- consiste en "organizar" la información que se presenta de manera que pueda ser incluida en la organización general que ya se posee en la memoria.

En la práctica pedagógica estos conocimientos se reflejan en las técnicas de estudio, que exigen, por un lado, que el material que se ha de aprender esté lógicamente organizado y estructurado (de aquí el valor pedagógico de cuadros, resúmenes, etc.), y, tratando de relacionar lo que se le presenta con sus conocimientos anteriores.

Otros problemas que afectan el aprendizaje en general (de conductas, de información y mixto) son los de generalización y transferencia de lo aprendido a otras situaciones similares a la de adquisición. Para ello, las situaciones de aprendizaje deberán ser lo más variadas posibles.

LA PSICOLOGÍA DE LA FORMA (GESTALT)

La psicología experimental como disciplina científica comenzó con los estudios del físico alemán **Gustav Theodor Fechner**, cuya obra "Elementos de Psicofísica" (1860) utilizaba datos experimentales para probar e inducir la relación entre magnitudes físicas y sensoriales, relación que tenía una formulación matemática logarítmica, conocida como Ley de Fechner, considerada una de las leyes básicas de la percepción. Años después, en 1879, **Wilhelm Wundt**, psicólogo alemán, fundó el primer laboratorio psicológico.

enseñaba a los sujetos a describir detalladamente las sensaciones-introspectivas experimentadas-, que provocaban en ellos una serie de estímulos sistemáticamente controlados. También medía los tiempos de reacción en tests de complejidad variable, intentando identificar los componentes psíquicos internos y descubrir las leyes que regían sus combinaciones.

Wundt y su concepción de la psicología dominaron este campo, al menos en el ámbito académico, hasta los inicios del siglo XX, en que los métodos introspectivos, o el hecho mismo de considerar los fenómenos psíquicos internos como objeto de estudio científico, fueron desestimados, incapaces de aclarar fenómenos como el del pensamiento sin imágenes.

Hermann Ebbinghaus (1850-1909) dirigió una monumental investigación sobre la memoria que implicaba el aprendizaje de largas series de sílabas sin sentido, sentando un precedente para las generaciones futuras de psicólogos especializados en el aprendizaje.

La función de sistema alternativo a la psicología wundtiana (**Wilhelm Wundt** 1839-1920), la ofertó en Europa la psicología de la *Gestalt*, *Gestaltheorie*, *Gestalpsychologie* o psicología de la forma o configuración, denominaciones que habitualmente se sintetizan en el lapidario y sustantivado *La Gestalt*, bajo cuyo nombre se acoge el cuerpo de conocimientos teóricos y el enfoque metodológico que se fue desarrollando a partir de los trabajos de Wertheimer, Köhler y Koffka.

Esta escuela psicológica nació en Alemania estudiando la percepción para después extenderse a otros campos como la resolución de problemas, el aprendizaje, la creatividad e incluso las dinámicas sociales. La escuela se trasladó mas tarde a Estados Unidos a causa de la persecución que sus principales miembros tuvieron que soportar por parte el régimen nazi.

Frente al asociacionismo inherente al enfoque de Wundt o el de los conductistas, la psicología de la *Gestalt* destacaba la importancia de las configuraciones globales de estímulos, sus relaciones internas y con el contexto (relaciones figura-fondo), así como su organización activa.

Wertheimer en el año 1922 declaró que la teoría de la Gestalt se fundamenta en la creencia en totalidades (gestalten), las cuales no vienen determinadas por sus elementos individuales, sino que los procesos particulares se hallan determinados por la naturaleza intrínseca del **todo**. Así mismo, la Gestalt se opuso al asociacionismo, resaltando la importancia de la captación de significados en el aprendizaje.

Una de las raíces de la psicología de la Gestalt está en Kant, concretamente en el concepto de síntesis a priori: un proceso en el que la mente no es pasiva, sino activa, sin que ello implique la asunción de presuntas ideas innatas.

En consecuencia, la psicología experimental engloba ya desde sus inicios una considerable diversidad de métodos, intereses y puntos de vista que le han permitido encontrar multitud de aplicaciones prácticas en la industria, la educación y la terapia, entre otras áreas.

Psicólogos e investigadores alemanes de la forma, como **Wolfgang Köhler**, **Kurt Koffka** y **Max Wertheimer** que estaban más interesados en el estudio de la percepción y del pensamiento, ejercieron una gran influencia en la práctica educativa contemporánea.

Wolfgang Köhler (1887-1967). Psicólogo nacido en Tallinn, Estonia y formado en la Universidad de Berlín, fundador de la psicología de la Gestalt.

Köhler llevó a cabo sus famosas investigaciones en un centro experimental de las islas Canarias, donde realizó estudios con monos sobre percepción y aprendizaje, que además de aportar valiosas informaciones sobre los límites de la inteligencia animal, sirvieron para comprender la percepción y el pensamiento humanos. Más tarde, dirigió el Instituto Psicológico de Berlín, y en 1834 emigró a Estados Unidos, donde trabajó como profesor de psicología en el Swarthmore College y luego en Dartmooputh College. Entre sus obras conocidas destacan *La inteligencia de los monos* (1925), *Psicología de la configuración* (1929), *Psicología de la forma* (1929) y *La dinámica en psicología* (1949).

Kurt Koffka(1886-1941), psicólogo estadounidense de origen alemán, nacido en Berlín, y formado en su universidad. Junto a Wolfgang Köhler y Max Wertheimer realizó los trabajos pioneros en el desarrollo de la psicología de la Gestalt. En la década de 1920 se

trasladó a Estados Unidos para enseñar psicología en las universidades de Cornell y de Wisconsin, tras lo cual obtuvo un puesto permanente en el Smith College, donde permaneció el resto de su vida. Koffka continuó sus trabajos sobre la percepción, publicando obras de la envergadura de *La teoría de la estructura* (1922) o *Principios de la psicología de la forma* (1935).

Max Wertheimer (1880-1943), psicólogo alemán, nacido en Praga (República Checa) y formado en Alemania. Tras doctorarse en psicología por la Universidad de Würzburg en 1904, comenzó a investigar la percepción visual, terreno en el que su interpretación del movimiento aparente presentada en un artículo en 1912, hizo nacer la influyente escuela de la psicología de la Gestalt, junto a Wolfgang Köhler y Kurt Koffka, con los que formuló los principios de esta escuela, aplicándolos al pensamiento y a la resolución de problemas. Wertheimer emigró a Estados Unidos en 1933 tras la llegada de los nazis al poder de Alemania. Desde 1933 hasta su muerte enseñó en la New School for Social Research de Nueva York. Los principios de la Gestalt se exponen en su libro *Pensamiento productivo* (publicado después de su muerte en 1945).

Las conclusiones de **Wolfgang Köhler** de su observación en el aprendizaje de monos eran completamente opuestas a las de **E Thorndike**.

La divergencia surgió entre ellos en los intentos de explicar la conducta de captación intuitiva (*insight*).

Köhler situó una banana colgada del techo en el exterior de la jaula del chimpancé de modo que éste no podía alcanzarla con un palo que tenía a su disposición ni subiéndose a una caja. El animal lo intentaba una y otra vez con ambos medios por separado, y después abandonaba la tarea desanimado. Pero de pronto se dirigía con decisión al palo y se subía a la caja de modo que alcanzaba la banana y la solución.

Köhler observó, en los chimpancés que alcanzaban los plátanos colgados del techo de su jaula al amontonar unas cajas sobre otras, también traían plátanos a la jaula juntando dos palos y por tanto poniéndolos a una distancia que les permitía cogerlos fácilmente. Köhler aseguraba que Sultán (así se llamaba el chimpancé del experimento), experimentaba una

súbita reorganización perceptiva de los elementos del problema, comprendiendo de pronto una relación nueva entre los elementos que conduce a la solución.

Esta conducta inteligente tenía poco en común con las acciones de los gatos de E Thorndike en las cajas de laberinto. La interpretación dada por Köhler de estos experimentos, es que los chimpancés reconocían el campo perceptual de su entorno inmediato: objetos como alimento, palos, y cajas. La facilidad del animal para la organización mental le capacitaba para ver la solución del problema. Esto era debido a la reorganización del patrón perceptual y no puede producirse sin una experiencia anterior. El gato de Thorndike no podía ver el mecanismo para abrir la puerta, y por tanto no tenía esa captación del problema, solamente podía acertar por movimientos de ensayo y error.

A diferencia entre los estudios de los conductistas, en los que los animales aprenden por ensayo y error, los monos de Köhler aprenden reorganizando los elementos del problema tras una profunda reflexión.

APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

El aprendizaje significativo se presenta cuando el niño estimula sus conocimientos previos, es decir, que este proceso se da conforme va pasando el tiempo y el pequeño va aprendiendo nuevas cosas. Dicho aprendizaje se efectúa a partir de lo que ya se conoce.

Además el aprendizaje significativo de acuerdo con la práctica docente se manifiesta de diferentes maneras y conforme al contexto del alumno y a los tipos de experiencias que tenga cada niño.

Dentro de las condiciones del aprendizaje significativo, se exponen dos condiciones resultantes de la pericia docente:

Primero se tiene que elaborar el material necesario para ofrecer una correcta enseñanza y de esta manera obtener un aprendizaje significativo.

Segundo lugar, se deben estimular los conocimientos previos para que lo anterior nos permita abordar un nuevo aprendizaje.

Como docentes debemos partir desde el conocimiento previo del alumno para un correcto desarrollo del aprendizaje.

Al referirnos al aprendizaje significativo y contenidos, encontramos que la relación existente entre estos dos aspectos es muy amplia y coherente, aunque en ocasiones para que ambos se relacionen y se dé la finalidad buscada, tenemos como docentes que adecuar los contenidos didácticos para una acertada asimilación de la enseñanza por parte de los alumnos, siendo lo anterior fundamental para concretar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Debemos tomar en consideración que no todo se desarrolla del aprendizaje significativo o conocimientos previos que el alumno tenga, sino de que el niño transforme sus conocimientos previos y llegue a la construcción de uno significativo.

Esto nos lleva a la reflexión de las diferentes actitudes, aspectos y circunstancias del desenvolvimiento del educando y la transformación de los conocimientos que posee convirtiéndolos en significativos, logrando de esta manera desempeñar y obtener un aprendizaje amplio, fundamentado en los conocimientos previos del niño. **Como docentes tenemos la obligación de organizar trabajo, tiempo, y dinámicas para conseguir un buen ambiente de trabajo, logrando con ello que el alumno adquiera un buen conocimiento.**

La educación para el aprendizaje significativo supone la capacidad de desarrollar estrategias de aprendizaje de larga vida, "aprender a aprender".

El ser humano tiene la disposición de aprender -de verdad- sólo aquello a lo que le encuentra sentido o lógica. El ser humano tiende a rechazar aquello a lo que no le encuentra sentido. El único auténtico aprendizaje es el aprendizaje significativo, el aprendizaje con sentido.

El aprendizaje significativo es un aprendizaje relacional. El sentido lo da la relación del nuevo conocimiento con conocimientos anteriores, con situaciones cotidianas, con la propia experiencia, con situaciones reales, etc.

El aprendizaje significativo es el proceso por el cual un individuo elabora e internaliza conocimientos (haciendo referencia no sólo a conocimientos, sino también a habilidades, destrezas, etc.) sobre la base de experiencias anteriores relacionadas con sus propios intereses y necesidades.

Ausubel plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa (entendiendo por "**estructura cognitiva**", *al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización*) que se relaciona con la nueva información, de tal modo que ésta adquiere un significado y es integrada en la estructura cognitiva de manera no arbitraria y sustancial, favoreciendo la diferenciación, evolución y estabilidad de los subsunores (conceptos amplios y claros) preexistentes y consecuentemente de toda la estructura cognitiva.

En el proceso de orientación del aprendizaje, es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del alumno; no sólo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuáles son los conceptos y proposiciones que maneja así como de su grado de estabilidad.

El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información "se conecta" con un concepto "relevante" (subsunsor) preexistente en la estructura cognitiva, esto implica que las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de "anclaje" a las primeras.

(NOTA DEL CIEPB): Para que los nuevos contenidos puedan ser significativamente aprendidos y retenidos es necesario que se hallen disponibles en la estructura cognoscitiva conocimientos o conceptos más inclusivos y relevantes que proporcionen un «anclaje conceptual» a las nuevas ideas. Son los «includores» (o subsunsores) que mediante el proceso de acreción determinan la adquisición de nuevos significados y su retención.

La peculiaridad más importante del aprendizaje significativo, es que produce una interacción entre los conocimientos más relevantes de la estructura cognitiva y las nuevas informaciones, de modo tal que éstas adquieren un significado y son integradas en la estructura cognitiva de manera no arbitraria y sustancial, favoreciendo la diferenciación, evolución y estabilidad de los subsunsores preexistentes y consecuentemente de toda la estructura cognitiva.

El aprendizaje significativo busca entre otros aspectos romper con el tradicionalismo memorístico que examina y desarrolla la memoria y la repetición. El aprendizaje significativo se preocupa por los intereses, necesidades y otros aspectos que hacen que lo que el alumno desea aprender tenga significado y sea valioso para él; de allí vendrá el interés por el trabajo y las experiencias en el aula.

Pero para lograr lo anterior, según Ausubel, es preciso reunir las siguientes condiciones:

a) El contenido propuesto como objeto de aprendizaje debe estar bien organizado de manera que se facilite al alumno su asimilación mediante el establecimiento de relaciones entre aquél y los conocimientos que ya posee. Junto con una buena organización de los contenidos se precisa además una adecuada presentación por parte del docente que favorezca la atribución de significado a los mismos por el alumno.

b) Es preciso, además, que el alumno haga un esfuerzo por asimilarlo, es decir, que manifieste una buena disposición ante el aprendizaje propuesto. Por tanto, debe estar motivado para ello, tener interés y creer que puede hacerlo.

c) Las condiciones anteriores no garantizan por sí solas que el alumno pueda realizar aprendizajes significativos si no cuenta en su estructura cognoscitiva con los conocimientos previos necesarios y dispuestos (activados), donde enlazar los nuevos aprendizajes propuestos. De manera que se requiere una base previa suficiente para acercarse al aprendizaje en un primer momento y que haga posible establecer las relaciones necesarias para aprender.

TIPOS DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Es trascendental reiterar que el aprendizaje significativo no es la "simple conexión" de la información nueva con la ya existente en la estructura cognoscitiva del que aprende. Por el contrario, sólo el aprendizaje mecánico es la "simple conexión", arbitraria y no sustantiva; **el aprendizaje significativo involucra la modificación y evolución de la nueva información**, así como de la estructura cognoscitiva envuelta en el aprendizaje.

Ausubel distingue tres tipos de aprendizaje significativo:

A.- de representaciones,

B.- de conceptos, y

C.- de proposiciones.

A.- Aprendizaje de Representaciones

Es el aprendizaje más elemental del cual dependen los demás tipos de aprendizaje. Consiste en la atribución de significados a determinados símbolos, al respecto AUSUBEL dice: Ocurre cuando se igualan en significado símbolos arbitrarios con sus referentes (objetos, eventos, conceptos) y significan para el alumno cualquier significado al que sus referentes aludan (AUSUBEL, 1983, 46)

Este tipo de aprendizaje se presenta generalmente en los niños, por ejemplo, el aprendizaje de la palabra "pelota", ocurre cuando el significado de esa palabra representa, o se convierte en equivalente para la pelota que el niño está percibiendo en ese momento, por consiguiente, significan la misma cosa para él; no se trata de una simple asociación entre el símbolo y el objeto, sino que el niño los relaciona de manera relativamente sustantiva y no arbitraria, como una equivalencia representacional con los contenidos relevantes existentes en su estructura cognitiva.

B.- Aprendizaje de Conceptos

Los conceptos se definen como "objetos, eventos, situaciones o propiedades de que posee atributos de criterios comunes y que se designan mediante algún símbolo o signos" (AUSUBEL 1983:61), partiendo de ello podemos afirmar que en cierta forma también es un aprendizaje de representaciones.

Los conceptos son adquiridos a través de dos procesos. Formación y asimilación. En la formación de conceptos, los atributos de criterio (características) del concepto se adquieren a través de la experiencia directa, en sucesivas etapas de formulación y prueba de hipótesis, del ejemplo anterior puede decir que el niño adquiere el significado genérico de la palabra "pelota", ese símbolo sirve también como significante para el concepto cultural "pelota", en este caso se establece una equivalencia entre el símbolo y sus atributos de criterios

comunes. De allí que los niños aprendan el concepto de "pelota" a través de varios encuentros con su pelota y las de otros niños.

El aprendizaje de conceptos por asimilación se produce a medida que el niño amplía su vocabulario, pues los atributos de criterio de los conceptos se pueden definir usando las combinaciones disponibles en la estructura cognitiva por ello el niño podrá distinguir distintos colores, tamaños y afirmar que se trata de una "Pelota", cuando vea otras en cualquier momento.

C.- Aprendizaje de Proposiciones

Este tipo de aprendizaje va más allá de la simple asimilación de lo que representan las palabras, combinadas o aisladas, puesto que exige captar el significado de las ideas expresadas en forma de proposiciones.

El aprendizaje de proposiciones implica la combinación y relación de varias palabras cada una de las cuales constituye un referente unitario, luego estas se combinan de tal forma que la idea resultante es más que la simple suma de los significados de las palabras componentes individuales, produciendo un nuevo significado que es asimilado a la estructura cognoscitiva.

Es decir, que una proposición potencialmente significativa, expresada verbalmente, como una declaración que posee significado denotativo (las características evocadas al oír los conceptos) y connotativo (la carga emotiva, actitudinal e ideosincrática provocada por los conceptos) de los conceptos involucrados, interactúa con las ideas relevantes ya establecidas en la estructura cognoscitiva y, de esa interacción, surgen los significados de la nueva proposición.

VENTAJAS DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Es personal, ya que la significación de aprendizaje depende los recursos cognitivos del estudiante.

Es activo, pues depende de la asimilación de las actividades de aprendizaje por parte del alumno.

- Produce una retención de la información más duradera.

- Facilita el adquirir nuevos conocimientos relacionados con los anteriormente adquiridos de forma significativa, ya que al estar claros en la estructura cognitiva se facilita la retención del nuevo contenido. La nueva información, al ser relacionada con la anterior, es guardada en la memoria a largo plazo.

Ausubel propone unos requisitos para que el aprendizaje sea significativo:

Una significatividad lógica: es decir, que el material sea potencialmente significativo. La significatividad debe estar en función de los conocimientos previos y de la experiencia vital. Debe poseer un significado lógico, es decir, ser relacionable de forma intencional y sustancial con las ideas correspondientes y pertinentes que se hallan disponibles en la estructura cognitiva del alumno. Este significado se refiere a las características inherentes del material que se va aprender y a su naturaleza.

Una significatividad psicológica: el que el significado psicológico sea individual no excluye la posibilidad de que existan significados que sean compartidos por diferentes individuos, estos significados de conceptos y proposiciones de diferentes individuos son lo suficientemente homogéneos como para posibilitar la comunicación y el entendimiento entre las personas.

Una significatividad funcional: una disposición para el aprendizaje significativo, es decir, que el alumno muestre una disposición para relacionar de manera sustantiva y no literal el nuevo conocimiento con su estructura cognitiva.

2.3.4.1 DESEMPEÑO DEL ALUMNO Y RENDIMIENTO ACADÉMICO

El rendimiento académico hace referencia a la evaluación del conocimiento adquirido en el ámbito escolar, terciario o universitario. Un estudiante con buen rendimiento académico es aquel que obtiene calificaciones positivas en los exámenes que debe rendir a lo largo de una cursada.

En otras palabras, el rendimiento académico es una medida de las capacidades del alumno, que expresa lo que éste ha aprendido a lo largo del proceso formativo. También supone la capacidad del alumno para responder a los estímulos educativos. En este sentido, el rendimiento académico está vinculado a la aptitud.

Factores del Rendimiento Académico. Los factores del rendimiento académico son:

1. Nivel intelectual.
2. Personalidad,
3. La motivación,
4. Las aptitudes,
5. Los intereses,
6. Hábitos de Estudio.
7. Autoestima.

Indicadores del Rendimiento Académico

Los indicadores del rendimiento académico están constituidos por

Tasa de éxito, tasa de repitencia y tasa de deserción,

Evaluación del Rendimiento Académico

El proceso de evaluación en general, tiene como objetivo examinar la calidad del diseño curricular y la ejecución del proceso de enseñanza-aprendizaje, así como las condiciones en que éste se desarrolla. Esta debe ser una actividad permanente de la Institución que permita un examen continuo de los métodos y modalidades de enseñanza.

La evaluación del rendimiento académico del estudiante tiene como objetivo examinar su desempeño en el proceso de formación, teniendo en cuenta sus condiciones y capacidades.

La evaluación se lleva a cabo para determinar si el estudiante está preparado para enfrentar las nuevas etapas en el proceso de su formación y, en ese sentido, se constituye en el referente básico que indica el nivel de calidad de todos los elementos que intervienen en el proceso educativo.

2.4 PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS

La Aplicación conjunta de las dos Técnicas, Aprendizaje Basado en Problemas y el Aprendizaje Cooperativo es más eficaz en la mejora del rendimiento en Matemática de los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Ingeniería en Procesos y Diseño de Modas de la Facultad de Diseño, Arquitectura y Artes de la Universidad Técnica de Ambato.

2.5 VARIABLES

2.5.1. Variable independiente

Aplicación conjunta de las dos estrategias, aprendizaje cooperativo y APB.

2.5.2. Variable dependiente

Mejora el rendimiento.

CAPÍTULO 3

MARCO METODOLÓGICO

3.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación del problema y las variables de la investigación son cuantitativas, ya que es de carácter educativo y social.

3.2. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

Es una Investigación experimental apoyada en un trabajo de investigación bibliográfica y documental, porque se van a manipular variables al trabajar con grupos de estudiantes aplicando diversas estrategias didácticas, para comparar su rendimiento. Además se requiere apoyarse en la información de las calificaciones y datos socio económico que proporcionará la secretaría del plantel.

3.3. NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN

Nuestro interés de determinar el Rendimiento en Matemática haciendo uso de las Técnicas como Aprendizaje Cooperativo y Aprendizaje Basado en Problemas, nos llevó a la aplicación del tipo de Investigación Correlacional Causal:

3.3.1 Investigación Correlacional Causal

El propósito fue mostrar o examinar la relación entre las variables o resultados de las variables que intervienen en esta investigación, es decir el Aprendizaje Cooperativo y el Aprendizaje Basado en Problemas frente al Rendimiento, uno de los puntos importantes en este tipo de investigación es examinar relaciones entre variables o sus resultados

3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

La Facultad de Diseño, Arquitectura y Artes, tiene en Segundo Semestre dos paralelos con 37 estudiantes en total, debido a que el tamaño de la población es menor a 100, se trabaja con toda la población.

3.5. OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

3.5.1 Variable Independiente: Uso del Aprendizaje Cooperativo

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS	INDICADORES	ÍTEMS	TÉCNICA E INSTRUMENTO
<p>El Aprendizaje Cooperativo es un enfoque que trata de organizar las actividades dentro del aula para convertirlas en una experiencia social y académica de aprendizaje. Los estudiantes trabajan en grupo para realizar las tareas de manera colectiva.</p>	<p>Alternativas nuevas para aprender.</p> <p>Énfasis en lo que el estudiante aprende.</p> <p>Estrategias a utilizar.</p> <p>Participación directa del estudiante.</p>	<p>Actualización de las metodologías.</p> <p>Comprensión más profunda.</p> <p>Diferentes metodologías para despertar el interés del estudiante.</p> <p>Actividades nuevas de aprendizaje.</p>	<p>¿Las metodologías utilizadas son de la actualidad?</p> <p>¿Cuántos estudiantes logran una mejor comprensión de lo estudiado?</p> <p>¿Cómo utilizar las diferentes estrategias de enseñanza?</p> <p>¿Cómo lograr una participación con motivación y participación del estudiante?</p>	<p>Encuestas a los docentes y estudiantes.</p>

Elaborado por: Manolo S. Muñoz E.

3.5.2 Operacionalización de la variable Uso del Aprendizaje Basado en Problemas

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORIAS	INDICADORES	ÍTEMS	TÉCNICAS, INSTRUMENTOS
<p>Consiste en que un grupo de estudiantes de manera autónoma, aunque guiados por el profesor, deben encontrar la respuesta a una pregunta o solución a un problema de forma que al conseguir resolverlo correctamente suponga que los estudiantes tuvieron que buscar, entender e integrar y aplicar los conceptos básicos del contenido del problema así como los relacionados. Los estudiantes, de este modo, consiguen elaborar un diagnóstico de las necesidades de aprendizaje, construir el conocimiento de la materia y trabajar cooperativamente.</p>	<p>Participación de los estudiantes.</p> <p>Participación del docente.</p>	<p>Fácil de entender.</p> <p>Eficiencia al resolver problemas.</p> <p>Estudiantes con ganas de aprender.</p> <p>Motivación.</p>	<p>¿Cuántos estudiantes logran una mejor comprensión de lo estudiado?</p> <p>¿Cómo utilizar las diferentes estrategias de enseñanza?</p>	<p>Encuestas a los docentes y estudiantes.</p>

Elaborado por: Manolo S. Muñoz E.

3.5.3 Operacionalización de la variable Rendimiento Académico en Matemáticas

CONCEPTUALIZACIÓN	CAREGORIAS	INDICADORES	ÍTEMS	TÉCNICAS, INSTRUMENTOS
Valoración del proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes en función del interés y como resultado de la aplicación de las metodologías y la organización generando en el estudiante capacidades de desenvolvimiento en el esquema escolar.	Valoración. Proceso Enseñanza Aprendizaje Metodologías Capacidades	Evaluación Enseñanza Aprendizaje Magistral, grupal, individual	¿Considera que el sistema de evaluación incide en el rendimiento académico? ¿La evaluación se aplica con algún instrumento escrito? ¿Los instrumentos de evaluación utilizados por el docente ayudan al aprendizaje? ¿Utiliza estrategias metodológicas en el proceso de enseñanza aprendizaje? ¿La calificación otorgada por	Encuesta y Cuestionario

			<p>el profesor refleja el aprendizaje alcanzado por el estudiante?</p> <p>¿Considera que la evaluación es un fiel reflejo del aprendizaje?</p>	
--	--	--	--	--

Elaborado por: Manolo S. Muñoz E.

VARIABLE	DIMENSIONES	SUBCATEGORÍAS
RENDIMIENTO ESCOLAR O ACADÉMICO	DIMENSIÓN COGNITIVA	<i>Pensamiento crítico</i>
		<i>Razonamiento</i>
		<i>Organización, orden</i>
	DIMENSIÓN PROCEDIMENTAL	<i>Hábitos personales</i>
		<i>Trabajo en equipo</i>
	DIMENSIÓN ACTITUDINAL	<i>Autoconcepto</i>
		<i>Motivación para el rendimiento</i>
		<i>Responsabilidad</i>

Elaborado por: Manolo S. Muñoz E.

3.5.4. Recolección de Información

Para dar una respuesta clara y eficaz al planteamiento de la hipótesis, se utilizaron instrumentos que permitan recoger información concisa y precisa, se aplicaron cuestionarios a las personas que integran este problema, los cuales nos permitan ver y comprende el Rendimiento mediante el uso de Estrategias de Enseñanza.

3.6. PLAN DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Después de culminar la etapa de recopilación de datos y, de acuerdo a los objetivos planteados en la investigación desde la perspectiva cuantitativa, se codificará dichos datos en forma lógica y reflexiva, apoyados en procesos estadísticos el análisis de datos se realizará en el programa de aplicación Excel u hoja electrónica, que nos permitirá a través de sus graficas interpretar el problema planteado. En el aspecto cualitativo se aplicará la prueba del Chi Cuadrado.

Preguntas básicas	Explicación
1. ¿Para qué?	Para alcanzar los objetivos que en esta investigación se han propuestos.
2. ¿A qué personas o sujetos?	A las autoridades de la Facultad de Diseño, Arquitectura y Artes de la Universidad Técnica de Ambato, docentes de matemática y estudiantes del segundo semestre que reciben la asignatura de Matemática.
3. ¿Sobre qué aspectos?	Sobre la utilización de Estrategias Activas en la enseñanza de Matemática y el Rendimiento.
4. ¿Quién?	Investigador: Manolo Sebastián Muñoz Espinoza

5. ¿Cuándo?	De septiembre del 2011-Febrero del 2012
6. ¿Lugar de recolección de la información?	Segundo semestre de la Carrera de Ingeniería en Procesos y Diseño de Modas de la Facultad de Diseño, Arquitectura y Artes de la Universidad Técnica de Ambato.
7. ¿Cuántas veces?	Dos veces a cada uno de los encuestados.
8. ¿Qué técnica de recolección?	Encuestas a directivos, docentes de matemática y estudiantes del segundo semestre.
9. ¿Con qué?	Encuestas debidamente estructuradas, acordes a lo que se necesita investigar.
10. ¿En qué situación?	Al finalizar la asignatura, con absoluta reserva y respetando a cada una de las personas investigadas.

3.7 PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Para el trato los datos recolectados se siguieron los siguientes pasos:

- 1.- Recolección de la información.
- 2.- Tabulación de acuerdo a las variables de la investigación.
- 3.- Presentación de los datos en gráficos estadísticos.
- 4.- Análisis e interpretación de los datos recolectados.

5.- Elaboración de los cuadros estadísticos.

6.- Para el uso de los datos se utilizó el programa EXCEL y el programa SPSS 17.

7.- Se analizaron los datos tomando en cuenta las variables, realizando un análisis más profundo utilizando los términos estadísticos e interpretación de cada uno de los resultados obtenidos.

8.- Se realizó la comprobación de la hipótesis, para esto se utilizó el método estadístico Chi-Cuadrado, a continuación se indica:

Prueba de Independencia

H_0 : “Las variables son Independientes”

H_1 : “Las variables son Dependientes”

$$\chi^2 = \sum_i \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$$

Donde la suma se extiende a todas las celdas $r \times c$ en la tabla de contingencia $r \times c$ (*filas x columnas*).

Si $\chi^2 > \chi^2_{\alpha}$, con $v = (r - 1)(c - 1)$ grados de libertad, rechace la hipótesis nula de independencia al nivel de significancia α ; en cualquier otro caso, no rechace la hipótesis nula.

CAPITULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Encuestas Realizadas a los Estudiantes

4.1.1 Resultados Generales en Frecuencias

Preguntas	Muy de acuerdo	De acuerdo	Poco de acuerdo	Desacuerdo
1	10	23	4	0
2	26	10	1	0
3	11	21	5	0
4	13	21	2	1
5	15	21	1	0
6	10	21	5	1
7	13	20	4	0
8	16	17	4	0
9	14	16	7	0
TOTAL	128	170	33	2

Elaborado por: Manolo S. Muñoz E.

Resultados Generales en Porcentajes.

Preguntas	Muy de acuerdo	De acuerdo	Poco de acuerdo	Desacuerdo	
1	27,03	62,16	10,81	0,00	100,00
2	70,27	27,03	2,70	0,00	100,00
3	29,73	56,76	13,51	0,00	100,00
4	35,14	56,76	5,41	2,70	100,00
5	40,54	56,76	2,70	0,00	100,00
6	27,03	56,76	13,51	2,70	100,00
7	35,14	54,05	10,81	0,00	100,00
8	43,24	45,95	10,81	0,00	100,00
9	37,84	43,24	18,92	0,00	100,00

Elaborado por: Manolo S. Muñoz E.

Análisis e Interpretación de cada una de las Preguntas

Pregunta N° 1

¿Piensa usted que las Estrategias de Enseñanza del docente es la adecuada en la enseñanza de Matemática?

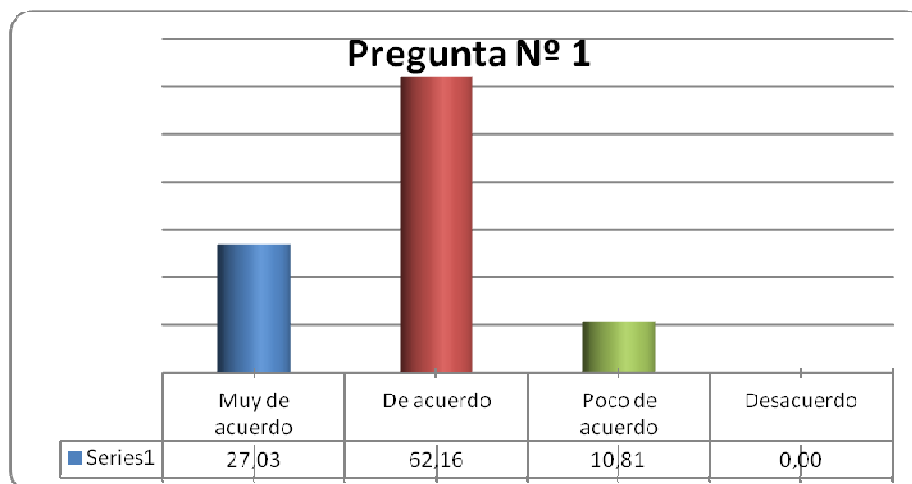
Cuadro Pregunta 1. Uso adecuado de Estrategias de Enseñanza

	Número	Frecuencia Relativa	Porcentaje	Frecuencia Acumulada
Muy de acuerdo	10	0,27	27,03	0,27
De acuerdo	23	0,62	62,16	0,89
Poco de acuerdo	4	0,11	10,81	1,00
Desacuerdo	0	0,00	0,00	1,00
TOTAL:	37	1	100,00	

Elaborado por: Manolo S. Muñoz E.

Haciendo un análisis sobre el uso de las estrategias de los docentes en la enseñanza de Matemática, el 27.03% está muy de acuerdo, el 62.16% está de acuerdo, el 10.81% está poco de acuerdo y no existe porcentaje en desacuerdo.

El docente aplica adecuadamente el uso de estrategias de enseñanza.



Elaborado por: Manolo S. Muñoz E.

Pregunta N° 2

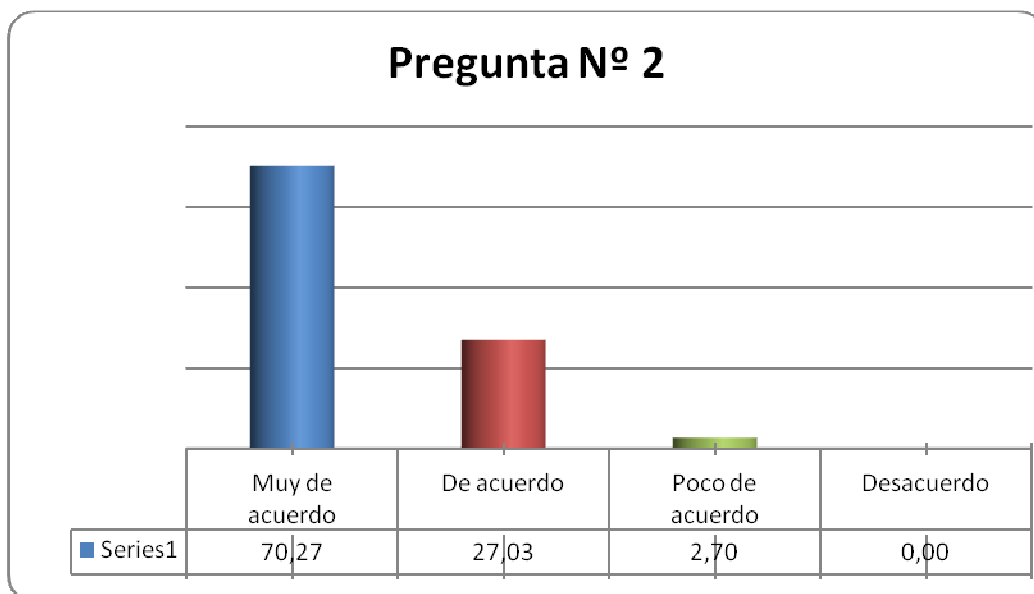
¿Considera usted que los docentes deben utilizar Estrategias de enseñanza?

	Número	Frecuencia Relativa	Porcentaje	Frecuencia Acumulada
Muy de acuerdo	26	0,70	70,27	0,70
De acuerdo	10	0,27	27,03	0,97
Poco de acuerdo	1	0,03	2,70	1,00
Desacuerdo	0	0,00	0,00	1,00
TOTAL:	37	1	100,00	

Elaborado por: Manolo S. Muñoz E.

Según lo datos obtenidos, acerca si los docentes deben utilizar Estrategias de Enseñanza, el 10.27% está muy de acuerdo, el 27.03% está de acuerdo, el 2.70% está poco de acuerdo y no existen porcentajes en desacuerdo.

El uso de estrategias de Enseñanza debes ser aplicadas por los docentes para hacer más llevadera la impartición de conocimiento.



Elaborado por: Manolo S. Muñoz E.

Pregunta N° 3

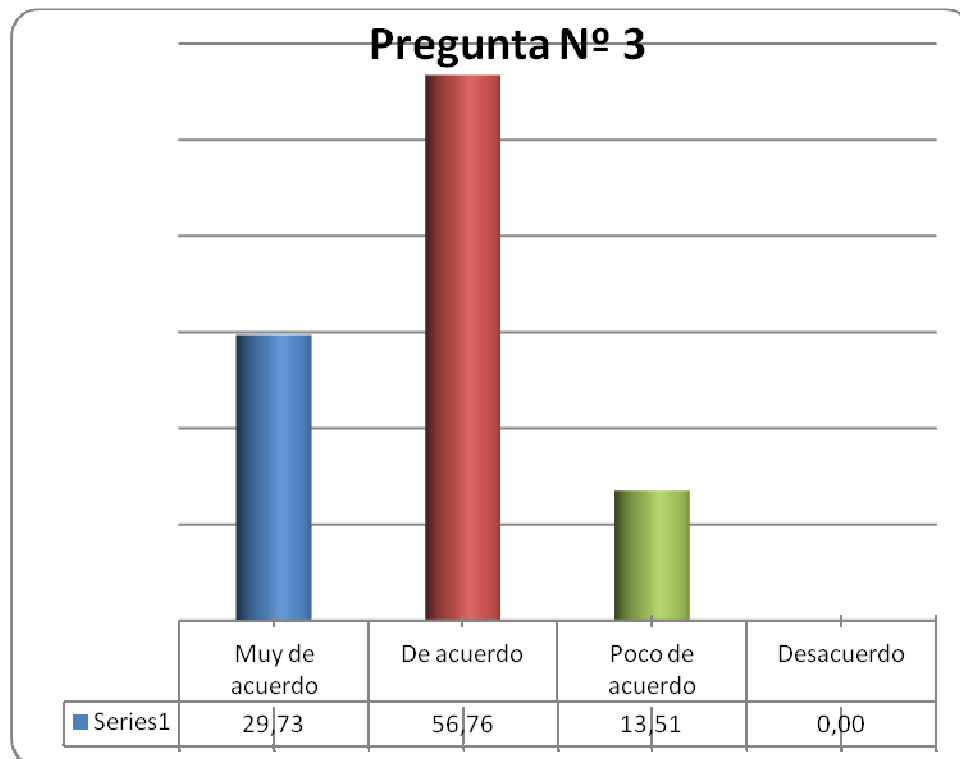
¿Cree usted que el uso de las estrategias de enseñanza mejoró su Rendimiento académico en la asignatura de Matemática?

	Número	Frecuencia Relativa	Porcentaje	Frecuencia Acumulada
Muy de acuerdo	11	0,30	29,73	0,30
De acuerdo	21	0,57	56,76	0,87
Poco de acuerdo	5	0,14	13,51	1,00
Desacuerdo	0	0,00	0,00	1,00
TOTAL:	37	1	100,00	

Elaborado por: Manolo S. Muñoz E.

El análisis de los resultados acerca del uso de estrategias de enseñanza y su rendimiento en Matemática, nos dan los siguientes datos el 29.73 % está muy de acuerdo en que mejoró su rendimiento, el 57.76% está de acuerdo, el 13.51 está un poco de acuerdo y en desacuerdo no existen porcentajes.

De acuerdo a los resultados los docentes han utilizado adecuadamente las estrategias de enseñanza, mejorando el rendimiento de los estudiantes.



Elaborado por: Manolo S. Muñoz E.

Pregunta N° 4

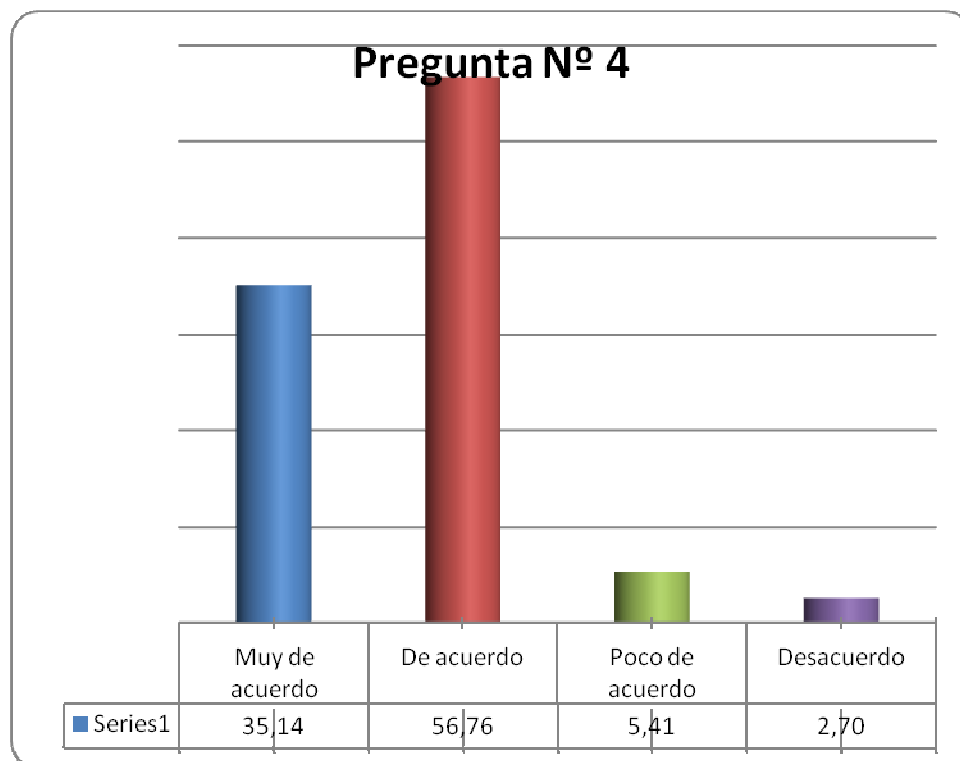
¿Piensa usted que el uso de estrategias de enseñanza como el Aprendizaje Cooperativo ayudó en la comprensión de la asignatura de Matemática?

	Número	Frecuencia Relativa	Porcentaje	Frecuencia Acumulada
Muy de acuerdo	13	0,35	35,14	0,35
De acuerdo	21	0,57	56,76	0,92
Poco de acuerdo	2	0,05	5,41	0,97
Desacuerdo	1	0,03	2,70	1,00
TOTAL:	37	1	100,00	

Elaborado por: Manolo S. Muñoz E.

El uso de las estrategias de enseñanza como el Aprendizaje Cooperativo, nos arrojó los siguientes resultados, el 35.14% está muy de acuerdo en que ayudó a la mejor comprensión de Matemática, el 56.76% está de acuerdo, el 5.41% está poco de acuerdo y el 2.7% está en desacuerdo.

De acuerdo a los resultados, la estrategia de enseñanza aplicada ayuda a una mejor comprensión de Matemática por parte de los estudiantes.



Elaborado por: Manolo S. Muñoz E.

Pregunta N° 5

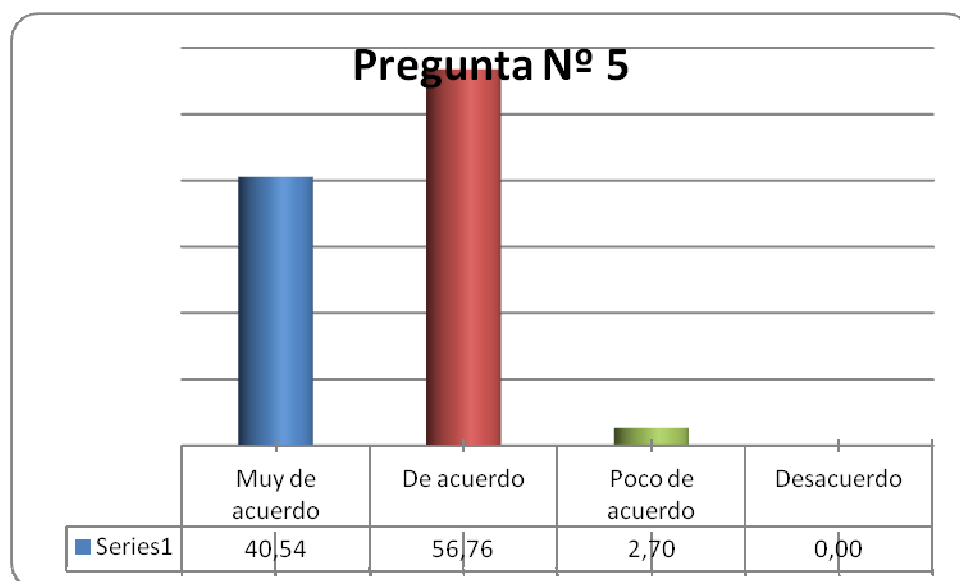
¿Piensa usted que el uso de estrategias de enseñanza como el Aprendizaje Basado en Problemas ayudó en la comprensión de la asignatura de Matemática?

	Número	Frecuencia Relativa	Porcentaje	Frecuencia Acumulada
Muy de acuerdo	15	0,41	40,54	0,41
De acuerdo	21	0,57	56,76	0,98
Poco de acuerdo	1	0,03	2,70	1,00
Desacuerdo	0	0,00	0,00	1,00
TOTAL:	37	1	100,00	

Elaborado por: Manolo S. Muñoz E.

El uso de las estrategias de enseñanza como el Aprendizaje Basado en Problemas, nos arrojó los siguientes resultados, el 40.54% está muy de acuerdo en que ayudó a la mejor comprensión de Matemática, el 56.76% está de acuerdo, el 2.7% está poco de acuerdo y no existesn porcentajes en desacuerdo.

El Aprendizaje Basado en Problemas es una Estrategia de Enseñanza adecuada para lograr una mejor comprensión de Matemática.



Elaborado por: Manolo S. Muñoz E.

Pregunta N° 6

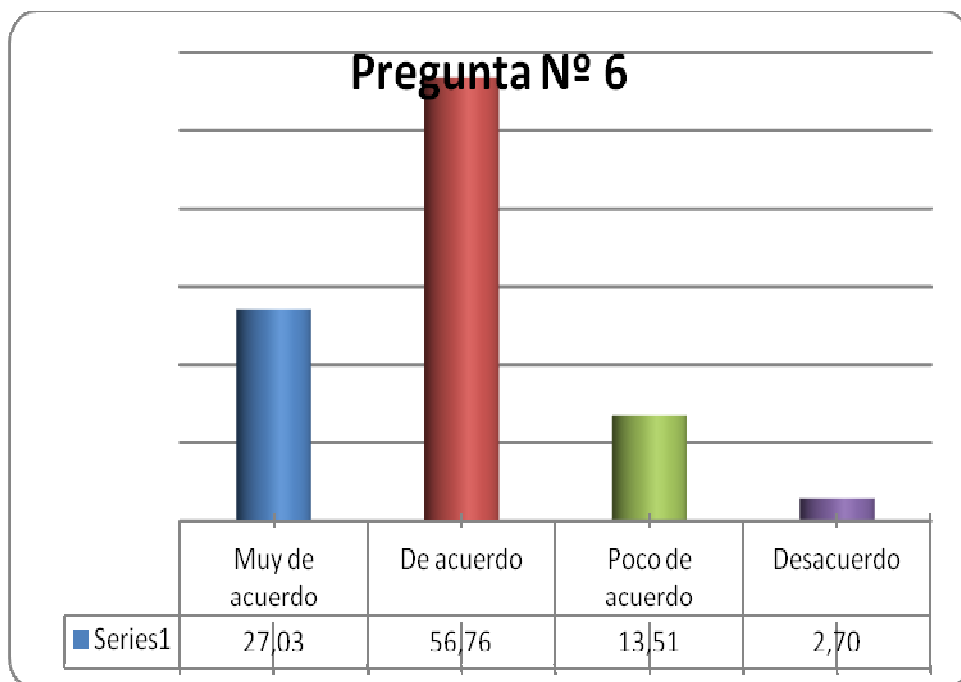
¿Cree usted que el uso de las estrategias de enseñanza, como el Aprendizaje Cooperativo mejoró su rendimiento académico en la asignatura de Matemática?

	Número	Frecuencia Relativa	Porcentaje	Frecuencia Acumulada
Muy de acuerdo	10	0,27	27,03	0,27
De acuerdo	21	0,57	56,76	0,84
Poco de acuerdo	5	0,14	13,51	0,97
Desacuerdo	1	0,03	2,70	1,00
TOTAL:	37	1	100,00	

Elaborado por: Manolo S. Muñoz E.

Al hacer uso del Aprendizaje Cooperativo para mejorar el rendimiento, se obtuvieron los siguientes porcentajes, el 27.03% está muy de acuerdo en que el uso de esta estrategia mejoró su rendimiento académico, el 56.76% está de acuerdo, el 13.51% está poco de acuerdo y el 2.70 % está en desacuerdo.

Según nuestros resultados de las encuestas el uso del Aprendizaje Cooperativo, influyo para mejorar el rendimiento en Matemática.



Elaborado por: Manolo S. Muñoz E.

Pregunta N° 7

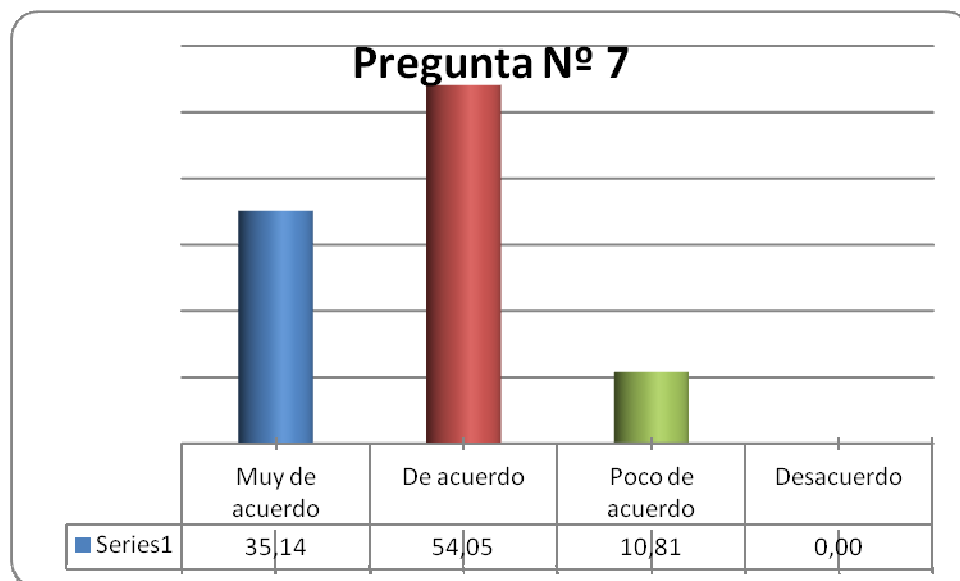
¿Cree usted que el uso de las estrategias de enseñanza, como el Aprendizaje Basado en Problemas mejoró su Rendimiento académico en la asignatura de Matemática?

	Número	Frecuencia Relativa	Porcentaje	Frecuencia Acumulada
Muy de acuerdo	13	0,35	35,14	0,35
De acuerdo	20	0,54	54,05	0,89
Poco de acuerdo	4	0,11	10,81	1,00
Desacuerdo	0	0,00	0,00	1,00
TOTAL:	37	1	100,00	

Elaborado por: Manolo S. Muñoz E.

Los resultados obtenidos son, el 35.14% de los estudiantes nos indican que están muy de acuerdo en el uso de estrategias como el Aprendizaje Basado en Problemas ya que su rendimiento es bueno, el 54.05% está de acuerdo, el 10.81 está poco de acuerdo y no se obtienen porcentaje como desacuerdo.

Según los resultados obtenidos se deduce que el Aprendizaje Basado en Problemas, es una estrategia que se debe utilizar para poder obtener un buen rendimiento en los estudiantes.



Elaborado por: Manolo S. Muñoz E.

Pregunta N° 8

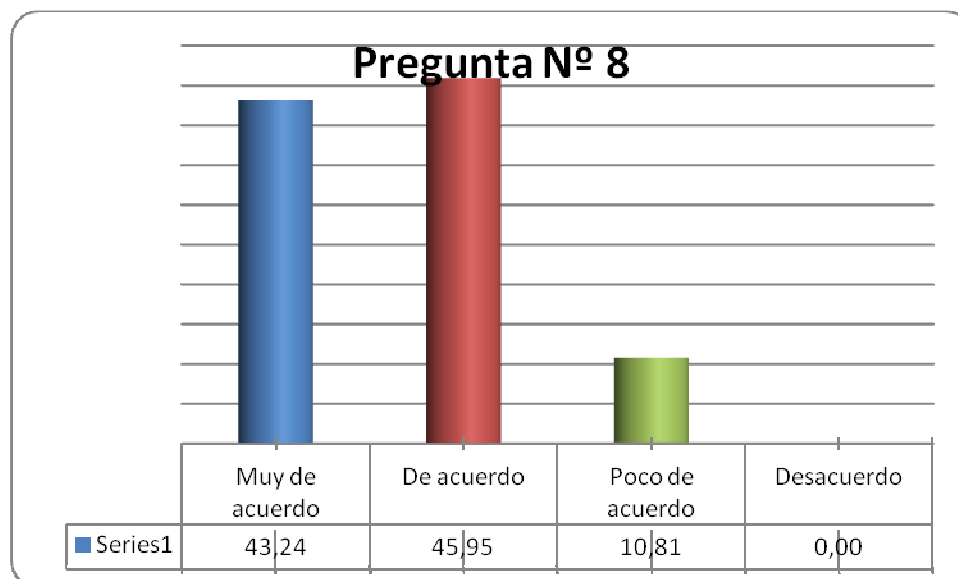
¿Cree usted que innovando las Estrategias de Enseñanza se conseguiría un mejor Rendimiento académico en la asignatura de Matemática?

	Número	Frecuencia Relativa	Porcentaje	Frecuencia Acumulada
Muy de acuerdo	16	0,43	43,24	0,43
De acuerdo	17	0,46	45,95	0,89
Poco de acuerdo	4	0,11	10,81	1,00
Desacuerdo	0	0,00	0,00	1,00
TOTAL:	37	1	100,00	

Elaborado por: Manolo S. Muñoz E.

Se han obtenido los siguientes resultados, el 43.24% está muy de acuerdo con la innovación de las estrategias de enseñanza, el 45.95 está de acuerdo, el 10.81 está poco de acuerdo y no existen porcentajes en desacuerdo.

La innovación en la educación es fundamental que nos sirve para salir de la forma tradicionalista de enseñar.



Elaborado por: Manolo S. Muñoz E.

Pregunta N° 9

¿Cree usted que haciendo una combinación de las Estrategias de Enseñanza como el aprendizaje Cooperativo y el Aprendizaje Basado en Problemas se mejoró el rendimiento académico en la asignatura de Matemática?

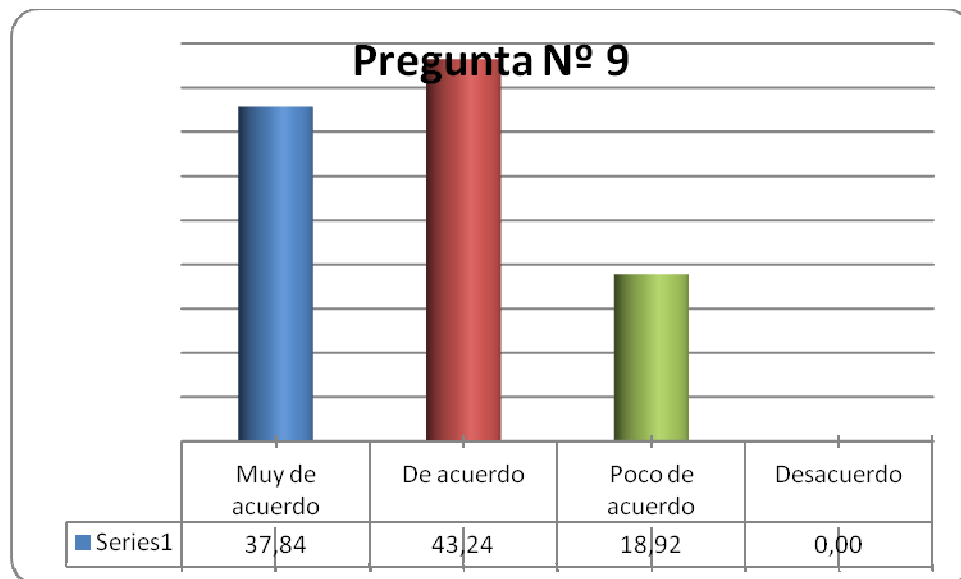
	Número	Frecuencia Relativa	Porcentaje	Frecuencia Acumulada
Muy de acuerdo	14	0,38	37,84	0,38
De acuerdo	16	0,43	43,24	0,81
Poco de acuerdo	7	0,19	18,92	1,00
Desacuerdo	0	0,00	0,00	1,00
TOTAL:	37	1	100,00	

Elaborado por: Manolo S. Muñoz E.

Los resultados obtenidos al hacer uso en conjunto de las estrategias del Aprendizaje Basado en problemas y el Aprendizaje Cooperativo son, el 37.84% está muy de acuerdo, el 43.24%

está de acuerdo, el 18.92% está poco de acuerdo y en desacuerdo no se han obtenido resultados.

El uso de estas dos Estrategias de Enseñanza, ayudan notablemente en el rendimiento y la comprensión de los estudiantes de Matemática.



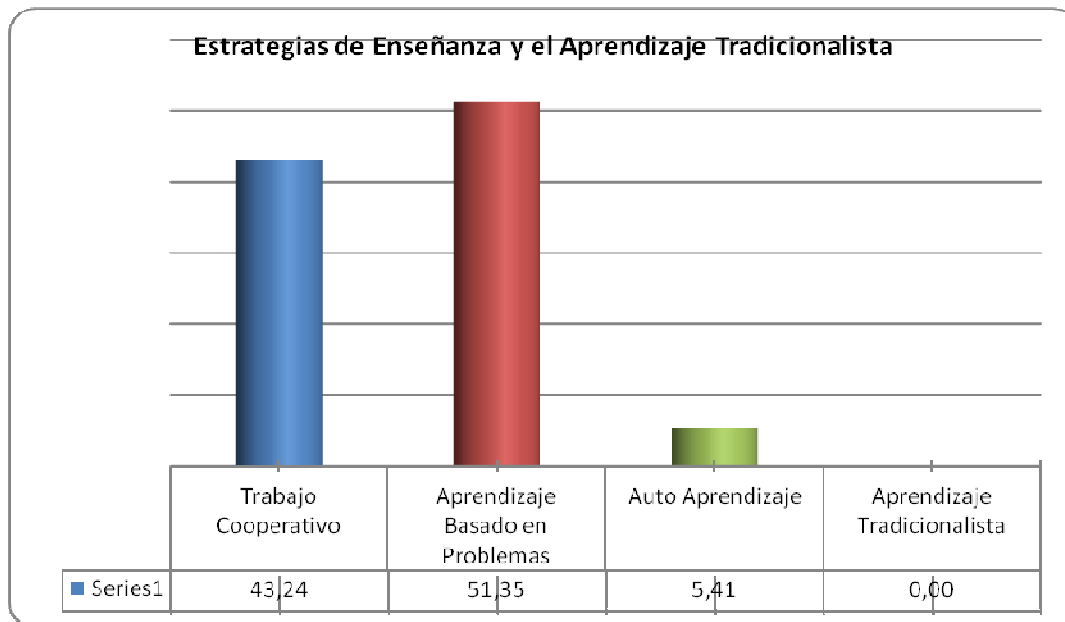
Elaborado por: Manolo S. Muñoz E.

En la encuesta se han incluido otras preguntas que nos sirven para poder ver si se necesita o no el uso de estrategias y cuales son los miedos de los estudiantes al empezar una asignatura como lo es Matemática.

1) ¿Como cree usted que sería mejor la asimilación de conocimientos?

	Número	Frecuencia Relativa	Porcentaje	Frecuencia Acumulada
Trabajo Cooperativo	16	0,43	43,24	0,43
Aprendizaje Basado en Problemas	19	0,51	51,35	0,95
Auto Aprendizaje	2	0,05	5,41	1,00
Aprendizaje Tradicionalista	0	0,00	0,00	1,00
TOTAL:	37	1	100	

Elaborado por: Manolo S. Muñoz E.

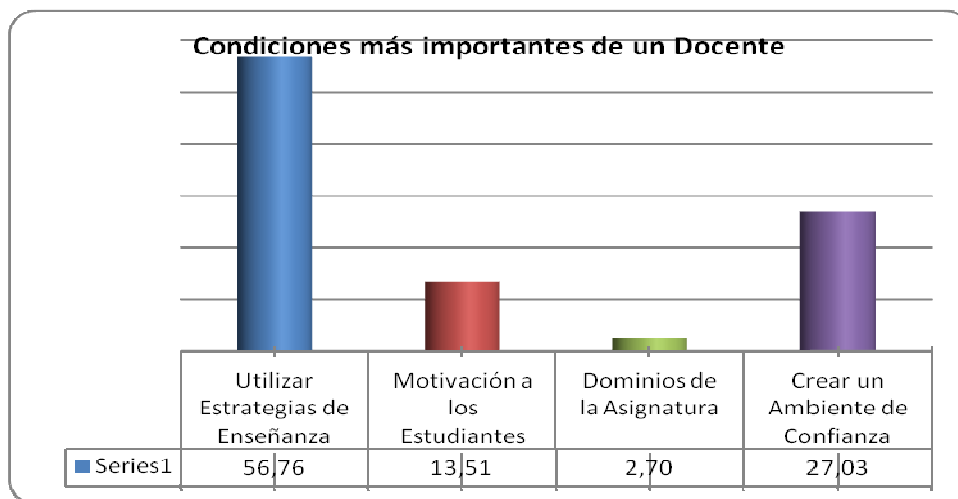


Elaborado por: Manolo S. Muñoz E.

2) ¿Cuál cree usted que deben ser las condiciones más importantes en un docente?

	Número	Frecuencia Relativa	Porcentaje	Frecuencia Acumulada
Utilizar Estrategias de Enseñanza	21	0,57	56,76	0,57
Motivación a los Estudiantes	5	0,14	13,51	0,70
Dominios de la Asignatura	1	0,03	2,70	0,73
Crear un Ambiente de Confianza	10	0,27	27,03	1,00
TOTAL:	37	1	100	

Elaborado por: Manolo S. Muñoz E.

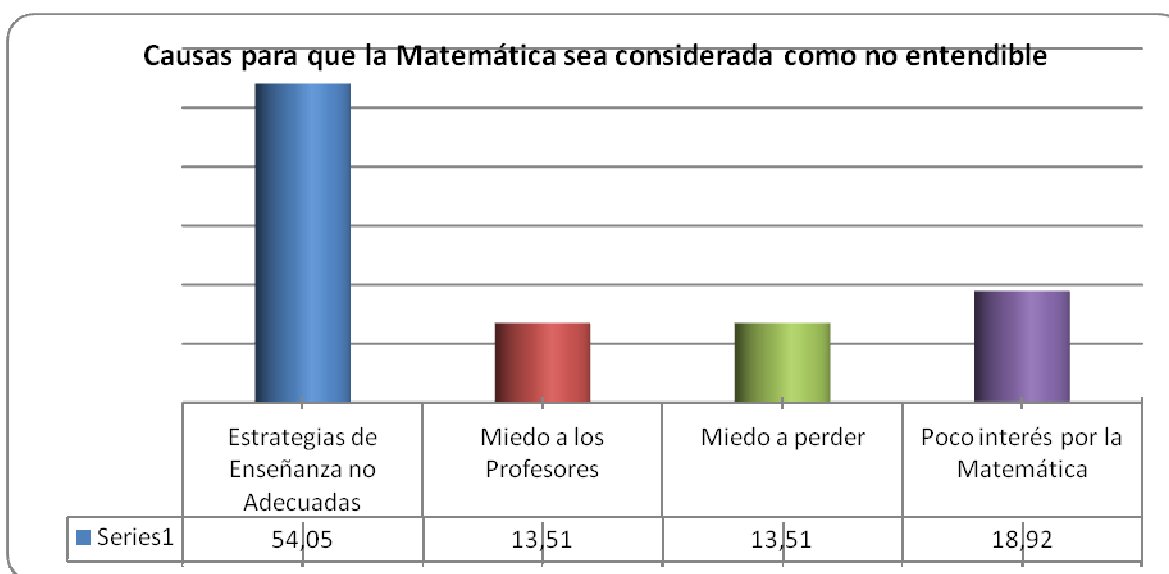


Elaborado por: Manolo S. Muñoz E.

3) ¿Cuál considera usted que son las causas para que la Matemática sea considerada como no entendible?

	Número	Frecuencia Relativa	Porcentaje	Frecuencia Acumulada
Estrategias de Enseñanza no Adecuadas	20	0,54	54,05	0,54
Miedo a los Profesores	5	0,14	13,51	0,68
Miedo a perder	5	0,14	13,51	0,81
Poco interés por la Matemática	7	0,19	18,92	1,00
TOTAL:	37	1	100	

Elaborado por: Manolo S. Muñoz E.



Elaborado por: Manolo S. Muñoz E.

4.2 ANÁLISIS DE CONFIABILIDAD

Alpha de Cronbach

Uno de los coeficientes más comunes es el Alpha de Cronbach que se orienta hacia la consistencia interna de una prueba. Usa la correlación promedio entre los ítems de una prueba si éstos están estandarizados con una desviación estándar de uno; o en la covarianza promedio entre los ítems de una escala, si los ítems no están estandarizados.

El coeficiente alfa de Cronbach puede tomar valores entre 0 y 1, donde: 0 significa confiabilidad nula y 1 representa confiabilidad total.

Esta técnica supone que los ítems están correlacionados positivamente unos con otros pues miden en cierto grado una entidad en común. De no ser así, no hay razón para creer que puedan estar correlacionados con otros ítems que pudiesen ser seleccionados, por lo que no podría haber una relación entre la prueba y otra similar.

Una de las maneras de calcular el Alfa de Cronbach se indica en la siguiente fórmula:

$$\alpha = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_t^2} \right]$$

Donde:

- S_i^2 es la Varianza del ítem i
- S_t^2 es la varianza de los valores totales observados.
- k es el número de preguntas o ítems.

A continuación se presentan la tabla acerca de los ítems y las respuestas de las encuestas.

Curso	Número de Preguntas	Ítem 1	Ítem 2	Ítem 3	Ítem 4	Ítem 5	Ítem 6	Ítem 7	Ítem 8	Ítem 9
Segundo "A"	1	3	4	3	4	3	3	3	3	4
Segundo "A"	2	2	4	2	2	4	2	3	3	3
Segundo "A"	3	3	4	2	3	3	3	2	2	2
Segundo "A"	4	3	4	3	4	3	3	3	3	2
Segundo "A"	5	3	4	3	3	3	3	3	4	3
Segundo "A"	6	3	4	4	4	4	4	4	4	4
Segundo "A"	7	4	4	3	4	4	4	4	3	4
Segundo "A"	8	3	4	4	3	3	3	3	3	3
Segundo "A"	9	2	3	3	3	3	3	3	2	3
Segundo "A"	10	3	3	3	1	3	1	2	4	2
Segundo "A"	11	2	2	2	3	3	3	4	4	4
Segundo "A"	12	4	4	4	4	4	3	4	4	4
Segundo "A"	13	3	4	3	3	4	3	4	3	3
Segundo "A"	14	3	4	2	3	2	2	2	4	2
Segundo "A"	15	3	4	4	3	3	2	2	4	2
Segundo "A"	16	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Segundo "A"	17	3	3	2	2	3	2	3	2	2
Segundo "A"	18	3	4	3	3	3	3	3	3	3
Segundo "A"	19	3	3	3	3	3	3	3	4	4
Segundo "A"	20	3	4	3	3	4	3	4	4	3
Segundo "A"	21	3	4	4	3	4	4	4	4	4

Segundo "A"	22	3	4	3	3	4	3	3	4	3
Segundo "A"	23	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Segundo "B"	24	3	4	3	3	3	3	3	3	3
Segundo "B"	25	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Segundo "B"	26	3	4	3	3	3	3	3	3	3
Segundo "B"	27	3	4	3	4	3	4	3	4	4
Segundo "B"	28	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Segundo "B"	29	4	3	4	4	4	4	4	3	4
Segundo "B"	30	4	4	3	3	3	3	4	3	3
Segundo "B"	31	4	3	3	3	4	4	3	3	2
Segundo "B"	32	3	4	3	4	4	3	4	3	3
Segundo "B"	33	4	4	4	4	4	4	3	3	4
Segundo "B"	34	3	3	4	4	3	3	3	3	3
Segundo "B"	35	2	3	3	3	3	2	3	2	3
Segundo "B"	36	4	4	3	3	3	3	3	4	4
Segundo "B"	37	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Elaborado por: Manolo S. Muñoz E.

Para el resultado del Alpha de Cronbach se ha utilizado el programa Estadístico SPSS Statistics 17.0, a continuación indicamos los resultados.

Escala: TODAS LAS VARIABLES

Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Válidos	37	100.0
	Excluidos ^a	0	.0
	Total	37	100.0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
.854	.851	9

Estadísticos de los elementos

	Media	Desviación típica	N
ITEM1	3.1622	.60155	37
ITEM2	3.6757	.52989	37
ITEM3	3.1622	.64608	37
ITEM4	3.2432	.68335	37

ITEM5	3.3784	.54525	37
ITEM6	3.0811	.72182	37
ITEM7	3.2432	.64141	37
ITEM8	3.3243	.66892	37
ITEM9	3.1892	.73929	37

Matriz de correlaciones inter-elementos

	ITEM1	ITEM2	ITEM3	ITEM4	ITEM5	ITEM6	ITEM7	ITEM8	ITEM9
ITEM1	1.000	.344	.502	.442	.401	.545	.327	.280	.304
ITEM2	.344	1.000	.239	.301	.244	.216	.075	.227	.090
ITEM3	.502	.239	1.000	.537	.452	.507	.371	.325	.457
ITEM4	.442	.301	.537	1.000	.343	.747	.495	.126	.566
ITEM5	.401	.244	.452	.343	1.000	.555	.683	.187	.438
ITEM6	.545	.216	.507	.747	.555	1.000	.616	.174	.647
ITEM7	.327	.075	.371	.495	.683	.616	1.000	.199	.662
ITEM8	.280	.227	.325	.126	.187	.174	.199	1.000	.378
ITEM9	.304	.090	.457	.566	.438	.647	.662	.378	1.000

Estadísticos de resumen de los elementos

	Media	Mínimo	Máximo	Rango	Máximo/mínimo	Varianza	N de elementos
Medias de los elementos	3.273	3.081	3.676	.595	1.193	.031	9
Varianzas de los elementos	.417	.281	.547	.266	1.947	.008	9
Covarianzas inter-elementos	.164	.026	.369	.343	14.441	.008	9
Correlaciones inter-elementos	.389	.075	.747	.672	9.951	.031	9

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
ITEM1	26.2973	12.770	.571	.432	.840
ITEM2	25.7838	14.119	.299	.246	.862
ITEM3	26.2973	12.326	.627	.468	.834
ITEM4	26.2162	11.952	.671	.661	.829
ITEM5	26.0811	12.910	.608	.597	.837
ITEM6	26.3784	11.353	.764	.727	.818
ITEM7	26.2162	12.285	.643	.661	.832
ITEM8	26.1351	13.509	.332	.277	.863
ITEM9	26.2703	11.647	.673	.624	.828

Estadísticos de la escala

Media	Varianza	Desviación típica	N de elementos
29.4595	15.589	3.94824	9

El valor del Alpha de Cronbach nos ha salido 0.854 por lo que es un valor cercano a 1 se considera que los ítems están correlacionados positivamente unos con otros.

4.3 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Hipótesis Nula (H_0):

Con la aplicación conjunta de las estrategias del aprendizaje cooperativo y APB no mejora el rendimiento de los estudiantes en Matemática.

Hipótesis Alternativa (H_1):

Con la aplicación conjunta de las estrategias del aprendizaje cooperativo y APB mejora el rendimiento de los estudiantes en Matemática.

Datos	fo	fe	fo-fe	(fo-fe) ²	(fo-fe) ² /fe
1	10	14,22	-4,22	17,83	1,25
2	23	18,89	4,11	16,90	0,89
3	4	3,67	0,33	0,11	0,03

4	0	0,22	-0,22	0,05	0,22
5	26	14,22	11,78	138,72	9,75
6	10	18,89	-8,89	79,01	4,18
7	1	3,67	-2,67	7,11	1,94
8	0	0,22	-0,22	0,05	0,22
9	11	14,22	-3,22	10,38	0,73
10	21	18,89	2,11	4,46	0,24
11	5	3,67	1,33	1,78	0,48
12	0	0,22	-0,22	0,05	0,22
13	13	14,22	-1,22	1,49	0,11
14	21	18,89	2,11	4,46	0,24
15	2	3,67	-1,67	2,78	0,76
16	1	0,22	0,78	0,60	2,72
17	15	14,22	0,78	0,60	0,04
18	21	18,89	2,11	4,46	0,24
19	1	3,67	-2,67	7,11	1,94
20	0	0,22	-0,22	0,05	0,22
21	10	14,22	-4,22	17,83	1,25
22	21	18,89	2,11	4,46	0,24
23	5	3,67	1,33	1,78	0,48
24	1	0,22	0,78	0,60	2,72

25	13	14,22	-1,22	1,49	0,11
26	20	18,89	1,11	1,23	0,07
27	4	3,67	0,33	0,11	0,03
28	0	0,22	-0,22	0,05	0,22
29	16	14,22	1,78	3,16	0,22
30	17	18,89	-1,89	3,57	0,19
31	4	3,67	0,33	0,11	0,03
32	0	0,22	-0,22	0,05	0,22
33	14	14,22	-0,22	0,05	0,00
34	16	18,89	-2,89	8,35	0,44
35	7	3,67	3,33	11,11	3,03
36	0	0,22	-0,22	0,05	0,22
				Chi Cuadrado (calculado)	35,91

Elaborado por: Manolo S. Muñoz E.

Chi cuadrado Calculado: 35.91

Para determinar la región de aceptación y rechazo, se calcula los grados de libertad, y se determina el valor del Chi-Cuadrado en la tabla estadística.

Se acepta la hipótesis nula H_0 si: x^2 calculado $<$ x^2 tabulado, caso contrario se rechaza.

$$gl = (F - 1)(C - 1)$$

F = filas

C = columnas

Filas = 9

Columnas = 4

$$gl = (9 - 1)(4 - 1)$$

$$gl = 24$$

El valor del Chi-cuadrado tabulado, con 24 grados de libertad y 0,05 nivel de significación es de **36.41** (valor consultado en la tabla de distribución Chi Cuadrado) y el valor calculado es **35.91**.

$$x^2 \text{ calculado} > x^2 \text{ tabulado,}$$

$$35.91 > 36.41$$

Como podemos observar el resultado varía por pocos decimales, podemos asumir que se cumple la condición, por este motivo rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa que es: “Con la aplicación conjunta de las estrategias del aprendizaje cooperativo y APB mejora el rendimiento de los estudiantes en Matemática.”

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Una vez terminada las encuestas a los estudiantes de segundo semestre sobre la utilización de estrategias de enseñanza, concretamente Aprendizaje Cooperativo y el Aprendizaje Basado en Problemas, puedo concluir lo siguiente:

- ✓ Un gran porcentaje de los estudiantes cree que el uso de Estrategias de Enseñanza es la mejor vía para lograr un aprendizaje significativo y por ende mejorar el rendimiento académico.
- ✓ Las condiciones más importantes de un docente es que debe crear un ambiente de confianza, es decir cambiar su forma de enseñanza (tradicionalista), esto se logra creando un ambiente adecuado para que los estudiantes tengan confianza con el docente y manifiesten sus dudas.
- ✓ La enseñanza debe ser siempre ligada al razonamiento y no a la memorización de definiciones.
- ✓ Muchas de las dificultades en el aprendizaje se dan porque los docentes no hacen uso de estrategias de enseñanza adecuadas.
- ✓ Los docentes deben tomar en cuenta que son una parte importante para el aprendizaje adecuado, de ahí los docentes son los encargados de hacer uso de las diferentes estrategias para que los estudiantes no vean a la Matemática como una asignatura que no se entiende.
- ✓ Se necesitan de docentes comprometidos con el cambio de enseñanza, que estén dispuestos a transformar las metodologías tradicionales.

5.2 RECOMENDACIONES

- ✓ Los docentes que están dispuestos a realizar un cambio en la enseñanza, se sugiere el uso de las estrategias que en esta tesis se han tomado en cuenta, como el Aprendizaje Cooperativo y el Aprendizaje Basado en Problemas.
- ✓ Una vez que han sido utilizadas estas estrategias de enseñanza se recomienda a los docentes que hagan uso de estas ayudas, ya que son de mucha utilidad e incentivan a los estudiantes a aprender de manera distinta.
- ✓ Hacer uso de las diferentes estrategias de enseñanza, de esta manera se tendrá otra forma de enseñar Matemática y los estudiantes se verán atraídos por el cambio de mentalidad tanto del docente como de los estudiantes.
- ✓ Otro recurso importante es el uso de las TIC's, es una herramienta de gran ayuda ya que existen en el internet una gran cantidad de información.

CAPITULO VI

PROPUESTA

TÍTULO:

Elaboración de una guía con Estrategias de Enseñanza como: Aprendizaje Cooperativo y Aprendizaje Basado en Problemas como ayuda para mejorar el rendimiento académico en los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Ingeniería en Procesos y Diseño de Modas de la Facultad de Diseño, Arquitectura y Artes de la Universidad Técnica.

6.1 DATOS INFORMATIVOS

Nombre de la Institución:	Facultad de Diseño, Arquitectura y Artes. Universidad Técnica de Ambato.
Semestre:	Segundo Semestre, paralelo A y B. Septiembre 2011-Febrero 2012
Ubicación:	Provincia: Tungurahua. Cantón: Ambato. Parroquia: Huachi Chico
Jornada:	Completa.
Número de estudiantes:	37
Número de Docentes:	1

La Facultad de Diseño, Arquitectura y Artes es una de las 10 Facultades de la Universidad Técnica de Ambato, es una Facultad recientemente creada.

6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

La enseñanza de Matemática no solo se basa en el razonamiento y en la resolución de ejercicios y problemas, va más allá de estos lineamientos, es necesario utilizar estrategias de enseñanza para poder llegar al estudiante, es necesario conocer y ponerlas en práctica.

El afán de esta propuesta es ayudar a mejorar la educación y con ello que la enseñanza sea más satisfactoria para los estudiantes y los docentes.

Los motivos que llevan a esta propuesta, son varios, pero principalmente son tomados de las encuestas realizadas en la que nos indican que el uso de estrategias adecuadas es necesario para llegar a los estudiantes, así como el uso de estrategias de enseñanza como las aplicadas en esta tesis.

A continuación se indican los resultados de las preguntas más relevantes de la encuesta:

¿Cuál cree usted que deben ser las condiciones más importantes en un docente?

	Número	Frecuencia Relativa	Porcentaje	Frecuencia Acumulada
Utilizar Estrategias de Enseñanza	21	0,57	56,76	0,57
Motivación a los Estudiantes	5	0,14	13,51	0,70
Dominios de la Asignatura	1	0,03	2,70	0,73
Crear un Ambiente de Confianza	10	0,27	27,03	1,00
TOTAL:	37	1	100	

Elaborado por: Manolo S. Muñoz E.

¿Cuál considera usted que son las causas para que la Matemática sea considerada como no entendible?

	Número	Frecuencia Relativa	Porcentaje	Frecuencia Acumulada
Estrategias de Enseñanza no Adecuadas	20	0,54	54,05	0,54
Miedo a los Profesores	5	0,14	13,51	0,68
Miedo a perder	5	0,14	13,51	0,81
Poco interés por la Matemática	7	0,19	18,92	1,00
TOTAL:	37	1	100	

Elaborado por: Manolo S. Muñoz E.

¿Como cree usted que sería mejor la asimilación de conocimientos?

	Número	Frecuencia Relativa	Porcentaje	Frecuencia Acumulada
Trabajo Cooperativo	16	0,43	43,24	0,43
Aprendizaje Basado en Problemas	19	0,51	51,35	0,95
Auto Aprendizaje	2	0,05	5,41	1,00
Aprendizaje Tradicionalista	0	0,00	0,00	1,00
TOTAL:	37	1	100	

Elaborado por: Manolo S. Muñoz E.

6.3 JUSTIFICACIÓN

Es necesario como docentes ayudar a los estudiantes para que se incentiven por el estudio de la Matemática y no la vean como algo que no se entiende sino más bien como una asignatura interesante.

Para ellos debemos salir del método tradicionalista de la enseñanza, en los cuales el profesor era el único protagonista de la asignatura, tenemos que aprender a utilizar estrategias de enseñanza que están ahí pero pocos son los docentes que las utilizan, hay que innovar, mejorar continuamente para que la educación cambie, esto ayudado de las Metodologías que cada docente cuenta, lograremos que la educación cambie, los docentes deben ser un participante más de la clase manteniendo el respeto entre todos.

Es nuestro deber como educadores aportar a la educación, por ello se ha planteado esta guía con Estrategias de Enseñanza como el Aprendizaje Cooperativo y el Aprendizaje Basado en

Problemas, de manera que ayuden a los estudiantes a ver de otra manera la enseñanza de Matemática y se interesen con algo nuevo.

Se han escogido estas estrategias ya que al hacer uso del Aprendizaje Basado en Problemas, el estudiante razona y asimila conocimientos de acuerdo a lo explicado por el docente, luego al realizar el Aprendizaje Cooperativo se socializa y discute, aportando con ideas cada uno de los integrantes, llegando a un entendimiento individual y al aprendizaje que es el objetivo de los docentes y estudiantes.

Aplicando al área de Modas, esto ayudará a lograr mayores competencias en la especialidad.

6.4 OBJETIVO

6.4.1 Objetivo General

- Elaborar una guía con Estrategias de Enseñanza como: Aprendizaje Cooperativo y Aprendizaje Basado en Problemas como ayuda para mejorar el rendimiento académico en los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Ingeniería en Procesos y Diseño de Modas de la Facultad de Diseño, Arquitectura y Artes de la Universidad Técnica de Ambato.

6.4.2 Objetivos Específicos

- Socializar las dificultades generales y específicas de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Procesos y Diseño de Modas, para luego hacer uso de esta guía y obtener el aprendizaje deseado.
- Aplicar el uso de esta guía, ya que se aplicó estas mismas estrategias y los resultados alcanzados fueron muy buenos, además en cada uno de los temas de estudio se encuentra como aplicar las estrategias de enseñanza, es decir esta guía está diseñada para que sea una gran ayuda para los docentes.

- Evaluar al estudiante a que se interese por la Matemática, haciendo uso de estrategias adecuadas para enseñar, indicándoles que es posible salir de la enseñanza tradicional y que se puede innovar la enseñanza, el aprendizaje y el rendimiento, no solo de la Matemática sino también de las diferentes asignaturas.

6.5 ANÁLISIS DE LA FACTIBILIDAD

- La propuesta es viable, los docentes tienen esta guía para poder utilizarla.
- Servirá como apoyo para los docentes de la Facultad y de toda la Universidad.
- Existe el apoyo de las autoridades y de los docentes de la Facultad.
- La bibliografía es la adecuada, así como el personal de apoyo, ya que son personas con experiencia en la enseñanza de matemática, esto ayuda para que el presente trabajo de investigación sea bien elaborado.
- Lo más importante, que se aporta con una nueva manera de enseñar Matemática, se hace uso de estrategias que está al alcance de todos y por medio de esta guía será más fácil asimilar y aplicar.

Con este trabajo se espera que los estudiantes logren un mejor aprendizaje, y que los docentes hagan uso de estrategias de enseñanza adecuadas como las que se propone es esta guía.

6.6 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICOCIENTIFICO

La Matemática es una de las ciencias donde más se necesita de concentración y de análisis, es por eso que para lograr un aprendizaje se debe encontrar la manera de llegar al estudiante y hacer que se interese por la Matemática, para ellos se hace uso de Estrategias de Enseñanza adecuadas para desarrollar su capacidad de análisis y razonamiento.

En este trabajo se hace uso de dos Estrategias de Enseñanza, el Aprendizaje Cooperativo el Aprendizaje Basado en Problemas.

El primero, Aprendizaje Cooperativo es un proceso en equipo en el cual los miembros se apoyan y confían unos en otros para alcanzar una meta propuesta. El aula es un excelente lugar para desarrollar las habilidades de trabajo en equipo que se necesitarán más adelante en la vida.

El segundo, Aprendizaje Basado en Problemas, el docente actúa como facilitador más que como una fuente de soluciones, el estudiante aprende a aprender, se le enseña a que aprenda por descubrimiento.

Al unir estas dos estrategias se logran aprendizajes óptimos, ya que se une el aprendizaje individual que es el Aprendizaje Basado en Problemas y luego se une, se complementa con el Aprendizaje Cooperativo que es un trabajo grupal, logrando así el aporte de cada integrante para el bien del grupo.

6.7 METODOLOGÍA

La Matemática ha sido siempre vista como inentendible o aburrida, y no es para menos ya que en la actualidad pocos docentes hacen uso de Estrategias de Enseñanza adecuadas. Para cambiar esta visión de los estudiantes, los docentes debemos apoyarnos en Estrategias de Enseñanza y combinarlas con la Metodología que cada uno tiene, sabiendo utilizarla de la mejor manera para cambiar este concepto de los estudiantes.

Existe un sinnúmero de Estrategias de Enseñanza, la misión del docente será escoger las adecuadas de acuerdo al grupo.

La propuesta del presente trabajo es el uso de dos Estrategias de enseñanza: El Aprendizaje Cooperativo (A.C.) y el Aprendizaje Basado en Problemas (A.B.P.).

El **APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS** se lo aplica en toda la clase ya que cada uno de los estudiantes realizará su propio aprendizaje, en todos los temas que se aplicarán en esta guía, se deben seguir los siguientes pasos:

1. Clarificación de los Conceptos.

Antes de resolver un problema, necesitamos saber qué es lo que sabemos del mismo, nos preguntamos si aquellos que creemos saber lo sabemos realmente, también es necesario preguntarnos de si lo sabemos de manera correcta o si existen errores en nuestras ideas previas.

También es importante saber, si se trabaja en grupos, que si cada uno de los miembros entiende lo mismo con los mismos conceptos.

Por último lo que vamos a aprender se lo hará en función de lo que ya se sabe, hay que afianzar los conceptos previos, si es necesario utilizar un diccionario para entender y clasificar nuestros conceptos.

2.- Definir el Problema

Una vez entendidos los términos del problema, el siguiente paso es entenderlo de una manera más precisa y global.

Para ello es necesario realizar lecturas, tanto individuales como en grupo, este punto es importante ya que cada participante va a escuchar la lectura, aportará con opiniones que ayudarán a los otros compañeros, lo cual se logrará una mejor comprensión de la misma, cabe indicar que la lectura debe ser clara, sin cortes y sin prisas.

3.- Lluvia de Ideas

Cada integrante del grupo debe aportar con ideas que crean que son importantes, las cuales ayudarán a resolver el problema. La lluvia de ideas consiste en la creación de listas de ideas acerca de lo que creemos importante para la resolución del problema.

Es importante indicar que las ideas deben irse anotando en una simple hoja de papel, y lo más importante debemos ser respetuosos con las ideas de los integrantes, no debemos ser

críticos con las ideas de los compañeros, no se trata de resolver el problema, se trata de ir buscando el camino para la resolución del mismo.

4.- Organización de las Ideas

Ahora organizaremos lo que hemos creado en el punto anterior. Seleccionaremos las ideas que se han creado alrededor de la resolución del problema y las ordenaremos de tal manera que estas sean las bases para su posterior utilización.

Puede ser la creación de un mapa conceptual del problema en el que relacionen las ideas que hemos seleccionado como las más interesantes, en la mayoría de los casos es necesario realizar más de un mapa conceptual, antes de dar por terminada la organización de ideas.

La agrupación de las diferentes organizaciones de ideas, nos ayudará a simplificar y a entender el problema para su resolución.

Lo relevante en este punto es que no debemos crear atajo ni entorpecer la situación, debemos ser honestos y claros, y no debemos tener miedo a preguntar ni a equivocarnos, es necesario organizar las ideas de la manera más clara para poder acceder a los siguientes pasos.

5.- Objetivos del Aprendizaje

Responderemos a la pregunta: *¿Qué queremos aprender?*

Los objetivos son las guías de nuestro trabajo, si no existen estos, el trabajo no tiene sentido realizarlo, si los objetivos no son claros o poco elaborados, se perderá el tiempo y no se llegará a nada. Los objetivos son muy importantes ya que los trabajos que realizaremos se basaran en ellos.

Los docentes ayudarán en este punto, pero los alumnos son la parte fundamental.

6.- Estudio Independiente

Ahora se lleva a cabo el trabajo individual, cada estudiante debe resolver el problema con su trabajo individual, debe seguir un plan de trabajo y debe explicar al docente y al grupo lo que está haciendo.

1. Debe seleccionar los textos que cree necesarios para resolver el problema, los tiene que entender y saber utilizar.
2. Cada estudiante debe buscar respuesta a las preguntas que se han planteado en la tutoría y en la reunión del grupo.
3. Al buscar en Internet se debe consultar y citar más de una fuente, no se debe usar el típico copiar y pegar. Es necesario: *Buscar--Copiar--Pensar--Explicar--Pegar—Citar*
4. Se deben realizar las anotaciones necesarias para poder mostrar de manera clara el trabajo realizado.

7.- Clarificación y Verificación

En este último paso los estudiantes deben sintetizar, se ha aprendido aquello que se quería, es el momento de presentarlo y unir los resultados entre todos los compañeros. En la entrevista con el docente, se revisarán los resultados que se ha obtenido y se preparará la puesta en común con los compañeros de grupo.

Los estudiantes deben elaborar un informe en el que, se debe presentar un resumen corto de lo que se ha obtenido, indicando en donde se ha obtenido y cuáles son las conclusiones. Deben demostrar que han asimilado los conocimientos adquiridos y que se puede relacionar con la información de los compañeros. Se pueden crear nuevas preguntas para resolver con los compañeros.

El **APRENDIZAJE COOPERATIVO** o de Colaboración es un proceso en equipo en el cual los miembros se apoyan y confían unos en otros para alcanzar una meta propuesta. El aula es un excelente lugar para desarrollar las habilidades de trabajo en equipo que se necesitarán más adelante en la vida.

A continuación se indican pasos que nos ayudarán a lograr con éxito lo que nos hemos propuesto.

- 1.- Presentar la actividad
- 2.- Indicar los objetivos y acordar con los estudiantes las indicaciones para elaborar el trabajo.
- 3.- Conformar grupos al azar, esto permite que los grupos siempre sean diferentes, favoreciendo de este modo la interrelación de todos los estudiantes.
- 4.- Es importante que el grupo realice una producción colectiva a partir de la integración reflexiva y balanceada de los aportes de cada uno de los estudiantes.
- 5.- Asignación de roles, esto hace que cada miembro del grupo sea imprescindible para realizar con éxito la tarea y conseguir el objetivo común, también contribuye a que los estudiantes asuman progresivamente el control de las actividades desarrolladas.
- 6.- El docente debe rotar entre los diferentes grupos para que vean que existe interés por parte del docente, también ayuda a ver si los estudiantes entendieron bien la tarea asignada, si están trabajando cooperativamente e intervenir para reorientarlos si es necesario.
- 7.- Además de evaluar el aprendizaje logrado por los grupos es vital reflexionar entre todos sobre el funcionamiento y desempeño del grupo, para revisar dificultades y mejorar el trabajo colectivo.

Las recomendaciones generales pueden ser las siguientes:

- Planificar la estructura cooperativa de sus clases.
- Monitoree continuamente el proceso grupal.
- Garantice realimentación a sus estudiantes.

Las condiciones para lograr el Aprendizaje Cooperativo son las siguientes:

- Interdependencia positiva.
- Responsabilidad individual.
- Interacción cara a cara.

- Habilidades de pequeños grupos.
- Dinámica de grupo.

El trabajo cooperativo no solo se lo puede aplicar en el aula, se puede aplicar enviando trabajos de consulta a casa, luego ellos socializan y discuten la información encontrada para llegar a un consenso y presentar la información adecuada.

6.8 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Diseño de una guía de estudio para segundo semestre de la carrera de ingeniería en procesos y diseño de modas de la Facultad de Diseño, Arquitectura y Artes de la Universidad Técnica de Ambato.

Contenido de la propuesta:

Capítulo I: Lógica Matemática

Capítulo II: Medidas. Sistema Métrico Lineal.

Capítulo III: Ecuaciones y Sistemas de dos Ecuaciones con dos incógnitas.

Capítulo IV: Progresiones

CAPITULO I

Lógica Matemática

La lógica matemática es una parte de la lógica y las matemáticas, que consiste en el estudio matemático de la lógica y en la aplicación de este estudio a otras áreas de las matemáticas. La Lógica estudia la forma del razonamiento. La Lógica Matemática es la disciplina que trata de métodos de razonamiento.

Cálculo Proposicional

Proposición

Una *proposición* o enunciado es una oración que puede ser falsa o verdadera pero no ambas a la vez. Toda proposición consta de tres partes: un sujeto, un verbo y un complemento referido al verbo. La proposición es un elemento fundamental de la Lógica Matemática.

Valor de Verdad

Llamaremos valor verdadero o de verdad de una proposición a su veracidad o falsedad. El valor de verdad de una proposición verdadera es verdad y el de una proposición falsa es falso.

A continuación se indican ejemplos de proposiciones.

Ejemplos:

- 1) **p**: Ecuador se encuentra en Asia
- 2) **q**: $15-6 = 9$
- 3) **t**: Hola ¿Cómo estás?
- 4) **r**: $x = 2$
- 5) **z**: $x + y > 5$

El docente debe realizar más ejemplos sobre proposiciones y valor de verdad.

Los enunciados ***p*** y ***q*** pueden tomar valores de Falso o Verdadero, son proposiciones válidas, pero con diferente valor de verdad en el primer caso es falso y en el segundo es verdadero. El enunciado ***t*** no es válido, ya que no puede tomar un valor de Falso o Verdadero.

El enunciado **r** y **z** no son proposiciones.

EJERCICIOS

A continuación se plantearán ejercicios sobre PROPOSICIONES, estos ejercicios deber ser realizados con el Aprendizaje Cooperativo.

Indicaciones Generales:

1. Presentar la actividad a realizar.
2. Indicar los objetivos a alcanzar con este trabajo cooperativo.
3. Formar grupos de 4 personas.
4. Asignar roles a cada integrante, de manera que cada uno sea importante para conseguir los objetivos, esto nos ayuda a que el estudiante asuma responsabilidades.
5. El docente debe ir rotando por cada uno de los grupos para aclarar dudas.
6. Socializar entre todos de manera que se llegue al objetivo común.

Ejercicio 1

1.- En los siguientes literales verificar si son o no proposiciones.

- a) Gabriel García Márquez escribió *Cien años de soledad*.
- b) 6 es un número primo.
- c) ¿Te vas?
- d) Compra cinco azules y cuatro rojas.
- e) $3 + 2 = 6$
- f) 1 es un número entero, pero 2 no lo es.
- g) Ecuador está en Europa.
- h) ¿Cómo te llamas?
- i) ¿Qué hora es?
- j) El árbol.
- k) ¡Mi pluma lo mató!

2.- Indique cuáles de las siguientes son proposiciones y determinar el valor de verdad.

a) q: La tierra es el único planeta del Universo que tiene vida.

b) s: Teclee escape para salir de la aplicación.

c) a: 4 es menor que 8.

d) b: María es inteligente.

e) c: Venezuela es un país de América.

f) g: $2 - 9 = -7$.

g) d: el perro es un ave.

h) e: Asunción es la capital de Paraguay.

i) f: Hoy es lunes.

3.- Proponer a los estudiantes escribir 10 ejercicios indicando si lo que han escrito es proposición o no.

4.- Proponer a los estudiantes escribir 10 proposiciones e indicar el valor de verdad.

Clases de Proposiciones

Las proposiciones pueden ser:

- **Simples**, si tienen un solo sujeto, un verbo y un complemento.
- **Compuestas**, unión de dos o más simples.

Ejemplo de proposiciones compuestas.

1. 4 es menor que 5 o 7 es mayor que 9.
2. Si corro rápido entonces llegare temprano.
3. Luís no es alto.
4. Aprenderé lógica si y solo si estudio con afán.
5. 4 es menor que 8 y 8 es menor que 10.

El docente debe realizar más ejemplos sobre proposiciones compuestas.

Conectivos Lógicos

Ahora se estudiará las distintas formas de conectar proposiciones entre sí.

Conjunción

Dadas dos proposiciones cualesquiera p y q , llamaremos conjunción de ambas a la proposición compuesta " p y q " y la notaremos $p \wedge q$. Esta proposición será verdadera únicamente en el caso de que ambas proposiciones lo sean.

p	q	$p \wedge q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

Disyunción

Dadas dos proposiciones cualesquiera p y q , llamaremos disyunción de ambas a la proposición compuesta “ p ó q ” y la notaremos $p \vee q$. Esta proposición será verdadera si al menos una de las dos p ó q lo es.

p	q	$p \vee q$
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Disyunción Exclusiva

Dadas dos proposiciones cualesquiera p y q , llamaremos disyunción exclusiva de ambas a la proposición compuesta “ p ó q pero no ambos” y la notaremos $p \underline{\vee} q$. Esta proposición será verdadera si una u otra, pero no ambas son verdaderas.

p	q	$p \underline{\vee} q$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Negación

Dada una proposición cualquiera, p , llamaremos “negación de p ” a la proposición “no p ” y la notaremos $\neg p$. Será verdadera cuando p sea falsa y falsa cuando p sea verdadera.

p	$\neg p$
V	F
F	V

Tautologías y Contradicciones

En lógica se entiende por **tautología** aquella proposición cuya tabla de verdad da siempre el valor de verdad verdadero.

Una contradicción es una expresión lógica que es falsa para todos sus valores.

Y se llama **contingencia** cuando existen valores de verdad, verdaderos y falsos.

p	$\neg p$	$p \vee \neg p$	$p \wedge \neg p$
V	F	V	F
F	V	V	F

Proposición Condicional

Dadas dos proposiciones p y q , a la proposición compuesta

“si p , entonces q ”

se le llama “proposición condicional” y se nota por:

$$p \longrightarrow q$$

A la proposición “p” se le llama hipótesis, antecedente, premisa o condición suficiente y a la “q” tesis, consecuente, conclusión o condición necesaria del condicional. Una proposición condicional es falsa únicamente cuando siendo verdad la hipótesis, la conclusión es falsa (no se debe deducir una conclusión falsa de una hipótesis verdadera).

p	q	$p \longrightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

Proposición Bicondicional

Dadas dos proposiciones p y q, a la proposición compuesta

“p si y solo si q”

Se llama “proposición bicondicional” y se nota por

$$p \longleftrightarrow q$$

Su tabla de verdad es:

p	q	$p \longrightarrow q$	$q \longrightarrow p$	$p \longleftrightarrow q$
V	V	V	V	V
V	F	F	V	F
F	V	V	F	F
F	F	V	V	V

Orden de los Conectivos Lógicos

Es necesario saber cuál es el orden jerárquico de los conectivos:

1.- \longleftrightarrow

2.- \longrightarrow

3.- \vee, \wedge

4.- \neg

NOTA:

Sea la implicación $p \longrightarrow q$,

➤ Se dice *recíproca* a la siguiente proposición $q \longrightarrow p$.

➤ Se dice *contrarecíproca* a la siguiente proposición $\neg q \longrightarrow \neg p$.

➤ Se dice *contraria* a la siguiente proposición $\neg p \longrightarrow \neg q$

Tablas de Verdad de Proposiciones Compuestas

Elaborar la tabla de verdad de las siguientes proposiciones:

1. $(p \wedge q) \longrightarrow p$

p	q	$p \wedge q$	$(p \wedge q) \longrightarrow p$
V	V	V	V
V	F	F	V
F	V	F	V
F	F	F	V

Se puede observar que se llega a una tautología.

2. $(p \longrightarrow q) \wedge (q \longrightarrow p)$

p	q	$p \longrightarrow q$	$q \longrightarrow p$	$(p \longrightarrow q) \wedge (q \longrightarrow p)$
V	V	V	V	V
V	F	F	V	F
F	V	V	F	F
F	F	V	V	V

Luego concluimos que es una contingencia.

EJERCICIOS

A continuación se plantearán ejercicios sobre proposiciones compuestas y ejercicios con tablas de verdad., estos ejercicios deber ser realizados con el Aprendizaje Cooperativo.

Indicaciones Generales:

1. Presentar la actividad a realizar.
2. Indicar los objetivos a alcanzar con este trabajo cooperativo.
3. Formar grupos de 4 personas.
4. Asignar roles a cada integrante, de manera que cada uno sea importante para conseguir los objetivos, esto nos ayuda a que el estudiante asuma responsabilidades.
5. El docente debe ir rotando por cada uno de los grupos para aclarar dudas.
6. Socializar entre todos de manera que se llegue al objetivo común.

Ejercicio 2

- 1.- Escribir 10 proposiciones compuestas.

2.- Sean p, q, r , las proposiciones “El número N es par”, “La suma va a la pantalla” y “Los resultados se dirigen a la impresora”, respectivamente. Enunciar las formulaciones equivalentes de las siguientes proposiciones.

- a) $q \longrightarrow p$.
- b) $\neg q \longrightarrow r$.
- c) $r \longrightarrow (p \vee q)$.

3.- Sean las proposiciones

p : Está nevando.

q : Iré a la ciudad.

r : Tengo tiempo.

a) Escribir, usando conectivos lógicos, una proposición que simbolice cada una de las afirmaciones siguientes:

a.1) Si no está nevando y tengo tiempo, entonces iré a la ciudad.

a.2) Iré a la ciudad sólo si tengo tiempo.

a.3) No está nevando.

a.4) Está nevando, y no iré a la ciudad.

b) Enunciar las afirmaciones que se corresponden con cada una de las proposiciones siguientes:

b.1) $q \longleftrightarrow (r \wedge \neg p)$

$$\text{b.2)} r \wedge q$$

$$\text{b.3)} (q \longrightarrow r) \wedge (r \longrightarrow q)$$

$$\text{b.4)} p \wedge \neg q$$

4.- Construir la tabla de verdad de las siguientes proposiciones, e indicar si son tautologías, contradicciones o contingencias.

$$\text{a)} (p \longrightarrow q) \wedge (q \longrightarrow p)$$

$$\text{b)} [p \wedge (q \vee r)] \longrightarrow [(p \wedge q) \vee (p \wedge r)]$$

$$\text{c)} (p \vee \neg q) \longrightarrow q$$

$$\text{d)} p \longrightarrow (p \vee q)$$

$$\text{e)} (p \wedge q) \longrightarrow p$$

$$\text{f)} [(p \wedge q) \longleftrightarrow p] \longrightarrow (p \longleftrightarrow q)$$

$$\text{g)} [(p \longrightarrow q) \vee (r \longrightarrow s)] \longrightarrow [(p \vee r) \longrightarrow (q \vee s)]$$

$$\text{h)} (A \Rightarrow B) \wedge \neg B \Rightarrow \neg A$$

$$\text{i)} (A \Rightarrow B) \wedge A \Rightarrow B$$

$$\text{j)} \neg A \Rightarrow \neg B$$

$$\text{k)} (A \Rightarrow B) \wedge (B \Rightarrow C) \Rightarrow (A \Rightarrow C)$$

$$\text{l)} \neg A \wedge B \Leftrightarrow \neg B \vee C$$

CAPITULO II

Sistema Métrico Decimal

El Sistema Métrico Decimal es un sistema de unidades, que tiene como base el **metro**, en el cual los múltiplos y submúltiplos de cada unidad están relacionados entre sí por múltiplos y submúltiplos de 10.

Medidas y magnitudes

Una **magnitud** es cualquier propiedad que se puede **medir numéricamente**.

Medir es comparar una **magnitud** con otra que llamamos **unidad**.

La **medida** es el número de veces que la **magnitud** contiene a la unidad.

El Sistema Métrico Decimal lo utilizamos en la medida de las siguientes magnitudes:

Longitud, Masa, Capacidad, Superficie y Volumen.

Las unidades de tiempo no son del Sistema Métrico Decimal, ya que están relacionadas entre sí por múltiplos o submúltiplos de 60. El tiempo es una magnitud del Sistema Sexagesimal.

Medidas de Longitud

La **unidad principal** para medir **longitudes** es el **metro**.

Existen otras unidades para medir cantidades mayores y menores, las más usuales son:

Kilómetro	km	1000 m
Hectómetro	hm	100 m
Decámetro	dam	10 m
Metro	m	1 m
Decímetro	dm	0.1 m
Centímetro	cm	0.01 m
Milímetro	mm	0.001 m

El docente debe indicar algunos ejemplos sobre el cambio de unidades en unidades de Longitud.

Observamos que desde los submúltiplos, en la parte inferior, hasta los múltiplos, en la parte superior, **cada unidad vale 10 veces más que la anterior.**

Por lo tanto, el problema de convertir unas unidades en otras se reduce a **multiplicar o dividir por la unidad seguida de tantos ceros como lugares haya** entre ellas.

Para pasar de una **unidad menor a una mayor**, debemos dividir para la unidad seguida de tantos ceros sean necesarios de acuerdo a las posiciones de la lista anterior.

Para pasar de una **unidad mayor a una menor**, debemos multiplicar por la unidad seguida de tantos ceros sean necesarios de acuerdo a las posiciones de la lista anterior.

A continuación se indican ejemplos que nos ayudan a entender de mejor manera.

Ejemplos.

1.- Pasar 50 m a cm

Si queremos pasar de metros a centímetros tenemos que multiplicar (porque vamos a pasar de una unidad mayor a otra menor) por la unidad seguida de dos ceros, ya que entre el metro y el centímetro hay dos lugares de separación.

$$50 \cdot 100 = 5\,000 \text{ cm}$$

2.- Pasar 4385 mm a m

Para pasar de milímetros a metros tenemos que dividir (porque vamos a pasar de una unidad menor a otra mayor) por la unidad seguida de tres ceros, ya que hay tres lugares de separación.

$$4385 / 1000 = 4.385 \text{ m}$$

Indicaciones Generales:

1. Presentar la actividad a realizar.
2. Indicar los objetivos a alcanzar con este trabajo cooperativo.
3. Formar grupos de 4 personas.
4. Asignar roles a cada integrante, de manera que cada uno sea importante para conseguir los objetivos, esto nos ayuda a que el estudiante asuma responsabilidades.
5. El docente debe ir rotando por cada uno de los grupos para aclarar dudas.
6. Socializar entre todos de manera que se llegue al objetivo común.

EJERCICIOS

A continuación se plantearán ejercicios sobre cambio de unidades de Longitud, estos ejercicios deber ser realizados con el Aprendizaje Cooperativo.

Ejercicio 1

1.- Expresar en metros las siguientes medidas de longitud.

- a) 500 mm.
- b) 150 km.
- c) 3000 dm.
- d) 100 hm.
- e) 75600 dam.
- f) 260 cm.

2.- Expresar en metros cada uno de las medidas y realizar la suma.

- a) $5 \text{ km} + 5 \text{ hm} + 7 \text{ dam}$
- b) $3 \text{ m} + 2 \text{ cm} + 3 \text{ mm}$
- c) $25.56 \text{ dam} + 526.9 \text{ dm}$
- d) $53 \text{ 600 mm} + 9 \text{ 830 cm}$
- e) $1.83 \text{ hm} + 9.7 \text{ dam} + 3 \text{ 700 cm}$
- f) $2 \text{ km} + 150 \text{ cm}$

Medidas de Masa

La **unidad principal** para medir **masas** es el **gramo**.

Existen otras unidades para medir cantidades mayores y menores, las más usuales son:

Kilogramo	kg	1000 g
Hectogramo	hg	100 g
Decagramo	dag	10 g
Gramo	g	1 g
Decigramo	dg	0.1 g
Centigramo	cg	0.01 g
Miligramo	mg	0.001 g

Si queremos pasar de una unidad a otra tenemos que multiplicar (si es de una unidad mayor a otra menor) o dividir (si es de una unidad menor a otra mayor) por la unidad seguida de tantos ceros como lugares haya entre ellas.

Ejemplos:

1.- Pasar **50 kg a dg**.

Tenemos que **multiplicar**, porque el **kilogramo** es **mayor** que el **decigramo**; **por la unidad seguida de cuatro ceros**, ya que hay cuatro lugares entre ambos.

$$50 \text{ kg} \cdot 10\,000 = 500\,000 \text{ dg}$$

2.- Pasar **408 mg a dg**

Tenemos que **dividir**, porque el **miligramo** es **menor** que el **decigramo**, **por la unidad seguida de dos ceros**, ya que hay dos lugares entre ambos.

$$408 / 100 = 4.08 \text{ dg}$$

Indicaciones Generales:

1. Presentar la actividad a realizar.
2. Indicar los objetivos a alcanzar con este trabajo cooperativo.
3. Formar grupos de 4 personas.
4. Asignar roles a cada integrante, de manera que cada uno sea importante para conseguir los objetivos, esto nos ayuda a que el estudiante asuma responsabilidades.
5. El docente debe ir rotando por cada uno de los grupos para aclarar dudas.
6. Socializar entre todos de manera que se llegue al objetivo común.

EJERCICIOS

A continuación se plantearán ejercicios sobre cambio de unidades de Masa, estos ejercicios deber ser realizados con el Aprendizaje Cooperativo.

Ejercicio 1

1.- Expresar en gramos las siguientes medidas de masa.

- a) 200 cg.
- b) 263.65 kg.
- c) 3500 hg.
- d) 1750 dg.
- e) 8320 dag.
- f) 723.45 hg.

2.- Expresar en gramos cada uno de las medidas y realizar la suma.

- a) $5 \text{ kg} + 5 \text{ hm} + 7 \text{ dag}$
- b) $3 \text{ g} + 2 \text{ cg} + 3 \text{ mg}$
- c) $25.56 \text{ dag} + 526.9 \text{ dg}$
- d) $53 \text{ 600 mg} + 9 \text{ 830 cg}$
- e) $1.83 \text{ hg} + 9.7 \text{ dag} + 3 \text{ 700 cg}$

Medidas de Capacidad

La unidad principal para medir capacidades es el **litro**.

También existen otras unidades para medir cantidades mayores y menores:

Kilolitro	kl	1000 l
Hectolitro	hl	100 l
Decalitro	dal	10 l
Litro	l	1 l
Decilitro	dl	0.1 l
Centilitro	cl	0.01 l
Mililitro	ml	0.001 l

Si queremos pasar de una unidad a otra tenemos que **multiplicar** (si es de una unidad mayor a otra menor) **o dividir** (si es de una unidad menor a otra mayor) **por la unidad seguida de tantos ceros como lugares haya entre ellas.**

Ejemplos:

1.- Pasar **50 hl** a **cl**

Tenemos que **multiplicar**, porque el **hectolitro** es **mayor** que el **centilitro**; **por la unidad seguida de cuatro ceros**, ya que hay cuatro lugares entre ambos.

$$50 \cdot 10\,000 = 500\,000 \text{ cl}$$

2.- Pasar **2587 cl** a **l**

Tenemos que **dividir**, porque el **centilitro** es **menor** que el **litro**, **por la unidad seguida de dos ceros**, ya que hay dos lugares entre ambos.

$$2587 / 100 = 25.87 \text{ l}$$

Indicaciones Generales:

1. Presentar la actividad a realizar.
2. Indicar los objetivos a alcanzar con este trabajo cooperativo.
3. Formar grupos de 4 personas.
4. Asignar roles a cada integrante, de manera que cada uno sea importante para conseguir los objetivos, esto nos ayuda a que el estudiante asuma responsabilidades.
5. El docente debe ir rotando por cada uno de los grupos para aclarar dudas.
6. Socializar entre todos de manera que se llegue al objetivo común.

EJERCICIOS

A continuación se plantearán ejercicios sobre cambio de unidades de Capacidad, estos ejercicios deber ser realizados con el Aprendizaje Cooperativo.

Ejercicio 1

1.- Expresar en litros las siguientes medidas de capacidad.

- a) 6320.25 dal.
- b) 468.75 hl.
- c) 968 cl.
- d) 150 kl.
- e) 751 dl.
- f) 1256 ml.

2.- Expresar en litros cada uno de las medidas y realizar la suma.

- a) 5 kl + 5 hl + 7 dal
- b) 3 l + 2 cl + 3 ml
- c) 25.56 dal + 526.9 dl
- d) 53 600 ml + 9 830 cl
- e) 1.83 hl + 9.7 dal + 3 700 cl

Medidas de Superficie

La unidad fundamental para medir superficies es el **metro cuadrado**, que es la **superficie de un cuadrado que tiene 1 metro de lado**.

Otras unidades mayores y menores son:

kilómetro cuadrado	km ²	1 000 000 m ²
hectómetro cuadrado	hm ²	10 000 m ²
decámetro cuadrado	dam ²	100 m ²
metro cuadrado	m²	1 m²
decímetro cuadrado	dm ²	0.01 m ²
centímetro cuadrado	cm ²	0.0001 m ²
milímetro cuadrado	mm ²	0.000001 m ²

Observamos que desde los submúltiplos, en la parte inferior, hasta los múltiplos, en la parte superior, **cada unidad vale 100 más que la anterior**.

Por lo tanto, el problema de convertir unas unidades en otras se reduce a **multiplicar o dividir por la unidad seguida de tantos pares de ceros como lugares haya entre ellas**.

Ejemplos:

1.- Pasar 1.5 hm^2 a m^2

Tenemos que **multiplicar**, porque el hm^2 es mayor que el m^2 ; por la **unidad seguida de cuatro ceros**, ya que hay dos lugares entre ambos.

$$1.5 \cdot 10\,000 = 15\,000 \text{ m}^2$$

2.- Pasar $15\,000 \text{ mm}^2$ a m^2

Tenemos que **dividir**, porque el mm^2 es menor que el m^2 , **por la unidad seguida de seis ceros**, ya que hay tres lugares entre ambos.

$$15.000 / 1\,000\,000 = 0.015 \text{ m}^2$$

Indicaciones Generales:

1. Presentar la actividad a realizar.
2. Indicar los objetivos a alcanzar con este trabajo cooperativo.
3. Formar grupos de 4 personas.
4. Asignar roles a cada integrante, de manera que cada uno sea importante para conseguir los objetivos, esto nos ayuda a que el estudiante asuma responsabilidades.
5. El docente debe ir rotando por cada uno de los grupos para aclarar dudas.
6. Socializar entre todos de manera que se llegue al objetivo común.

EJERCICIOS

A continuación se plantearán ejercicios sobre cambio de unidades de Superficie, estos ejercicios deber ser realizados con el Aprendizaje Cooperativo.

Ejercicio 1

- 1.- Expresar en metros cuadrados las siguientes medidas de superficie.

- a) 150000 cm²
- b) 7500 dm²
- c) 3289 mm²
- d) 0.00000 km²
- e) 0.01dam²
- f) 2.165 hm²

2.- Expresar en metros cuadrados cada uno de las medidas y realizar la suma.

- a) 0.05 km² + 0.12 hm² + 0.0002 mm²
- b) 22 dam² + 200 cm² + 3 m²
- c) 25.56 cm² + 0.685 dm²
- d) 0.53600 mm² + 12 m²
- e) 1.83 dm² + 9.7 hm² + 3 700 m²

Medidas de Volumen

La medida fundamental para medir volúmenes es el **metro cúbico**.

Otras unidades de volúmenes son:

kilómetro cúbico	km ³	1 000 000 000 m ³
hectómetro cúbico	hm ³	1 000 000m ³
decámetro cúbico	dam ³	1 000 m ³
metro cúbico	m³	1 m³
decímetro cúbico	dm ³	0.001 m ³
centímetro cúbico	cm ³	0.000001 m ³
milímetro cúbico	mm ³	0.000000001 m ³

Observamos que desde los submúltiplos, en la parte inferior, hasta los múltiplos, en la parte superior, **cada unidad vale 1000 más que la anterior.**

Por lo tanto, el problema de convertir unas unidades en otras se reduce a **multiplicar o dividir por la unidad seguida de tantos tríos de ceros como lugares haya entre ellas.**

Ejemplos:

1.- Pasar 1.36 Hm³ a m³

Tenemos que **multiplicar**, porque el Hm³ es mayor que el m³; **por la unidad seguida de seis ceros**, ya que hay dos lugares entre ambos.

$$1.36 \cdot 1\,000\,000 = 1\,360\,000 \text{ m}^3$$

2.- Pasar 15 000 mm³ a cm³

Tenemos que **dividir**, porque el mm³ es menor que el cm³, **por la unidad seguida de tres ceros**, ya que hay un lugar entre ambos $15\,000 / 1000 = 15 \text{ cm}^3$

$$15000 / 1000 = 15 \text{ cm}^3$$

Indicaciones Generales:

1. Presentar la actividad a realizar.
2. Indicar los objetivos a alcanzar con este trabajo cooperativo.
3. Formar grupos de 4 personas.
4. Asignar roles a cada integrante, de manera que cada uno sea importante para conseguir los objetivos, esto nos ayuda a que el estudiante asuma responsabilidades.
5. El docente debe ir rotando por cada uno de los grupos para aclarar dudas.
6. Socializar entre todos de manera que se llegue al objetivo común.

EJERCICIOS

A continuación se plantearán ejercicios sobre cambio de unidades de Volumen, estos ejercicios deber ser realizados con el Aprendizaje Cooperativo.

Ejercicio 1

1.- Expresar en metros cúbicos las siguientes medidas de volumen.

- a) 150000 cm^2
- b) 7500 dm^2
- c) 3289 mm^2
- d) 0.00000 km^2
- e) 0.01 dam^2
- f) 2.165 hm^2

2.- Expresar en metros cúbicos cada uno de las medidas y realizar la suma.

- a) $0.025 \text{ km}^3 + 0.21 \text{ hm}^3 + 0.0022 \text{ mm}^3$
- b) $10 \text{ dam}^3 + 1750 \text{ cm}^3 + 20 \text{ m}^3$
- c) $24.8 \text{ cm}^3 + 0.68 \text{ dm}^3$
- d) $0.625 \text{ mm}^3 + 25 \text{ m}^3$

e) $7.89 \text{ dm}^3 + 6 \text{ hm}^3 + 465 \text{ m}^3$

Relación entre unidades de capacidad, volumen y masa

Existe una relación muy directa entre el volumen y capacidad. 1 l es la capacidad que contiene un recipiente cúbico de 1 dm de arista; es decir, la capacidad contenida en un volumen de 1 dm^3 .

También existe una relación entre el volumen y la masa de agua. 1 g equivale a 1 cm^3 de agua pura a $4 \text{ }^\circ\text{C}$.

Capacidad	Volumen	Masa (de agua)
1 kl	1 m^3	1 t
1 l	1 dm^3	1 kg
1 ml	1 cm^3	1 g

Ejemplos

Expresa en litros:

$23.2 \text{ m}^3 = 23\,200 \text{ dm}^3 = \mathbf{23\,200 \text{ l}}$

$0.07 \text{ m}^3 = 70 \text{ dm}^3 = \mathbf{70 \text{ l}}$

$5.2 \text{ dm}^3 = \mathbf{5.2 \text{ l}}$

$8\,800 \text{ cm}^3 = 8.8 \text{ dm}^3 = \mathbf{8.8 \text{ l}}$

CAPITULO III

Ecuaciones

En matemáticas, una **ecuación** es una igualdad entre dos expresiones algebraicas, denominadas *miembros*, en las que aparecen valores conocidos o *datos*, y desconocidos o *incógnitas*, relacionados mediante operaciones matemáticas. Los valores conocidos pueden ser números, coeficientes o constantes; y también variables cuya magnitud se haya establecido como resultado de otras operaciones. Las incógnitas, representadas generalmente por letras, constituyen los valores que se pretende hallar.

Tipos de ecuaciones

Las ecuaciones pueden clasificarse según el tipo de operaciones necesarias para definir las y según el conjunto de números sobre el que se busca la solución. Entre los tipos más frecuentes están:

Ecuaciones algebraicas

- Polinómicas o polinomiales
- De primer grado o *lineales*
- De segundo grado o *cuadráticas*

Existen otros tipos de ecuaciones, pero en nuestro caso nos dedicaremos a ecuaciones de primer grado y a sistemas de ecuaciones con dos incógnitas.

Ecuación de primer grado

Se dice que una ecuación polinomial es de primer grado cuando la variable (aquí representada por la letra x) no está elevada a ninguna potencia, es decir que su exponente es 1.

Las ecuaciones de primer grado tienen la forma:

$$ax + b = 0$$

Con a diferente de cero.

Su solución es sencilla: $x = -b/a$

Por ejemplo, en la ecuación siguiente, es una ecuación de primer grado.

$$\begin{array}{ccc} \text{primer miembro} & & \text{segundo miembro} \\ \underbrace{3x - 1} & = & \underbrace{9 + x} \end{array}$$

la variable x representa la incógnita, mientras que el coeficiente 3 y los números 1 y 9 son constantes conocidas.

La igualdad planteada por una ecuación será cierta o falsa dependiendo de los valores numéricos que tomen ambos miembros; se puede afirmar entonces que una ecuación es una *igualdad condicional*, en la que solo ciertos valores de las variables la hacen cierta.

Se llama *solución* de una ecuación a cualquier valor individual de dichas variables que la satisfaga.

Para el caso dado, la solución es:

$$x = 5$$

Al reemplazar el valor de 5 en la incógnita x , se cumple esta igualdad.

Resolver una ecuación es encontrar su *dominio solución*, que es el conjunto de valores de las incógnitas para los cuales la igualdad se cumple. Todo problema matemático puede expresarse en forma de una o más ecuaciones; sin embargo no todas las ecuaciones tienen solución, ya que es posible que no exista ningún valor de la incógnita que haga cierta una igualdad dada. En ese caso, el conjunto de soluciones de la ecuación será vacío y decimos que la ecuación no es resoluble. De igual modo, puede tener un único valor, o varios, o

incluso infinitos valores, siendo cada uno de ellos una solución *particular* de la ecuación. Si cualquier valor de la incógnita hace cumplir la igualdad (esto es, no existe ningún valor para el cual no se cumpla) la expresión se llama identidad.

Resolución de ecuaciones de primer grado

Las ecuaciones Polinómicas de primer grado se resuelven en tres pasos: transposición, simplificación y despeje, desarrollados a continuación mediante un ejemplo.

Dada la ecuación:

$$4x + 2 + 5x - 3x = 8x + 9 - 7x$$

El docente debe plantear más ejemplos para que el estudiante aclare sus dudas.

Transposición

Agrupamos todos los términos incluyen la incógnita x en uno de los miembros de la ecuación, normalmente en el izquierdo; y todos los términos independientes (los que no tienen x) en el otro miembro, tomando en cuenta que si se pasa del un miembro al otro este término debe cambiar de signo

$$4x + 5x - 3x - 8x + 7x = 9 - 2$$

Simplificación

Realizamos la simplificación, es decir sumando y restando cada miembro.

$$5x = 7$$

Despeje

Encontramos en valor de x , despejando de esta última ecuación.

$$x = 7/5$$

Ejemplos

1) $2x - 3 = 2$

$$2x = 2 + 3$$

$$2x = 5$$

$$x = 5/2$$

2) $3x - 2 = x + 5$

$$3x - x = 5 + 2$$

$$2x = 7$$

$$x = 7/2$$

3) El número de canicas que tengo, más tres, es igual al doble de las canicas que tengo, menos dos. ¿Cuántas canicas tengo?

$$x + 3 = 2x - 2$$

$$x - 2x = -2 - 3$$

$$-x = -5$$

$$x = 5$$

Indicaciones Generales:

1. Presentar la actividad a realizar.
2. Indicar los objetivos a alcanzar con este trabajo cooperativo.
3. Formar grupos de 4 personas.
4. Asignar roles a cada integrante, de manera que cada uno sea importante para conseguir los objetivos, esto nos ayuda a que el estudiante asuma responsabilidades.
5. El docente debe ir rotando por cada uno de los grupos para aclarar dudas.
6. Socializar entre todos de manera que se llegue al objetivo común.

EJERCICIOS

A continuación se plantearán ejercicios sobre Ecuaciones de primer grado, estos ejercicios deber ser realizados con el Aprendizaje Cooperativo.

Ejercicios 1

1.- En los siguientes ejercicios encontrar el valor de x.

- 1) $5x - 4 + x = 7 - 3x + 5$
- 2) $2(x + 3) - 3(2x + 1) = 4(1 - 3x)$
- 3) $3x + 1 = x - 2$
- 4) $1 - 3x = 2x - 9$.
- 5) $x - 3 = 2 + x$.
- 6) $x/2 = 1 - x + 3x/2$
- 7) $2x - 3 + 3 = 53 + 3$
- 8) $7x + 2 - 8x = 12x - 2 + 4$
- 9) $x + 3 = 5x + 11$
- 10) $13 - 3x - 9 = 8x + 4 - 11x$

2.- De los siguientes enunciados, plantear la ecuación y encontrar el valor de la incógnita.

- 1) El doble de la diferencia entre un número y 5 es 20. Halla el número.

- 2) Si sumamos 7 a un número, obtenemos el número 15. Escribe la ecuación y calcula dicho número.
- 3) Si al triple de un número le restamos dicho número, el resultado es diez. Dí cuál es ese número.
- 4) Si “a la tercera parte de un número le disminuimos 6 unidades, obtenemos 1” escribe la ecuación y resuélvela.
- 5) “El doble de la suma entre un número y 6 es 0”. Escribe la ecuación y calcula dicho número.
- 6) Halla un número que verifique: “Al disminuir su quinta parte en 9 unidades obtenemos -6 ”. Escribe la ecuación y calcula dicho número
- 7) La quinta parte de la suma entre un número y 7 es 4. . Escribe la ecuación y calcula dicho número
- 8) El doble de la suma entre un número y 5 es 20. . Escribe la ecuación y calcula dicho número
- 9) Halla un número que verifique: “Al aumentar su mitad en 9 unidades obtenemos 6”. Escribe la ecuación y calcula dicho número
- 10) Si un número se divide por 0,3 resulta 60, ¿cuál es el número?
- 11) El perímetro de un jardín rectangular es de 58 m. Si el lado mayor mide 11 m. más que el lado menor. ¿Cuánto miden los lados del jardín?
- 12) ¿Qué edad tiene Rosa sabiendo que dentro de 56 años tendrá el quintuplo de su edad actual?

SISTEMA DE DOS ECUACIONES CON DOS INCÓGNITAS

En las matemáticas, un sistema de ecuaciones es un conjunto de dos o más ecuaciones con varias incógnitas que conforman un problema matemático, consiste en encontrar las incógnitas que satisfacen dichas ecuaciones.

Dos ecuaciones con dos incógnitas forman un sistema, cuando lo que pretendemos de ellas es encontrar su solución común.

$$\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases}$$

Donde x y y son las so las incógnitas, y $a1$, $a2$, $b1$, $b2$ son los coeficientes de las incógnitas y $c1$ y $c2$ son los términos independientes.

Existen diferentes métodos para la resolución de sistemas de dos ecuaciones con dos incógnitas, a continuación se van a indicar cada uno de ellos.

Como los estudiantes ya saben despejar ecuaciones de primer grado, procederemos a escribir un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas, con el objetivo que los estudiantes resuelvan el problema

En este punto vamos a trabajar con el **Aprendizaje Basado en Problemas**, siguiendo los pasos indicados a continuación:

1. Clarificación de los Conceptos
2. Definir el Problema
3. Lluvia de Ideas
4. Organización de las Ideas
5. Objetivos del Aprendizaje
6. Estudio Independiente
7. Clarificación y Verificación

EJERCICIOS

Ejercicio 1

Formaremos grupos de 4 personas, propondremos ejercicios a cada grupo.

$$\begin{cases} 3x + y = 11 \\ 5x - y = 13 \end{cases}$$

- 1.- Les indicamos los pasos expuestos anteriormente y dejamos que los estudiantes construyan su aprendizaje.
- 2.- Es importante que el docente esté pendiente de cada grupo y que exista la participación de cada uno de los integrantes.
- 3.- Dejar que los estudiantes discutan en cada grupo y aporten con ideas, esto servirá para llegar a los objetivos señalados.
- 4.- Cada uno de los estudiantes con lo aprendido en cada grupo, trabajará de forma individual para que cada uno de su solución.

- 5.- Luego debemos discutir el maestro y todos los alumnos.
- 6.- Analizar las propuestas de soluciones.
- 7.- Llegar a un consenso y decidir cuál de las soluciones es la correcta.

Estos son los pasos que debemos seguir para llegar al Aprendizaje Basado en Problemas, de esta manera se verificará que los estudiantes han construido su propio aprendizaje de manera grupal y al final de manera individual.

MÉTODOS DE RESOLUCIÓN

Existen diferentes maneras para llegar a la solución de Sistemas de Ecuaciones, los más conocidos son: Sustitución, Igualación, Reducción y Gráfico.

MÉTODO POR SUSTITUCIÓN

Los pasos son los siguientes:

- 1.- Despejamos una de las incógnitas en una de las ecuaciones.
- 2.- Sustituimos la expresión obtenida en la otra ecuación.
- 3.- Resolvemos la ecuación resultante.
- 4.- Calculamos el valor de la otra incógnita, sustituyendo el valor obtenido en la ecuación despejada al inicio del proceso.

Ejemplo:

- 1.- **Resolver el siguiente Sistema.**

$$\begin{cases} 3x + y = 11 \\ 5x - y = 13 \end{cases}$$

1.- Despejamos una de las incógnitas de una de las ecuaciones.

Hallemos la y en la primera ecuación.

$$y = 11 - 3x$$

Se sustituye en la otra ecuación el valor anteriormente hallado

$$5x - (11 - 3x) = 13$$

Ahora tenemos una ecuación con una sólo incógnita; la resolvemos

$$5x - 11 + 3x = 13$$

$$5x + 3x = 13 + 11$$

$$8x = 24$$

$$\mathbf{x = 3}$$

Ya conocido el valor de x lo sustituimos en la expresión del valor de y que obtuvimos a partir de la primera ecuación del sistema

$$y = 11 - 3x$$

$$y = 11 - 9$$

$$\mathbf{y = 2}$$

Así la solución al sistema de ecuaciones propuesto será $\mathbf{x=3}$ e $\mathbf{y=2}$.

MÉTODO POR IGUALACIÓN

Ejemplo:

1.- Resolver el siguiente Sistema.

$$\begin{cases} 3x + y = 11 \\ 5x - y = 13 \end{cases}$$

Lo primero que haremos será despejar en las dos ecuaciones la misma incógnita

$$\begin{cases} y = 11 - 3x \\ y = -13 + 5x \end{cases}$$

Igualamos ambas ecuaciones

$$11 - 3x = -13 + 5x$$

$$8x = 24$$

$$x = 3$$

Este valor de x lo sustituimos en cualquiera de las ecuaciones de y

$$y = 11 - 9$$

$$y = 2$$

MÉTODO POR REDUCCIÓN O SUMA Y RESTA

Ejemplo:

1.- Resolver el siguiente Sistema.

$$\begin{cases} 3x + y = 11 \\ 5x - y = 13 \end{cases}$$

Sumaremos miembro a miembro las dos ecuaciones que componen el sistema

$$\begin{array}{r} 3x + y = 11 \\ 5x - y = 13 \\ \hline 8x + 0 = 24 \end{array}$$

$$8x = 24$$

$$x = 3$$

Sustituyendo este valor en cualquiera de las ecuaciones del sistema obtenemos $y = 2$.

EJERCICIOS

Ejercicio 1

1.- Resolver los siguientes sistemas por el Método de Sustitución.

1)

$$\begin{cases} X + Y = 11 \\ X - Y = -3 \end{cases}$$

2)

$$\begin{cases} 3X - Y = 7 \\ 2X + 3Y = 12 \end{cases}$$

3)

$$\begin{cases} 3x + y = 3 \\ 4x + 2y = -2 \end{cases}$$

4)

$$\begin{cases} y - 2x = 6 \\ x + 2y = 2 \end{cases}$$

5)

$$\begin{cases} \frac{2y - 6}{5} = x \\ y - x = 9 \end{cases}$$

2.- Resolver los siguientes sistemas por el Método de Igualación.

1)

$$\begin{cases} x + y = 12 \\ x - y = 8 \end{cases}$$

2)

$$\begin{cases} 4x - 5y = 2 \\ 5x + 3y = 21 \end{cases}$$

3)

4)

$$\begin{cases} 2y - 11x = 67 \\ 2x + 5y = 20 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x + 7y = 2 \\ 7x + 8y = -2 \end{cases}$$

5)

$$\begin{cases} 2x + 5y = 0 \\ 3x - 2y = -19 \end{cases}$$

3.- Resolver los siguientes sistemas por el Método de Reducción.

1)

$$\begin{cases} 4x - y = -2 \\ 10x + 2y = 13 \end{cases}$$

2)

$$\begin{cases} 7x - 6y = 63 \\ 9x + 2y = 13 \end{cases}$$

3)

$$\begin{cases} x + 3y = 9 \\ 2x - y = 4 \end{cases}$$

4)

$$\begin{cases} x + y = 9 \\ 5x - y = 3 \end{cases}$$

5)

$$\begin{cases} 2x + y = 11 \\ 3x - y = 9 \end{cases}$$

CAPITULO IV

PROGRESIONES

Toda secuencia ordenada de números reales recibe el nombre de sucesión. Dentro del grupo de sucesiones existen dos particularmente interesantes por el principio de regularidad que permite sistematizar la definición de sus propiedades: las progresiones aritméticas y geométricas.

Progresiones Aritméticas

Una **progresión aritmética** es una clase de **sucesión** de números reales en la que cada término se obtiene sumando al anterior una cantidad fija predeterminada denominada **diferencia**. Llamando ***d*** a esta diferencia, el **término general** de la progresión a_n , que ocupa el número de orden ***n*** en la misma, se puede determinar a partir del valor del primero de los términos, a_1 .

$$a_n = a_1 + (n - 1) d$$

Ejemplo.

1) Encontrar el término general de la siguiente progresión aritmética.

5, 8, 11, 14...

$$a_1 = 5, d = 3$$

$$a_n = 5 + (n - 1)(3)$$

$$a_n = 5 + 3n - 3$$

$$a_n = 3n + 2$$

Suma de los términos de una Progresión Aritmética

Para determinar la **suma** de un número finito de términos de una progresión aritmética, denotada por $a_1, a_2, a_3, \dots, a_{n-2}, a_{n-1}, a_n$, basta con considerar el principio de que los pares de términos a_1 y a_n , a_2 y a_{n-1} , a_3 y a_{n-2} , etcétera, son **equidistantes**, de manera que todos estos pares suman una misma cantidad.

Generalizando esta consideración, se tiene que la suma de todos los términos de una progresión aritmética es igual a:

$$S_n = \frac{(a_1 + a_n) \cdot n}{2}$$

Ejemplo.

1) Calcular la suma de los primeros 5 términos de la progresión: 8, 3, -2, -7, -12,...

$$a_1 = 8, a_n = -12, n = 5$$

$$S_5 = \frac{(8 - 12) \cdot 5}{2}$$

$$S_5 = -10$$

Interpolación de términos en una Progresión Aritmética

*Entre cada dos términos a y b de una progresión aritmética es posible interpolar otros m términos, llamados **medios diferenciales**, de manera que todos ellos integren una nueva progresión aritmética (con $m + 2$ términos) donde a y b sean los extremos.*

La diferencia de esta progresión se determinará con arreglo a la siguiente fórmula:

$$d = \frac{b - a}{(m + 1)}$$

Ejemplo.

1) Interpolar tres medios aritméticos entre 8 y -12.

$$b = -12, a = 8, m = 3$$

$$d = \frac{-12 - 8}{3 + 1}$$

$$d = -5$$

8, 3, -2, -7, -12

Indicaciones Generales:

1. Presentar la actividad a realizar.
2. Indicar los objetivos a alcanzar con este trabajo cooperativo.
3. Formar grupos de 4 personas.
4. Asignar roles a cada integrante, de manera que cada uno sea importante para conseguir los objetivos, esto nos ayuda a que el estudiante asuma responsabilidades.
5. El docente debe ir rotando por cada uno de los grupos para aclarar dudas.
6. Socializar entre todos de manera que se llegue al objetivo común.

EJERCICIOS

1) Encontrar el término general de las siguientes progresiones.

- a) 3, 7, 11, 15, 19
- b) 10, 7, 4, 1, -2
- c) 2, 4, 6, 8, 10
- d) 1, 3, 5, 7
- e) 5, 8, 11, 14

2) Encontrar la suma de los términos de las siguientes sucesiones.

- a) Calcula la suma de los 20 primeros términos de la progresión 2. 4. 6. 8.
- b) Calcula la suma de los 1000 primeros números naturales.
- c) Calcula la suma de los 1000 primeros números impares.
- d) Hallar la suma de los quince primeros múltiplos de 5.
- e) Hallar la suma de los quince primeros números acabados en 5.
- f) Hallar la suma de los quince primeros números pares mayores que 5.

3) Interpolar

- a) Interpolar tres medios aritméticos entre 8 y -12.
- b) Interpolar 4 medios aritméticos entre 1 y el 19.
- c) Interpolar 5 medios aritméticos entre $\frac{3}{5}$ y $\frac{23}{5}$.

- d) Interpolar 3 medios aritméticos entre -1 y 7.
- e) Interpolar 3 medios aritméticos entre 3 y 11.
- f) Interpolar 4 medios aritméticos entre 8 y 23.
- g) Interpolar 4 medios aritméticos entre -42 y 53.
- h) Interpolar 4 medios aritméticos entre 1 y 3.
- i) Interpolar 5 medios aritméticos entre -6 y 18.
- j) Interpolar 6 medios aritméticos entre 1 y $\frac{1}{2}$.
- k) Interpolar 9 medios aritméticos entre 18 y -12.

Progresiones geométricas

Otra forma común de sucesión es la constituida por las llamadas **progresiones geométricas**. Estas progresiones se definen como aquellas en las que cada término se obtiene multiplicando el anterior por un valor fijo predefinido que se conoce como **razón**.

$$r = \frac{a_n}{a_{n-1}}$$

Si tenemos la sucesión: 3, 6, 12, 24, 48,...

$$6 / 3 = 2$$

$$12 / 6 = 2$$

$$24 / 12 = 2$$

$$48 / 24 = 2$$

$$\mathbf{r = 2.}$$

El término general $\mathbf{a_n}$ de una progresión geométrica puede escribirse como:

$$\mathbf{a_n = a_1 \times r^{n-1}}$$

$\mathbf{a_n}$ = término general

$\mathbf{a_1}$ = valor del primer término

\mathbf{n} = número de términos

\mathbf{r} = razón

Ejemplo

1. Calcular el término general de la siguiente progresión geométrica,

3, 6, 12, 24, 48,...

$$a_1 = 3, r = 2$$

$$a_n = 3 \cdot 2^{n-1}$$

$$a_n = 3 \cdot 2^n \cdot 2^{-1}$$

$$a_n = (3/2) \cdot 2^n$$

Cálculo del Último Término de una Progresión Geométrica

Siempre sucede que un término cualquiera es igual *al anterior por una cantidad constante que llamamos razón de la progresión*.

$$a_2 = a_1 \times r$$

$$a_3 = a_2 \times r$$

$$a_4 = a_3 \times r$$

.....

$$a_{13} = a_{12} \times r$$

.....

$$a_n = a_{n-1} \times r$$

Lo que tenemos podemos escribir todas las igualdades en función del primer término:

$$a_2 = a_1 \times r$$

$$a_3 = a_2 \times r; \text{ sustituimos } a_2 \text{ por } : a_1 \times r$$

$$a_3 = a_1 \times r \times r = a_1 r^2$$

El 4º término

$$a_4 = a_3 \times r; \text{ sustituyendo el valor de } a_3 \text{ por } a_1 \times r^2$$

$$a_4 = a_1 \times r^2 \times r = a_1 \times r^3$$

El 5º término

$$a_5 = a_4 \times r; \text{ sustituyendo el valor de } a_4 \text{ por } a_1 \times r^3$$

$$a_5 = a_1 \times r^3 \times r = a_1 \times r^4$$

El término 14 será $a_{14} = a_1 \times r^{13}$

El término 39 será $a_{39} = a_1 \times r^{38}$

El término que ocupa el lugar n será $a_n = a_1 \times r^{n-1}$

Ejemplo:

1.- En la progresión geométrica: 2: 4: 8: 16:..... ¿Cuánto vale el 6º término?

$$a_6 = a_1 \times r^5 = 2 \times 2^5 = 2^6 = 64$$

Suma de los términos de una progresión geométrica

La suma de n términos consecutivos de una progresión geométrica puede calcularse a partir de cualquiera de las siguientes expresiones:

$$S_n = \frac{a_1 (r^n - 1)}{r - 1} = \frac{a_n \cdot r - a_1}{r - 1}$$

Esta fórmula sólo es válida si $r = 1$, ya que si $r = 1$ todos los términos de la progresión serían iguales.

Cuando $r > 1$, la progresión crece indefinidamente y la suma de sus términos tiende a infinito. En cambio, si $r < 1$, cada término será menor que el anterior, y la progresión se irá acercando a 0 conforme aumente el número de sus términos. Cuando $|r| < 1$, puede demostrarse que la suma se convierte en:

$$S_n = \frac{a_1}{1 - r}$$

Ejemplo.

1.- En la progresión geométrica $7 : \sqrt{7} : 1 : \dots$ · Total de términos 7.

Calcular la razón, a_7 , la suma de los siete términos.

La razón será:

$$\frac{a_2}{a_1} = \frac{\sqrt{7}}{7}$$

$$\text{El } a_n = a_1 \times r^{n-1} = 7 \times \left(\frac{\sqrt{7}}{7}\right)^{7-1} = 7 \times \frac{\sqrt{7^6}}{7^6} = 7 \times \frac{7^3}{7^6} = \frac{7^4}{7^6} = 7^{-2} = \frac{1}{7^2} = \frac{1}{49}$$

La progresión de todos los siete términos será:

$$7 : \sqrt{7} : 1 : \frac{\sqrt{7}}{7} : \frac{1}{7} : \frac{\sqrt{7}}{49} : \frac{1}{49}$$

La suma de todos estos términos:

La suma de todos estos términos:

$$S = 7 + \sqrt{7} + 1 + \frac{\sqrt{7}}{7} + \frac{1}{7} + \frac{\sqrt{7}}{49} + \frac{1}{49}$$

mínimo común múltiplo de denominadores : 49

$$S = \frac{7 \times 49 + \sqrt{7} \times 49 + 1 \times 49 + 7\sqrt{7} + 1 + \sqrt{7} + 1}{49} =$$

$$\frac{400 + 57\sqrt{7}}{49} = \frac{400 + 57 \times 2,64575131}{49} =$$

$$= \frac{400 + 150,807825}{49} = 11,24096$$

Producto de los Términos de una Progresión Geométrica.

Por otra parte, es fácil obtener que el producto de los n primeros términos de una progresión geométrica es igual a:

$$P_n = \sqrt{(a_1 \cdot a_n)^n}$$

Ejemplo

1.- Encontrar el producto de la siguiente progresión:

$$1: 2: 4: 8: 16: 32$$

El producto de los términos es $= 1 \times 2 \times 4 \times 8 \times 16 \times 32 = 32768$

Aplicando la fórmula del producto:

$$P = \sqrt{(1 \times 64)^6} = \sqrt{64^6} = 64^3 = 32768$$

Interpolación de términos en una progresión geométrica

Entre dos términos a_1 y a_n de una progresión geométrica es posible intercalar n términos, denominados **medios geométricos o proporcionales**, tales que todos ellos (los $n + 2$ términos resultantes) constituyan una nueva progresión geométrica de razón r determinada como:

$$\begin{aligned}a_n &= a_1 r^{n-1} \\ r^{n-1} &= \frac{a_n}{a_1} \\ r &= \sqrt[n-1]{\frac{a_n}{a_1}}\end{aligned}$$

Ejemplo:

1.- Calcula la razón para interpolar entre 11 y 5632, ocho medios geométricos, y después, escribe la progresión.

$$r = \sqrt[n-1]{\frac{a_n}{a_1}} = \sqrt[10-1]{\frac{5632}{11}} = \sqrt[9]{512} = \sqrt[9]{2^9} = 2$$

$r = 2$; la progresión es = 11: 22: 44: 88: 176: 352: 704: 1408: 2816: 5632

Indicaciones Generales:

1. Presentar la actividad a realizar.
2. Indicar los objetivos a alcanzar con este trabajo cooperativo.
3. Formar grupos de 4 personas.
4. Asignar roles a cada integrante, de manera que cada uno sea importante para conseguir los objetivos, esto nos ayuda a que el estudiante asuma responsabilidades.
5. El docente debe ir rotando por cada uno de los grupos para aclarar dudas.
6. Socializar entre todos de manera que se llegue al objetivo común.

EJERCICIOS

- 1) El 1^{er} término de una progresión geométrica es 3, y el 8^o es 384. Hallar la razón, y la suma y el producto de los 8 primeros términos.
- 2) Calcular la suma de los primeros 5 términos de la progresión: 3, 6, 12, 24, 48,....
- 3) Interpolar tres medios geométricos entre 3 y 48.
- 4) La razón de una progresión geométrica es 3, y el tercer término vale 45. Halla la suma de los ocho primeros términos.

RECOMENDACIONES PARA EL USO DE ESTA GUÍA

- **Para comenzar con el uso de esta guía, el docente debe explicarles a sus estudiantes como son cada una de las estrategias, para que el alumno este consciente de lo que se va a aplicar, e indicarles que los beneficiarios son los estudiantes y el docente ya que esta guía está diseñada de esa manera.**
- **Es importante señalar que esta guía está diseñada para ayudar a los docentes y estudiantes para llegar a un bien común que es el aprendizaje y por ende un rendimiento adecuado.**
- **Se recomienda hacer uso de esta guía ya que se indican dos estrategias de enseñanza como el Trabajo Cooperativo y el Aprendizaje Basado en Problemas, para cada una de ellas se indican los pasos a seguir para obtener el aprendizaje deseado.**
- **Se han escogido estas dos estrategias de enseñanza porque nos permiten trabajar de manera individual y de manera grupal tomando en cuenta que la interacción de las dos nos posibilitará tener un entendimiento mas integral de la Matemática.**
- **El uso de estas dos estrategias ya se las puesto en práctica en estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Ingeniería en Procesos y Diseño de Modas, con muy buenos resultados, como se lo indica en el presente trabajo de investigación, ya que se hace con la participación individual los estudiantes, para luego reforzar con el trabajo cooperativo, de esta manera cada estudiante es dueño de su propio aprendizaje y logra consolidar sus conocimientos con la ayuda de los compañeros de grupo.**

- **Es importante acotar que el uso de la tecnología es una de las herramientas más importantes y más amigable con los estudiantes, así que se recomienda hacer uso de las TIC's, de esta manera se tendría otra estrategia de enseñanza.**

BIBLIOGRAFÍA

- <http://pbl.guim.net/>
- <http://www.youtube.com/watch?v=VIqAssF3AMU>
- <http://www.youtube.com/watch?v=TMeytpwBC0M&feature=related>
- http://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%B3gica_matem%C3%A1tica
- http://www.aves.edu.co/ovaunicor/recursos/1/index_2_Introduccion_a_los_conjuntos.pdf
- <http://www.disfrutalasmaticas.com/conjuntos/conjuntos-introduccion.html>
- <http://www.elprisma.com/apuntes/maticas/teoriaconjuntos/default2.asp>
- http://www.fca.unam.mx/docs/apuntes_matematicas/36.%20Logica%20Matematica.pdf
- http://www.sepi.upiicsa.ipn.mx/sab/rfinsab_jtz.pdf
- http://www.vitutor.com/di/m/a_1.html
- http://www.vitutor.com/di/m/a_3.html
- http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_M%C3%A9trico_Decimal
- http://www.vitutor.com/di/m/a_4.html
- http://www.vitutor.com/di/m/a_5.html
- http://www.vitutor.com/di/m/a_6.html
- http://www.i-matematicas.com/recursos0809/1ciclo/algebra/interactivo/E1_II.htm
- http://www.i-matematicas.com/recursos0809/1ciclo/algebra/interactivo/E1_I.htm
- http://www.i-matematicas.com/recursos0809/1ciclo/algebra/interactivo/E1_VIII.htm
- <http://www.i-matematicas.com/recursos0809/1ciclo/algebra/fichas/ecuaciones2.pdf>
- <http://www.vadenumeros.es/tercero/problemas-primer-grado.htm>
- <http://html.rincondelvago.com/ecuaciones-de-primer-grado.html>
- <http://www.ematematicas.net/ecuacion.php>
- <http://www.librosvivos.net/smtc/homeTC.asp?TemaClave=1069>
- http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_ecuaciones
- <http://www.terra.es/personal3/frjavier.lamas/mat1/SISTEMAS%20DE%20ECUACIONES.htm>
- http://www.vitutor.com/ecuaciones/sistemas/sis0_Contenidos.html

- <http://www.terra.es/personal3/frjavier.lamas/mat1/SISTEMAS%20DE%20ECUACIONES.htm>
- http://es.wikipedia.org/wiki/Progresi%C3%B3n_aritm%C3%A1tica
- <http://www.vadenumeros.es/tercero/progresiones-aritmeticas.htm>
- http://www.iesdionisioaguado.org/mates/index.php?option=com_content&view=article&id=198:progresiones-aritmcasejercicios-resueltos-y-propuestos&catid=55:apuntes-2011-2012&Itemid=53
- http://www.vitutor.com/al/sucesiones/p_e.html
- <http://www.ditutor.com/sucesiones/progresiones.html>
- <http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd99/ed99-0101-01/ed99-0101-01.html>
- <http://www.aulafacil.com/matematicas-progresiones-aritmeticas/curso/Lecc-7.htm>
- <http://www.aulafacil.com/matematicas-progresiones-aritmeticas/curso/Lecc-8.htm>
- <http://www.aulafacil.com/matematicas-progresiones-aritmeticas/curso/Lecc-9.htm>

ANEXOS

Encuesta a los Estudiantes

Pregunta N° 1

¿Piensa usted que las Estrategias de Enseñanza del docente es la adecuada en la enseñanza de Matemática?

Pregunta N° 2

¿Considera usted que los docentes deben utilizar Estrategias de enseñanza?

Pregunta N° 3

¿Cree usted que el uso de las estrategias de enseñanza mejoró su Rendimiento académico en la asignatura de Matemática?

Pregunta N° 4

¿Piensa usted que el uso de estrategias de enseñanza como el Aprendizaje Cooperativo ayudó en la comprensión de la asignatura de Matemática?

Pregunta N° 5

¿Piensa usted que el uso de estrategias de enseñanza como el Aprendizaje Basado en Problemas ayudó en la comprensión de la asignatura de Matemática?

Pregunta N° 6

¿Cree usted que el uso de las estrategias de enseñanza, como el Aprendizaje Cooperativo mejoró su rendimiento académico en la asignatura de Matemática?

Pregunta N° 7

¿Cree usted que el uso de las estrategias de enseñanza, como el Aprendizaje Basado en Problemas mejoró su Rendimiento académico en la asignatura de Matemática?

Pregunta N° 8

¿Cree usted que innovando las Estrategias de Enseñanza se conseguiría un mejor Rendimiento académico en la asignatura de Matemática?

Pregunta N° 9

¿Cree usted que haciendo una combinación de las Estrategias de Enseñanza como el aprendizaje Cooperativo y el Aprendizaje Basado en Problemas se mejoró el rendimiento académico en la asignatura de Matemática?

Pregunta N° 10

¿Como cree usted que sería mejor la asimilación de conocimientos?

Pregunta N° 11

¿Cuál cree usted que deben ser las condiciones más importantes en un docente?

Pregunta N° 12

¿Cuál considera usted que son las causas para que la Matemática sea considerada como no entendible?