

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS**

PROYECTO DE GRADUACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

**“MAGÍSTER EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN ENSEÑANZA
DE LA MATEMÁTICA”**

TEMA

**“ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL TRABAJO AUTÓNOMO EN FUNCIONES
MATEMÁTICAS, LINEALES Y CUADRÁTICAS, EN LOS ESTUDIANTES DEL
PRIMER CURSO DE BACHILLERATO DE UN COLEGIO DE LA CIUDAD DE
GUAYAQUIL”.**

AUTOR

HERIBERTO BAKKE MEDINA FRANCO

Guayaquil - Ecuador

AÑO 2016

Dedicatoria

Doy infinitas gracias y dedico este trabajo:

A Dios por el camino recorrido y por la oportunidad de aprender permanentemente y hacer frente a los problemas del país.

A mi Madre por ser mi guía, mi ejemplo e inspiración, por sus enseñanzas y amor, por su herencia: mi educación.

A mis hijas de corazón Gisella, Karina, Ericka y Ruth, a mi hermana Alexandra porque ellas son mi inspiración y una bendición en mi vida.

A Lucrecia mi compañera de vida, mujer incondicional... con su eterna sabiduría

A la vida... por lo aprendido y alcanzado.

Heriberto Bakke Medina Franco

Agradecimiento

A Dios por permitirme estudiar la Maestría y darme los dones de la sabiduría el entendimiento y fortaleza espiritual necesaria para la realización de este trabajo.

De la misma manera agradezco a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL, por haberme dado la oportunidad de cursar mis estudios de Maestría en Educación en este importante centro, empeñados en la formación de profesionales idóneos.

Al cuerpo docente del Posgrado del FCNM, que impartieron sus conocimientos desinteresadamente, especialmente a mi tutora Ing. Giselle Núñez Núñez, permitiendo que nos formemos como profesionales capaces y responsables.

A las Instituciones Educativas que brindaron apertura y me acogieron y no dudaron en darme la oportunidad de realizar las investigaciones. Y a todas aquellas personas, que de alguna u otra forma prestaron su colaboración para llevar esta investigación adelante.

Heriberto Bakke Medina Franco

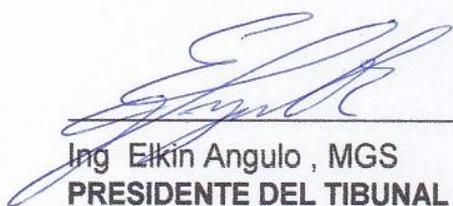
Declaración Expresa

La responsabilidad por los hechos y doctrinas expuestas en este Proyecto de Graduación, me corresponde exclusivamente; el patrimonio intelectual del mismo, corresponde exclusivamente a la **Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Departamento de Matemáticas** de la Escuela Superior Politécnica del Litoral.

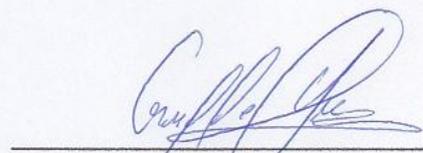


Heriberto Bakke Medina Franco

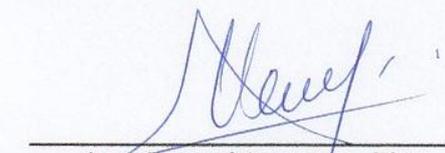
Tribunal De Graduación



Ing Elkin Angulo , MGS
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Ing. Giselle Nuñez Nuñez Mgs.
DIRECTOR DE PROYECTO



Ing Jenny Venegas ,Mgs
VOCAL DEL TRIBUNAL

Autor del Proyecto de Graduación

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized initials and a long horizontal stroke extending to the right.

Heriberto Bakke Medina Franco

Tabla de Contenidos

	Pág.
Portada.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Tabla de Contenidos.....	vii
Índice de figuras	ix
Índice de gráficos	ix
Índice de Tablas	x
Introducción.....	xii
CAPÍTULO I.....	1
Planteamiento del Problema	1
1.1- Antecedentes.	1
1.2- Problema de investigación.....	2
Objetivos de investigación.	2
1.3.2 - Objetivos específicos:	3
1.2 - Justificación.....	3
CAPÍTULO II	5
Marco Teórico.....	5
2.1 - Idea a defender o idea de investigación:	5
2.2- El proceso de aprendizaje.....	5
2.3- Teorías de enseñanza y de aprendizaje	6
2.3.1- Zona de Desarrollo Próximo.....	7
2.4 - Aprendizaje Significativo (Ausubel).....	7
2.5 - Aprendizaje Autónomo (Aebli)	8
2.6- La educación matemática y la didáctica matemática.	11
2.7- Aprendizaje matemático.....	13
2.8- La interacción en la educación matemática.....	13
2.9- Modelos, problemas y metodologías de investigación en didáctica de la Matemática.....	14
2.9.1- La perspectiva sistémica.....	15
2.10- Las guías didácticas de trabajo como apoyo al trabajo autónomo.	16
2.10.1- Desarrollo de la experiencia.....	19
2.10.2- La herramienta: La guía de trabajo autónomo.....	20

2.11- Una estrategia didáctica para la enseñanza de ecuaciones lineales y cuadráticas.	22
CAPÍTULO III	28
METODOLOGÍA	28
3.1 Diseño de la investigación	28
La realización de una investigación exige, una vez delimitado el marco teórico que sustentará la misma, delimitar la metodología de la investigación que permitirá llevar a feliz término el desarrollo del estudio. Una correcta orientación metodológica permitirá cumplir con los objetivos planteados al principio de la tesis, así como arribar a acertadas las conclusiones. Para la presente investigación serán tenidos en cuenta los criterios metodológicos de los autores Hernández, Fernández y Baptista, compilados en su libro Metodología de la Investigación del año 2003.	28
3.2- Modalidad de la investigación	30
3.3- Tipo de investigación.	30
3.4 Hipótesis de investigación	31
3.5 Fuente de datos.	31
3.6.1-Selección de la muestra.	32
3.6.2- Obtención de la muestra.....	33
3.7.1- Recolección de datos.	34
3.7.3- Características de la encuesta.....	35
3.7.4- Características de la entrevista.	36
3.7.5- Cuestionario para los alumnos.	36
3.7.6- Entrevista para los docentes.	39
CAPÍTULO IV	41
Resultados	41
4.3.- Análisis del Programa de Estudio de Matemática I.	41
4.3.1.- Descripción del Programa de Estudios Matemáticas I.	41
4.3.2.- Observaciones al Programa de Estudio Matemática I.....	43
4.4.- Resultados.....	44
4.4.1.- Cuestionario a alumnos.	44
4.4.2.- Conclusiones de los resultados de la encuesta.	59
4.4.4.- Conclusiones Preliminares de la Investigación.	65
CONCLUSIONES	108
RECOMENDACIONES	111
Bibliografía	112
Anexos	117

Índice de figuras

Figura 1. 1 Mapa conceptual aprendizaje autónomo.	10
Figura 2. 1 Didáctica de la Matemática con otras disciplinas y sistemas (Steiner, 1990).....	12
Figura 2. 2 Modelo tetraédrico de Higginson para la Educación Matemática.	11
Figura 1 Taller No. 1 conjuntos A y B.....	74
Figura 2 Taller No. 2 función de proporcionalidad directa	75

Índice de gráficos

Gráfico 4. 1 ¿Te son difíciles las matemáticas?	44
Gráfico 4. 2 Tiempo que le dedican a las matemáticas diariamente.	45
Gráfico 4. 3 ¿Cuántos alumnos entienden al profesor?	46
Gráfico 4. 4 ¿Quién es el encargado de eliminar tus dudas?.....	47
Gráfico 4. 5 Interés de los alumnos hacía las matemáticas.	48
Gráfico 4. 6 Relación con el docente.....	49
Gráfico 4. 7 Resolución de problemas.	50
Gráfico 4. 8 Estimular la comprensión de la matemática.	51
Gráfico 4. 9 Empleo del trabajo en equipo.	52
Gráfico 4. 10 Tareas.....	53
Gráfico 4. 11 Esfuerzo del estudiante para resolver problemas.....	54
Gráfico 4. 12 Entendimiento de los temas vistos.....	55
Gráfico 4. 13 Calificación obtenida en el primer año.	56
Gráfico 4. 14 Estimulación del trabajo independiente.	57
Gráfico 4. 15 Preferencia en las materias a estudiar fuera de clases.	58

Índice de Tablas

Tabla 4. 1	Perspectiva del alumno ante las matemáticas.	59
Tabla 4. 2	Cómo percibe el alumno al maestro.	60
Tabla 4. 3	Identificación de técnicas didácticas en voz del alumno.	61
Tabla 4. 4	Empleo de estrategias para estimular el trabajo autónomo.	62
Tabla 5.X 1	Taller de habilidades pedagógicas para el docente.	97
Tabla 5.X 2	Planeación del Taller de Estudio.	101
Tabla 5.X 3	Organización de las actividades para los becarios.	102

RESUMEN

La matemática ofrece un conjunto de procedimientos de análisis e interpretación del mundo natural y social en el que el individuo se desenvuelve, permitiendo establecer relaciones entre los más diversos aspectos de la realidad, enriqueciendo su comprensión, facilitando la selección de estrategias para resolver problemas, contribuyendo, además, al desarrollo del pensamiento lógico, crítico y autónomo. Dentro de los problemas más apremiantes identificados se encuentra: los procesos didácticos puestos en práctica en las instituciones educativas ecuatorianas, la capacitación docente y con ello las estrategias que se desarrollan en el aprender matemática. Los docentes se enfrentan al desafío de educar a las nuevas generaciones en un entorno que exige el desarrollo de nuevas competencias que les permitan acceder a mayores oportunidades y crecer como profesionales. Con la presente investigación se pretende abordar un tema de mucho interés para la práctica docente actual y posterior a la investigación proponer aprendizajes significativos a través del trabajo didáctico en la Matemática, por cuanto esta asignatura permite la formación, desarrollo y aplicación del pensamiento a través del abordaje de los contenidos matemáticos que ofrecen la búsqueda de relaciones que jamás se encuentran aisladas, en los cuales los estudiantes redescubren los contenidos aprendidos y posteriormente los aplican. Por ello, la propuesta se basa en la utilización del método de trabajo autónomo en los estudiantes de primer curso, de la unidad educativa Fiscal Rafael Moran, para la sistematización de los conocimientos correspondientes a "Funciones Matemáticas lineales y cuadráticas donde se pueda interactuar estrategias didácticas y habilidades que permitirán el desarrollo del pensamiento lógico, reflexivo y crítico en la práctica de la matemática, facilitando su comprensión y asimilación de contenidos que desarrollen sus capacidades innatas y garanticen su buen vivir.

Desarrollo de habilidades - Método de trabajo autónomo - Comprensión de contenidos

Introducción

La historia contemporánea del ser humano es un constante devenir en la amalgama generacional y sus incontables ciclos evolutivos que producen el cambio continuo en la forma en que vivimos: cómo trabajamos, nos relacionamos, jugamos y aprendemos. Sin embargo, a pesar que la sociedad está consciente de una u otra manera que las “cosas” son muy distintas a lo que eran en el pasado; no pareciera guardar la misma proporción de asombro o asimilación respecto a los factores que han hecho posible tal grado de avance y/o cambio en nuestra vida cotidiana, pero sobre todo, de la enorme oportunidad de progreso que ello representa.

Los avances tecnológicos en cuestión de comunicaciones e interconectividad dan paso a un mundo totalmente inter-dependiente, donde la información se comparte en forma instantánea, propiciando un escenario donde el acceso a contenidos educativos es prácticamente ilimitado: Hay más contenidos en la red, que cualquier cantidad de temas que pudiesen incluirse en la definición de plan de estudios en determinada materia; o que el total de horas que un estudiante pudiese dedicar a aprender.

Abriendo el panorama de la educación, es preciso reconocer que no solo se da en los espacios estructurados institucionalmente llamados “escuelas”, así como tampoco existe un rango finito de edad... la adquisición del conocimiento no tiene límites de edad, y ahora, gracias a los avances en la tecnología citados previamente, tampoco es exclusiva de ciertas restricciones de espacio y horarios. Sin embargo, sí encuentra otro tipo de limitaciones asociadas precisamente al “aprendiz”. Son estas limitaciones las que generan una importante brecha cognoscitiva situada entre la obligación de estudiar como parte de un status-quo al cual se pertenece, y el deseo intrínseco de adquirir un conocimiento genuino.

El desarrollo de las habilidades de “aprender a aprender” y “querer aprender” resulta fundamental para que el aprendiz, pueda desarrollar la autonomía en el aprendizaje. Es por ello que la oportunidad que tiene el maestro, de incidir favorablemente en el desarrollo armónico y vigente de los alumnos, se

convierte en corresponsabilidad histórica al momento en que exige situarlos en el entorno socio económico actual –sector para el cual se le está preparando- y brindarles las mejores herramientas para un desarrollo exitoso de sus carreras profesionales en la sociedad del conocimiento.

Por lo tanto, hay que enfrentar el enorme reto que se presenta en la Ciencia de la Educación para que conduzca al desarrollo y a las transformaciones en cada institución escolar a partir de incentivar un trabajo autónomo de calidad por parte del estudiante, el cual constituye uno de los objetivos del sistema educacional, lo que contribuirá a la elevación de la calidad de la educación con la convicción de desarrollar una cultura general integral en las nuevas generaciones.

La investigación educativa tiene un trascendente encargo social relacionado con la búsqueda de soluciones científicamente sustentadas para dar respuestas a múltiples problemas de la práctica escolar, premisa para el logro de las transformaciones educacionales. Es por ello que, dentro del contenido de la labor del maestro, la actividad científica metodológica ocupa un lugar importante que tiene su punto de partida en el análisis de los problemas que se dan en su práctica y en la teoría que la sustenta.

En correspondencia con la demanda de las transformaciones educacionales, se han identificado múltiples problemas fundamentalmente en la práctica que deben ser resueltos por la vía científica o en la práctica concreta en el aula, este último puede ser posible con la labor cotidiana del maestro, la experiencia metodológica sistematizada, los trabajos de curso y diplomas, las tesis de maestría y doctorados, entre otras actividades científicas.

Dentro de los problemas más apremiantes identificados se encuentra: Los fundamentos de la escuela ecuatoriana y su didáctica en las condiciones educativas actuales.

El Sistema Educacional en Ecuador, desde las últimas décadas del siglo XX ha estado caracterizado por una constante preocupación de preparar al hombre para la vida multifacéticamente, proyectándose cambios en la educación.

Se puede resumir planteando que la educación prepara al hombre para la vida, lo enseña, y con ella se puede lograr que el hombre prepare su futuro en función de sus aspiraciones y necesidades, o sea, de lo que desea, y cuyos resultados van a depender del esfuerzo que el mismo realice.

En la actualidad, la matemática es una rama del saber que goza de un amplio prestigio social, debido a la asociación que se hace de ésta con el desarrollo científico y tecnológico. Un estudiante de buen rendimiento en matemática es asociado también, a una persona capaz, con amplias perspectivas de desarrollo profesional. Pero para el común de los estudiantes, la Matemática sigue siendo una asignatura compleja, provista de un lenguaje críptico y de escasa significancia en su vida cotidiana.

A juicio de los entendidos, la importancia de la matemática radica en que ofrece un conjunto de procedimientos de análisis, modelación, cálculo, medición y estimación del mundo natural y social, no sólo cuantitativas espaciales sino también cualitativas y predictivas, permitiendo establecer relaciones entre los más diversos aspectos de la realidad, enriqueciendo su comprensión, facilitando la selección de estrategias para resolver problemas, contribuyendo, además, al desarrollo del pensamiento lógico, crítico y autónomo. Es evidente por tanto, que existe una profunda diferencia de percepción entre el común de los estudiantes y los que están dedicados a enseñar Matemática.

La razón de elegir a las matemáticas como el contenido propicio para el reforzamiento de actividades orientadas a la promoción y desarrollo de nuevas habilidades en el alumno, además del reto inherente que representa la mejora cuantitativa en cuanto a las “calificaciones”, reside en su propia naturaleza evolutiva, lo cual la convierte en el material idóneo –dentro del marco de la educación preuniversitaria – en el que se ponen en práctica el mayor grado posible las habilidades y donde el alumno, para resolver nuevos problemas, necesita hacer uso de conceptos matemáticos que ya vio en la educación primaria y secundaria, pues de lo contrario no sería capaz de resolver una función lineal o cuadrática sin haber comprendido previamente los conceptos de multiplicación simple...

El nivel de importancia que tiene para la sociedad el hecho que un alumno sea capaz de desarrollar su propio aprendizaje, se traduce en un crecimiento intelectual colectivo donde el punto de partida es el alumno mismo, quien a través de sus conocimientos (fórmulas, conceptos e ideas) va tomando interés en situaciones de la vida diaria, siendo capaz de entenderlas y explicarlas usando sus propias palabras, dando lugar así a la transformación de “espectador” a “actor” al enfrentar y proponer nuevas soluciones a los problemas.

Para revelar los dilemas teórico y prácticos que conformarán la propuesta a realizar por parte del autor, se estructuró el presente trabajo de la siguiente forma:

- * **Introducción.**
- * **Capítulo I:** Contendrá los fundamentos teóricos que abarcan las ciencias de la educación, analizando los distintos enfoques teórico-educativos que proponen los expertos para sustentar la utilización de métodos de trabajo por niveles de desempeño cognitivo.
- * **Capítulo II:** En este capítulo se realizará un análisis detallado de la educación y didáctica matemática, parte fundamental del presente trabajo, donde se expondrán sus principales características y empleos, además de revelar las estrategias que proponen los expertos en el tema.
- * **Capítulo III:** Se mostrará el diseño metodológico investigativo que contendrá las distintas metodologías que se emplearán, así como las técnicas investigativas. Además, se expondrán los resultados obtenidos de las técnicas empleadas para completar el diagnóstico del estado actual de los estudiantes para enfrentar el método de trabajo autónomo.
- * **Capítulo IV:** Se realizará la caracterización del Colegio de la ciudad de Guayaquil donde se ejecutó dicho trabajo, exponiendo: sus principales metas y funciones, matrícula, planes de estudio, entre otros.

- * **Capítulo V:** En este capítulo se elaborará la estrategia didáctica para contribuir al empleo del trabajo autónomo por niveles de desempeño cognitivo en los estudiantes de primer curso del Colegio de la ciudad de Guayaquil.

CAPÍTULO I

Planteamiento del Problema

1.1- Antecedentes.

En correspondencia con la demanda de las transformaciones educacionales, se han identificado múltiples problemas fundamentalmente en la práctica que deben ser resueltos por la vía científica o en la práctica concreta en el aula, este último puede ser posible con la labor cotidiana del maestro, la experiencia metodológica sistematizada, los trabajos de curso y diplomas, las tesis de maestría y doctorados, entre otras actividades científicas.

Dentro de los problemas más apremiantes identificados se encuentra: Los fundamentos de la escuela ecuatoriana y su didáctica en las condiciones educativas actuales.

La formación del pensamiento creador en los estudiantes es una tarea compleja y para su solución es indispensable el perfeccionamiento de la planificación del trabajo docente metodológico y del control y organización del trabajo autónomo de los estudiantes.

Para lograr que los estudiantes ejecuten las tareas que se les planteen y lleguen a solucionar determinados problemas es imprescindible desarrollar en ellos una actitud autónoma lo que favorece la aplicación de los conocimientos y las habilidades en la práctica y es una condición indispensable para la asimilación y desarrollo de los rasgos que caracterizan la actividad creadora.

Para alcanzar este objetivo es necesaria la selección de métodos que propicien la actividad autónoma de los alumnos en la solución de problemas concretos en la escuela, ya que los objetivos también determinan los métodos de enseñanza.

Dentro del sistema de métodos que se emplean en el desarrollo del proceso docente educativo en el nivel de bachiller se encuentra el del trabajo autónomo que contribuye al desarrollo de la actividad autónoma e iniciativa propia, por tal motivo son importantes las ideas de Nina Talízina (1987) que plantea que *“no puede haber conocimiento sin una habilidad, sin saber hacer”* de aquí se infiere que enseñar a utilizar los nuevos conocimientos es de vital importancia y en este sentido José de la Luz y Caballero (2015) planteaba que: *“... no se concurre a los establecimientos para aprender todo lo aprendible, sino muy singularmente para aprender a estudiar y para aprender a enseñar”*

1.2- Problema de investigación.

Según los autores recién mencionados, plantear el problema de investigación significa enfocar con mayor precisión la idea de investigación. Para el presente estudio, el problema de investigación quedó definido de la siguiente forma: *¿Cómo contribuir a la utilización del método de trabajo autónomo en los estudiantes de primer curso de bachillerato de un Colegio de la ciudad de Guayaquil, para la sistematización de los conocimientos correspondientes a “Funciones Matemáticas lineales y cuadráticas”?*

1.3 – Objetivos

Objetivos de investigación.

Acorde a los planteamientos de Hernández et. al. (2003), los objetivos de la investigación deben ser expresados de una manera concisa, de modo que evite posibles confusiones durante el proceso investigativo. Además, los mismos representan una guía para el desarrollo del estudio, motivo por el cual deben estar presentes en el transcurso de la investigación para no perder de vista la finalidad del estudio que estamos realizando. A continuación se exponen los objetivos de investigación de la presente tesis

1.3.1- Objetivo general:

Elaborar una estrategia didáctica para la utilización del método de trabajo autónomo en los estudiantes de primer curso fr bachillerato de un colegio de la ciudad de Guayaquil, que les permita la sistematización de las funciones lineales y cuadráticas.

1.3.2 - Objetivos específicos:

- 1) Determinar los fundamentos teóricos que sustentan la utilización del método de trabajo autónomo por niveles de desempeño cognitivo.
- 2) Diagnosticar el estado actual de los estudiantes para enfrentar el método de trabajo autónomo desde la asignatura de Matemática por niveles de desempeño cognitivo.
- 3) Elaborar la estrategia didáctica que contribuya a la utilización del método de trabajo autónomo por niveles de desempeño cognitivo en los estudiantes de primer curso de una unidad educativa de la ciudad de Guayaquil.

1.2- Justificación.

A pesar de todo lo que se ha planteado y trabajado sobre el estudio autónomo en los estudiantes de primer curso, todavía se presentan deficiencias, como las detectadas en la institución educativa, donde se pudo apreciar que: Las actividades que se orientan para el trabajo autónomo son reproductivas. Las actividades que se proponen para el trabajo autónomo no propician la solidez de los conocimientos. En la orientación del trabajo autónomo no se tienen en cuenta los niveles de asimilación.

En aras de lograr mejoras en el proceso a partir de jóvenes con determinadas cualidades en ciencias, ha de contribuir al desarrollo del pensamiento lógico a través de la realización del trabajo autónomo de los estudiantes de primer curso en la asignatura de Matemática.

Con la presente investigación se pretende una perspectiva innovadora, un tema de mucho interés para la práctica docente contemporánea, formando aprendizajes significativos a través del trabajo didáctico en la Matemática, los docentes se enfrentan al desafío de educar a las nuevas generaciones en un entorno que exige el desarrollo de nuevas competencias que les permitan acceder a mayores oportunidades y crecer como profesionales capaces de enfrentar los desafíos personales y sociales que el medio exige.

La Matemática es la asignatura que permite la formación, desarrollo y aplicación del pensamiento para adquirir aprendizajes significativos, ya que el diario vivir representa una gama de experiencias que permiten obtener aptitudes y actitudes positivas en los estudiantes. Los contenidos matemáticos ofrecen la búsqueda de relaciones que jamás se encuentran aisladas, en las cuales los estudiantes redescubren los contenidos aprendidos y posteriormente los aplican.

CAPÍTULO II

Marco Teórico.

2.1 - Idea a defender o idea de investigación:

Si se elabora y se aplica una estrategia didáctica que contribuya al método de trabajo autónomo en matemática por niveles de desempeño cognitivo en los estudiantes, se logrará jóvenes con una mejor preparación en correspondencia con las necesidades actuales.

2.2- El proceso de aprendizaje

Hablar de trabajo autónomo, es establecer una relación directa con la capacidad de realizar el aprendizaje autónomo, con el cual se aborda una de las aristas del concepto que se conoce como “educación”. En el ámbito de la enseñanza media y superior, el grado de especialización en el profesorado es fundamental para la transferencia y generación de conocimiento, por lo cual existe la agrupación de grados académicos ofertados por subconjuntos socio culturales de las propias instituciones (se las puede llamar Preparatorias y Facultades) donde los maestros trabajan acorde a su área particular de como modelos pedagógicos, cada cual con sus características de funcionamiento propias.

Los paradigmas respecto a estos modelos se han ido transformando en el tiempo acorde a las necesidades sociales, dando forma a la integración de los

Sin embargo, la transformación y/o adaptación de los distintos modelos de enseñanza en las aulas, es algo que no se ha dado de la noche a la mañana, así como tampoco el reemplazo de un modelo por otro más nuevo. La realidad que se vive en cuestión de las técnicas docentes es una mezcla de varios modelos,

implementados en menor o mayor medida por el estilo del profesor y la inclinación de cada institución por un modelo en particular.

2.3- Teorías de enseñanza y de aprendizaje

“El *aprendizaje* es el proceso de adquisición cognoscitiva que explica, en parte, el enriquecimiento y la transformación de las estructuras internas, de las potencialidades del individuo para comprender y actuar sobre su entorno, de los niveles de desarrollo que contienen grados específicos de potencialidad. En el aprendizaje influyen condiciones internas de tipo biológico y psicológico, así como del tipo externo, por ejemplo, la forma como se organiza una clase, sus contenidos, métodos, actividades, la relación con los profesores, etcétera. La relación entre la enseñanza y el aprendizaje no es de una causa-efecto, pues hay aprendizaje sin enseñanza formal y enseñanza formal sin aprendizaje” (González, 2003:2)

Desde el punto de vista académico, las teorías de enseñanza y de aprendizaje han estado asociadas a la implantación de tal o cual modelo pedagógico en la educación. El escenario en el que tiene lugar el proceso educativo determina los métodos y los estímulos con los que se desarrolla el aprendizaje.

Existe gran variedad en torno a cuáles son las principales teorías de enseñanza, y bajo qué categoría se debe colocar a tal o cual autor. Para efecto de simplificación en la redacción de la presente Tesis, y considerando los principales elementos de cada teoría y/o modelo, se categorizan de la siguiente forma:

- ❖ Enfoque Histórico Cultural del Desarrollo Humano.
- ❖ Enfoque de la Teoría crítica.
- ❖ Enfoque Conductista.
- ❖ Enfoque Cognitivista / Constructivista.

- ❖ Enfoque Humanista del aprendizaje.
- ❖ Enfoque dialéctico – humanista.
- ❖ Enfoque sistémico para la comprensión de las capacidades.

2.3.1- Zona de Desarrollo Próximo.

Se define como “la distancia entre el nivel de desarrollo real, que se suele determinar a través de la solución independiente de problemas, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la solución de problemas bajo la orientación de un adulto o con la colaboración de compañeros más capaces” (Vigotsky, citado por Castorina, 2004:24).

Hay un sinnúmero de situaciones que diariamente enfrenta un docente en su grupo, que se pueden enmarcar en el concepto de desarrollo próximo: la distancia que hay entre el nivel de conocimiento que logran desarrollar los alumnos más avanzados, en relación con el nivel escaso que muestran los alumnos rezagados.

2.4 - Aprendizaje Significativo (Ausubel)

David Ausubel sostiene que el aprendizaje significativo se consigue “ayudando al alumno de una manera explícita a que vea la naturaleza y el papel de los conceptos, tal como existen en sus mentes y como existen afuera, en la realidad o en la instrucción oral o escrita” (Ausubel citado por Ontoria, 2006:45).

De acuerdo a los conceptos del aprendizaje significativo, los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno. Esto se logra cuando el estudiante relaciona los nuevos conocimientos con los anteriormente adquiridos; pero también es necesario que el alumno se interese por aprender lo que se le está mostrando.

Tipos de aprendizaje significativo según Ausubel:

- ❖ Aprendizaje de Representaciones: “Se trata de aprender lo que significan las palabras aisladas o símbolos” (Ausubel citado por Ontoria, 2006:20). Este tipo de aprendizaje se puede relacionar a la adquisición de nuevo vocabulario, con el cual el alumno va describiendo objetos y/o sucesos. (Ontoria P., 2006)
- ❖ Aprendizaje de Conceptos: “Los conceptos también representan símbolos y palabras individuales, pero hay un mayor grado de abstracción en función de unos atributos de criterios comunes” (Ausubel citado por Ontoria, 2006:21). En función progresiva del aprendizaje, el alumno pasa de una etapa de conocer la definición de un objeto y/o evento, a la relación del cómo va construyendo el conocimiento, al descubrir nuevos conceptos y relacionarlos a conceptos que ya conoce previamente.
- ❖ Aprendizaje de Proposiciones. “En los dos tipos de aprendizaje anteriores se trata de representaciones o conceptos unitarios, mientras que en el aprendizaje de proposiciones intervienen varios conceptos que se relacionan entre sí y con la estructura cognitiva del alumno para producir un nuevo significado compuesto. Al implicar la relación de conceptos, la adquisición de proposiciones sólo puede hacerse a través de la asimilación” (Ausubel citado por Ontoria, 2006:21).

2.5 - Aprendizaje Autónomo (Aebli)

El aprendizaje autónomo se considera más bien un estado que indica el grado de madurez en el desarrollo de la actividad cognitiva, más que una teoría del aprendizaje como las tres que se han revisado previamente.

La descripción que Hans Aebli hace sobre el aprendizaje autónomo contempla de una forma holística ambos actores, maestro y alumno, resaltando claramente el rol que el alumno juega:

Descripción del aprendizaje autónomo. (Aebli, 2001:158)

“Los tres pilares del aprendizaje autónomo: saber, saber hacer y querer. El componente del saber, conocer el aprendizaje propio. Muy pocos hombres tienen un buen conocimiento de su comportamiento propio, menos aún niños y jóvenes. Conocer el comportamiento propio implica auto observación... No se trata de convertir a todos los alumnos en filósofos o psicólogos del aprendizaje... La expresión correcta si se le capta en toda su amplitud es la Meta cognición, es el saber sobre el saber. En última instancia se debería hablar de meta aprendizaje, meta comprensión, meta solución de problemas, y meta motivación. Sin embargo no se trata de un saber teórico aprendido, sino de un saber relativo a nosotros mismos; saber sobre mi proceso ideal de aprendizaje y sobre mi proceso real de aprendizaje.

El componente de saber hacer: aplicar prácticamente procedimientos de aprendizaje. El aprendizaje es una actividad. Se pretende que los alumnos la desencadenen por sí mismos y la puedan dirigir correctamente. El objetivo de aprendizaje es por tanto la auto orientación del aprendizaje. Para ello el saber se debe convertir en saber hacer. El alumno no debe solo hablar sobre el proceso. Debe estar en la capacidad de orientar su correcta realización. Eso ocurre fundamentalmente por medio del auto instrucción.

Finalmente el componente del querer. El alumno debe estar convencido de la utilidad del procedimiento de aprendizaje... y querer aplicarlo. Este tercer pilar del aprendizaje autónomo es cuestión del convencimiento y del querer. El alumno debe por tanto poder aplicar procedimientos correctos de aprendizaje y de trabajo, no solo cuando se le solicita. Debe estar de tal manera convencido de su utilidad, que los aplica también sin que nadie se lo pida, y cuando nadie lo controla; por ejemplo cuando hace los deberes en casa, o al salir de la escuela” (Aebli, 1991)

De igual forma, y aunque en cada institución se esté llevando la implementación de distintas prácticas docentes, orientadas a facilitar una u otra teoría del aprendizaje, es preciso crear conciencia entre el profesorado respecto a la necesidad de trabajar a favor del desarrollo potencial de cada alumno. Paulo

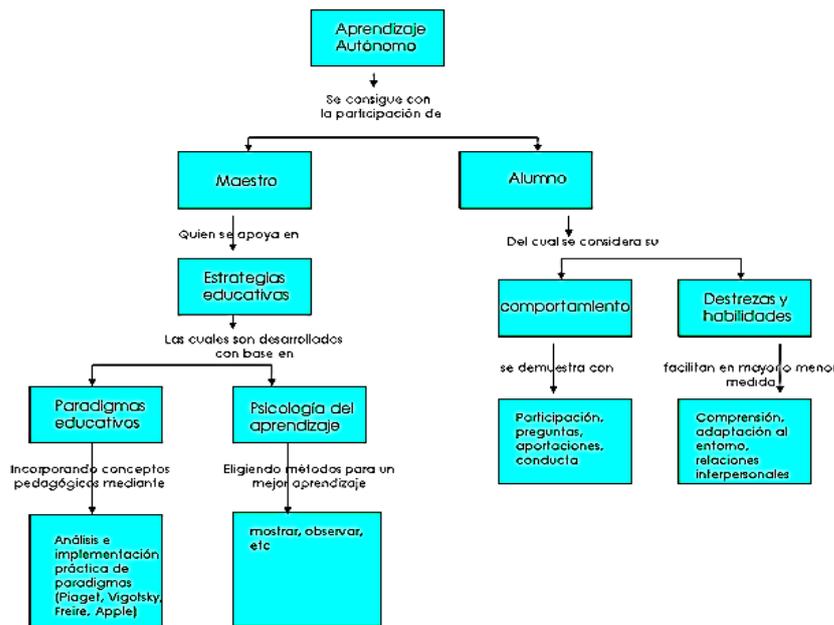
Freire, en uno de sus más conocidos escritos ha criticado las formas educativas en la que llama la educación bancaria:

Visión bancaria de la educación. (Freire, 2005:79)

“En la visión bancaria de la educación, el saber, el conocimiento, es una donación de aquéllos que se juzgan sabios a los que juzgan ignorantes “

Bien se puede afirmar que el momento en el que se llegue a tener a un grupo de alumnos, o aunque sea a sólo uno, en la etapa que describe Aebli del “querer aprender”, se tiene un alumno que ha llegado a un nivel de madurez en cuanto al desarrollo de cualidades necesarias para un aprendizaje autónomo.

Figura 1. 1 Mapa conceptual aprendizaje autónomo.



Fuente: Elaboración propia.

Después de revelar los enfoques teóricos que proponen los expertos en el tema de educación y aprendizaje, es necesario aterrizarlo en la materia educativa que es pilar fundamental del presente trabajo, la matemática. Por lo tanto, a continuación, se expondrán los argumentos teóricos matemáticos que forman

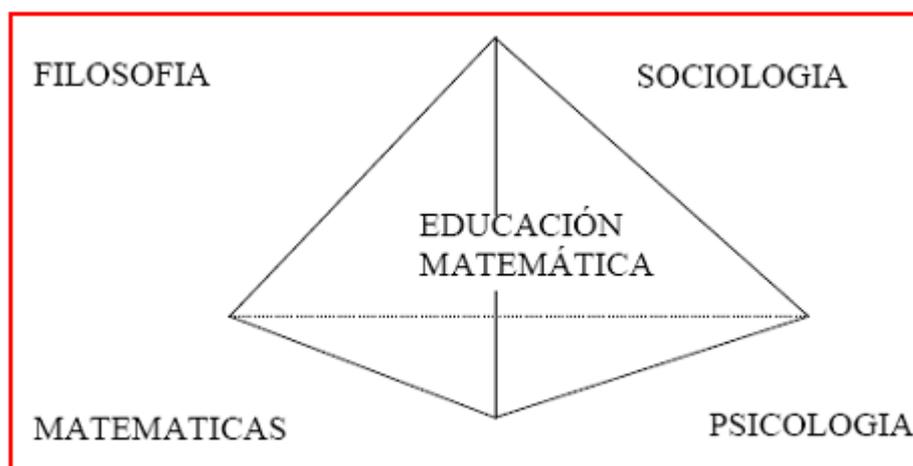
parte del proyecto, como bases para el logro del objetivo general así como de los objetivos específicos.

2.6- La educación matemática y la didáctica matemática.

El término educación es más amplio que didáctica, por lo que se puede distinguir entre Educación Matemática y Didáctica de la Matemática. Concepción tomada por Rico, Sierra y Castro (2000: 352) quienes consideran la educación matemática como-todo el sistema de conocimientos, instituciones, planes de formación y finalidades formativas que conforman una actividad social compleja y diversificada relativa a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas- . La Didáctica de la Matemática la describen estos autores como la disciplina que estudia e investiga los problemas que surgen en educación matemática y propone actuaciones fundadas para su transformación. (Rico, Sierra, & Castro, 2000)

Otro modelo donde se relaciona la Educación Matemática con otras disciplinas es propuesto por Higginson (1980), quien considera a la matemática, psicología, sociología y filosofía como las cuatro disciplinas fundacionales de ésta. Visualiza la Educación Matemática entre los distintos elementos del tetraedro, en términos de las interacciones, cuyas caras son las antes mencionadas cuatro disciplinas. (Higginson, 1980)

Figura 2. 1 Modelo tetraédrico de Higginson para la Educación Matemática.



Fuente: Higginson, W. (1980).

Las diferentes dimensiones de la Educación Matemática asumen las preguntas básicas que se plantean en nuestro campo: qué enseñar (matemáticas); por qué (filosofía); a quién y donde (sociología); cuándo y cómo (psicología).

En el trabajo citado Higginson describe, asimismo, las aplicaciones del modelo para clarificar aspectos fundamentales como:

- ❖ La comprensión de posturas tradicionales sobre la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas;
- ❖ La comprensión de las causas que han producido los cambios curriculares en el pasado y la previsión de los cambios futuros;
- ❖ El cambio de concepciones sobre la investigación y sobre la preparación de profesores.

Continuando con la relación de educación matemática con otras materias, como la psicología, donde las cuestiones esenciales para la Educación Matemática para las cuales una aproximación psicológica puede ser apropiada, son expuestas por Vergnaud (1988) de la siguiente manera:

- ❖ El análisis de la conducta de los estudiantes, de sus representaciones y de los fenómenos inconscientes que tienen lugar en sus mentes;
- ❖ Las conductas, representaciones y fenómenos inconscientes de los profesores, padres y demás participantes. (Vergnaud, 1988)

Como afirma Balacheff (1990), más allá de la problemática psicológica inicial del grupo PME, el debate sobre la investigación ha puesto de manifiesto la necesidad de tener en cuenta nuevos aspectos, entre los que destaca (Balacheff, 1990):

La especificidad del conocimiento matemático: La investigación sobre el aprendizaje del álgebra, geometría, o el cálculo no se puede desarrollar sin un análisis epistemológico profundo de los conceptos considerados como nociones matemáticas. Además se reconoce que el significado de los conceptos

matemáticos se apoya no sólo sobre su definición formal sino, de un modo fundamental, sobre los procesos implicados en su funcionamiento. Por esta razón se pone el énfasis en el estudio de los procesos cognitivos de los estudiantes en lugar de en sus destrezas o producciones actuales.

La dimensión social: Tanto el estatuto social del conocimiento que se debe aprender como el papel crucial de las interacciones sociales en el proceso de enseñanza requieren una consideración importante de la dimensión social en la investigación. Uno de los principales pasos en el desarrollo de la investigación en la Psicología de la Educación Matemática es el movimiento desde los estudios centrados en el niño hacia los estudios centrados en el estudiante como aprendiz en la clase.

2.7- Aprendizaje matemático.

Asentados en los diferentes enfoques educativos mostrados en el capítulo anterior, en la relación con la matemática, se puede plantear que la instrucción basada en principios conductistas tiende a fragmentar el currículum en un número de partes aisladas que podrían aprenderse a través de un refuerzo apropiado. Pero la instrucción efectiva de las matemáticas necesita sustentarse en la comprensión de los conceptos matemáticos básicos.

De los estudios cognitivos se deduce uno de los supuestos básicos subyacentes de la investigación actual sobre aprendizaje. Radica en aceptar que el estudiante construye el conocimiento a través de la interacción con el medio, de un modo activo, así como la organización de sus propios constructos mentales. Aunque la instrucción afecta claramente a lo que el estudiante aprende, no determina tal aprendizaje. El estudiante no es un receptor pasivo del conocimiento; lo interpreta, lo estructura y lo asimila a la luz de sus propios esquemas mentales.

2.8- La interacción en la educación matemática.

En la investigación en educación matemática, una parte importante, se ocupa de estudiar las relaciones entre el profesor, los estudiantes y la tarea

matemática en las clases de matemáticas, tratando de descubrir las respuestas racionales a cuestiones del tipo, ¿cómo el profesor y los estudiantes llegan a compartir significados matemáticos para que el flujo de la clase continúe de forma viable?, ¿cómo comprende un estudiante las intervenciones del profesor?

Según la síntesis que realizan Sierpinska y Lerman (1996) del programa interaccionista aplicado a la educación matemática el interaccionismo es una de las aproximaciones a la investigación sobre el desarrollo intelectual que promueve una visión sociocultural sobre las fuentes y el crecimiento del conocimiento. Se enfatiza como foco de estudio las interacciones entre individuos dentro de una cultura en lugar de sobre el individuo. El énfasis se coloca en la construcción subjetiva del conocimiento a través de la interacción, asumiendo el supuesto básico de que los procesos culturales y sociales son parte integrante de la actividad matemática (Bauersfeld, 1995). Los fundamentos de la perspectiva interaccionista se pueden esquematizar en:

- ❖ El profesor y los estudiantes constituyen interactivamente la cultura del aula,
- ❖ Las convenciones y convenios tanto en lo relativo al contenido de la disciplina, como en las regularidades sociales, emergen interactivamente, y
- ❖ El proceso de comunicación se apoya en la negociación y los significados compartidos.

2.9- Modelos, problemas y metodologías de investigación en didáctica de la Matemática.

Cuando un educador matemático o un grupo de profesores se interesan por realizar una investigación, tratando de dar una categoría de trabajo científico a su labor, se encuentra, desde el primer momento, ante el problema epistemológico de la naturaleza de la Didáctica de la Matemática y de los paradigmas metodológicos correspondientes. Estas dos cuestiones afectan plenamente a la formulación de los problemas de investigación y a la determinación de la importancia relativa de los mismos.

Además, se debe agregar, que de acuerdo a lo descrito en Principles and Standards for School Mathematics (2000), las decisiones que sean tomadas por los profesores, acerca de cuáles estrategias de enseñanza deben ser asumidas en un curso de matemáticas tiene consecuencias importantes para los estudiantes y para la sociedad. Sin embargo muchas y variadas han sido las definiciones que se han propuesto para conceptuar el término “estrategias de enseñanza” sin llegar a un consenso en cuanto a la definición [Monereo (1990); Nisbet y Schucksmith, (1987)]. En términos generales, una gran parte de ellas coinciden en los siguientes puntos:

1. Son procedimientos o secuencia de acciones para enseñar.
2. Son actividades conscientes y voluntarias asumidas al enseñar.
3. Constituyen un conjunto de técnicas, operaciones o actividades específicas para enseñar.
4. Son acciones con un propósito determinado: el aprendizaje y la solución de problemas académicos y/o aquellos otros aspectos vinculados con ellos.

En el terreno de la educación matemática, Bishop (1999) mencionan que la matemática es la asignatura más frecuentemente rechazada por el uso de estrategias didácticas tradicionales. Fuenlabrada (1995) por su parte comenta que uno de los problemas del bajo nivel de aprendizaje matemático y del rechazo hacia esta ciencia, se debe a la manera como se enseña la matemática en la escuela. Al igual Evans (2000); Ingleton y O’ Regan (2002) describen que esta ciencia es constantemente referida como generadora de ansiedad, rechazo y baja autoestima como consecuencia de experiencias negativas.

2.9.1- La perspectiva sistémica.

La principal característica de la Didáctica de la Matemática lo constituye su extrema complejidad. Como describe Steiner, esta disciplina comprende "el complejo fenómeno de la matemática en su desarrollo histórico y actual y su interrelación con otras ciencias, áreas prácticas, tecnología y cultura; la estructura compleja de la enseñanza y la escolaridad dentro de nuestra sociedad; las

condiciones y factores altamente diferenciados en el desarrollo cognitivo y social del alumno". (Steiner, 1984: 16)

En la didáctica de la matemática el enfoque sistémico es claramente necesario, pues, además del sistema de enseñanza de las matemáticas en su conjunto, y de los propios sistemas conceptuales, hay que considerar los sistemas didácticos materializados en una clase, cuyos subsistemas principales son: el profesor, los alumnos y el saber enseñado.

Steiner señala una característica adicional de la visión sistémica de la didáctica de las matemáticas, al indicar que es autorreferente: "con respecto a ciertos aspectos y tareas, la educación matemática como disciplina y como campo profesional es uno de estos subsistemas. Por otro lado, es también el único campo científico que estudia el sistema total. Una aproximación sistémica con sus tareas de auto-referencia debe considerarse como un meta-paradigma organizativo para la educación matemática. Parece ser también una necesidad para manejar la complejidad de la totalidad, pero también porque el carácter sistémico se muestra en cada problema particular del campo" (Steiner, 1985: 11).

2.10- Las guías didácticas de trabajo como apoyo al trabajo autónomo.

Las guías didácticas de trabajo, es un instrumento pedagógico mediante el cual los profesores orientan el trabajo de los estudiantes en cada una de las unidades temáticas de las matemáticas del plan de formación. Desde el punto de vista del estudiante, es una herramienta de trabajo que permite un aprendizaje más reflexivo y menos memorístico, activo en todo el proceso y dirigido a fomentar el aprender a aprender. Es fácil concluir que se trata de un instrumento que juega un papel muy importante, imprescindible incluso, en todo modelo metodológico, puesto que pone el acento en el trabajo autónomo del alumnado, que aprende y se forma ya que en él predomina una mayor dirección y acompañamiento por parte del profesor en la realización de las tareas y destrezas a adquirir (Monera-Olmos, 2006). El profesor es quien orienta y dinamiza el

aprendizaje del estudiante, adquiriendo la figura de mediador entre éste y los contenidos.

La apuesta por este instrumento no conlleva la anulación del uso de otros recursos, sino todo lo contrario, la guía de trabajo autónomo requiere la complementariedad de otros recursos basados al igual que ella en el trabajo proactivo o planificado del docente (Camacho, 2007), y el aprendizaje por descubrimiento, activo, constructivo y, como no, significativo (García y Rodríguez, 2008).

Es importante que se plantee la siguiente pregunta, ¿qué plus aportan las guías didácticas de trabajo autónomo de los temas a la guía docente de la asignatura matemática? La guía docente de la asignatura constituye un instrumento válido para los estudiantes pero tienen un carácter demasiado amplio particularmente para los de primero. Éstos necesitan disponer de un instrumento de alcance más concreto (se propone una guía didáctica por cada tema del programa de estudio) donde se explica de manera detallada cada uno de los elementos curriculares, y en particular, los pasos que tienen que dar para desarrollar de manera responsable el trabajo autónomo y, de este modo, alcanzar los objetivos de aprendizajes de cada tema.

Por consiguiente, la guía didáctica de trabajo de cada tema es un documento que cumple un gran objetivo: informar y orientar a los estudiantes en el desarrollo de su trabajo autónomo, no presencial fuera del aula. En ese sentido, las guías constituyen una “herramienta” fundamental en esa idea que la Convergencia plantea como uno de sus principios básicos: llevar a cabo “una docencia basada en el aprendizaje” (Barr y Tagg, 1995; Bond y Feletti, 1991; Rué, 2007; Shank, 1994; Zabalza, 2002).

De este modo, las guías didácticas de cada tema tienen las siguientes finalidades:

- ❖ Conectar la docencia presencial con el trabajo autónomo de alumno:
En este sentido, se ha buscado que las guías propongan, no sólo

contenidos, sino que faciliten los procesos de búsqueda, de actividad y de reflexión que ayuden al estudiante a construir el conocimiento.

- ❖ Orientar a los estudiantes en la comprensión de que los tiempos de aprendizaje que son diversos y, por lo tanto, deben desarrollar su autonomía y responsabilidad en saber utilizar cada tiempo: Se trata, de crear nuevos ambientes de aprendizaje que den protagonismo a los estudiantes. Por tanto, las guías potencian la creatividad y la innovación, así como una mejor adaptación a los distintos escenarios de aprendizaje y estilos cognitivos de los alumnos.
- ❖ Mantener una actitud de búsqueda ante el saber y el dominio de las estrategias rigurosas de comprensión, análisis e indagación.

En realidad lo que se denomina guía didáctica de trabajo es simplemente una planificación detallada de cada tema matemático basada en los principios que guían el proceso de convergencia. Con ellas se intenta, por un lado, expresar de forma clara y coherente los procesos que los estudiantes han de recorrer para adquirir las competencias y/o resultados de aprendizaje, y por otro, guiar el aprendizaje del alumnado. Para ello, se detalla los elementos informativos suficientes como para determinar qué es lo que se pretende que aprendan, cómo se va a trabajar, bajo qué condiciones y cómo se van a evaluar.

El otro criterio es no dirigista o, si se quiere, menos dirigista. Cuando el alumnado ya domina la metodología de trabajo bastan unas indicaciones mínimas. Ambos criterios son válidos, pero hay que tender al segundo, es decir, a conceder al alumnado autonomía creciente en la gestión del propio trabajo.

Para el estudio de cuestiones o la realización de tipos de actividades cuyo proceso tiene unos pasos un tanto estereotipados, la guía adopta la forma de pauta, que se utiliza cada vez que se trata de realizar ese tipo de trabajo hasta que, en un momento dado, puede prescindirse de ella.

La propuesta didáctica que se propondrá, intenta que el estudiante sea el responsable de su propio aprendizaje, asumiendo un papel más activo en la

construcción de su propio conocimiento, pero todo ello teniendo en cuenta que se trata de estudiantes de 1er año de bachiller.

Desde este supuesto de aprendizaje basado en los estudiantes se diseñará un plan de aprendizaje que recoja las guías didácticas de trabajo de cada tema y que tendrá las siguientes características:

- ❖ Los objetivos de aprendizaje para cada uno de los temas claramente definidos.
- ❖ Contener, en detalle, las actividades que los estudiantes deben hacer en clase y sobre todo fuera de clase con sus fechas de entrega.
- ❖ Mecanismos determinados de feed-back continuos e inmediatos en base a las entregas del curso.
- ❖ Proporcionar rúbricas para que los estudiantes puedan autoevaluarse.

2.10.1- Desarrollo de la experiencia.

Como punto de partida, en las matemáticas se considera, que es condición del aprendizaje, que cada estudiante se responsabilice de él y tome conciencia de su interdependencia en el trabajo autónomo. Así se intenta hacer comprender desde el primer día de clase y en la dinámica cotidiana de la materia. Este proceso supone un aprendizaje costoso hasta hacerles comprender que son ellos los que se sitúan en el centro del aprendizaje y el profesor estará estratégicamente en la periferia, desde donde aporta apoyo y ayuda adecuados. Su papel es proporcionar las mejores condiciones para que el estudiante obtenga éxito en sus aprendizajes seleccionando materiales y diseñando actividades significativas de aprendizaje.

El trabajo autónomo del estudiante es un elemento esencial en las asignaturas que se relacionan con las matemáticas. Cada cual tiene la oportunidad de descubrir lo que no sabe y lo que es esencial saber para alcanzar las competencias de la materia. Se espera que los nuevos conocimientos profundicen más en la respuesta a la tarea que han de realizar y que genere nuevos conocimientos y preguntas.

Las actividades de trabajo individual están destinadas a adquirir los conocimientos elementales que permitirán al estudiante la adquisición de las competencias. Estas actividades se componen de tareas tales como:

- ❖ Leer material escrito para adquirir los conocimientos teóricos necesarios.
- ❖ Realizar actividades sencillas de síntesis y preparación de cuestiones, ensayos o mapas conceptuales.
- ❖ Preparación para discutir dudas e ideas con los compañeros y con la profesora.
- ❖ Junto con la guía docente de la asignatura, la guía didáctica de trabajo de cada tema es un recurso que se pone en las manos de los estudiantes para que les informe y oriente en su aprendizaje. En ella se hacen explícitas las variables sobre las que se sustenta el proceso de enseñanza-aprendizaje en cada tema específico.

2.10.2- La herramienta: La guía de trabajo autónomo.

La función del estudiante es fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que se torna en el responsable y autorregulador de su propio proceso de aprendizaje, de forma autónoma. Es el estudiante el que atribuye significado y sentido al nuevo conocimiento, identificando para ello sus necesidades de formación, estableciendo sus objetivos de aprendizaje y, como no, motivándose al inicio y durante el itinerario de aprendizaje, durante el cual generará confianza en sí mismo. Debe diseñar su itinerario y proceso de aprendizaje con un plan de trabajo realista; buscando, seleccionando, contrastando y procesando la información pertinente al objeto de estudio y a las competencias a desarrollar. Para ello, debe construir estratégica y significativamente el conocimiento, es decir, aprende, desarrolla y aplica estrategias cognitivas y metacognitivas, admitiendo al final de la secuencia formativa sus propios éxitos y errores (De Miguel, 2009).

Existen muchas herramientas que permiten el trabajo autónomo, pero el instrumento didáctico más relevante y sistemático para el trabajo autónomo, es la guía de trabajo autónomo (Salvador y Gallego, 2003).

La guía de trabajo autónomo es considerada un elemento vertebrador del aprendizaje por descubrimiento (Romero y Crisol, 2009), dado que en ella se articulan técnicas de trabajo intelectual y de investigación, actividades tanto individuales como grupales, experiencias curriculares y extracurriculares, etc.

Camacho (2007: 49) la define como: “Planteamiento cuidadoso y metódico del trabajo del alumno, con todas las referencias, fuentes y materiales necesarios para que aprenda por sí mismo”. Es decir, se trata de un conjunto de actividades organizadas con una sola finalidad: que el estudiante aprenda, y que aprenda por sí mismo.

Numerosas y variadas son las características que se pueden encontrar a través de los diferentes autores sobre las guías de trabajo autónomo, pero algunas de las más relevantes y destacadas son las siguientes (Sáenz, 1994: 355):

- ❖ Es un instrumento que el profesor pone en manos del estudiante para orientarle en sus tareas de descubrimiento y aprendizaje.
- ❖ Es una relación de actividades a desarrollar por el estudiante en la búsqueda de conocimientos, resolución de problemas o adquisición de destrezas.
- ❖ No son fichas, listas o relaciones de cuestiones, actividades o tareas repetitivas para casa o para clase que se resuelven copiando de un material previamente designado.
- ❖ Es un esquema de trabajo que ayuda al estudiante a organizar las tareas de modo secuencial.
- ❖ Es un compromiso de trabajo para una unidad de tiempo y del que el estudiante se responsabiliza de forma independiente.
- ❖ Es una cuidadosa selección de sugerencias para motivar intrínsecamente al aprendizaje y suscitar creatividad (Cox, 2003),

iniciativa, actitudes de investigación, espíritu crítico, desarrollo de habilidades y adquisición de conocimientos.

En cuanto a la estructura seguida para la creación de cada una de las guías de trabajo autónomo, basándonos en Saéñz (1994) se optaron por los siguientes apartados o elementos:

- ❖ Materia: Se trata de identificar la disciplina, con la denominación designada para la asignatura, e incluso el área o las áreas.
- ❖ Tema: Indicación expresa del tema del programa de la asignatura así como, en su caso, del bloque al que pertenece dentro del campo científico o en el que se ha vertebrado en el programa de la asignatura.
- ❖ Objetivos: Es necesario reflejar los objetivos que se pretenden conseguir con la realización de la guía, incluyéndose el campo afectivo, actitudinal, el desarrollo de destrezas, competencias y habilidades. Es decir, se trata de los objetivos de la asignatura que a su vez se derivarán de los objetivos específicos generales de la guía didáctica.
- ❖ Actividades: El grueso de la guía didáctica. Se trata de la secuenciación de actividades, diferenciadas entre obligatorias y voluntarias.
- ❖ Bibliografía: Es inexcusable presentar un listado de fuentes de información útiles, significativas, como libros, artículos, internet, legislación, etc.

2.11- Una estrategia didáctica para la enseñanza de ecuaciones lineales y cuadráticas.

Hernández, S. (1998), tiene como propósito manifestar su convicción de que la resolución de problemas ha de jugar un papel fundamental en la enseñanza de las matemáticas y esta apreciación es ampliamente compartida en la comunidad. Esta tendencia, sin embargo, no responde a una idea tan clara, ni descansa en una tesis de significado tan unívoco.

Londoño S. et al (2010) en su investigación “Acercamiento de la Ecuación de Primer Grado desde la Modelación” en la ciudad de Medellín, tiene como

propósito determinar de qué manera estudiantes de grado once construyen modelos de la ecuación de primer grado mediante situaciones propias de sus contextos.

Estas investigaciones evidencian la preocupación que existe en cuanto al desarrollo de estrategias de enseñanza- aprendizaje de las matemáticas.

Para describir y analizar cada uno de estos aspectos, se parte de la pregunta: ¿Cómo logran los estudiantes aumentar su nivel de competencias interpretativa, argumentativa y propositiva en la resolución de problemas matemáticos de ecuaciones lineales y cuadráticas? Ésta es, actualmente, una de las principales preocupaciones de los docentes de matemática en la educación media.

Competencia Interpretativa: La competencia interpretativa se refiere a los actos que un sujeto realiza con el propósito de comprender lo planteado o dicho en un texto o una situación específica. Concebida como la capacidad del estudiante para dar sentido a los problemas que surgen de una situación. En esta instancia se propone que el estudiante entienda verdaderamente el sentido que tiene esta área para su vida.

Competencia Argumentativa: De Zubiría J. (Zubiría, 2010) sostiene que la función de la argumentación es dar soporte, justificar o apoyar una idea, permitiendo evaluar diversas alternativas convenciendo a un público en particular sobre la competencia o la justeza de una posición o tesis. La competencia argumentativa involucra todas aquellas acciones que tienen como fin dar razón de una afirmación y que se expresa en la explicitación del “Por qué” y “Para qué” de un planteamiento teórico.

Competencia Propositiva: Según el MEN (MEN, 2006), es una actuación crítica creativa, caracterizada por plantear opciones o alternativas de solución a la problemática suscitada por una situación o explicitadas en un texto. La validez de tales alternativas está garantizada por la estructura significativa promovida en el texto, es decir, por las posibilidades de significación propias de éste.

Para que un estudiante mejore su nivel cada una de las competencias mencionadas, es importante organizar y orientar situaciones en el aula tendientes a su desarrollo personal e intelectual, y esto se logra teniendo claro el concepto de didáctica y las didácticas de enseñanza- aprendizaje que le facilite al estudiante la adquisición de herramientas y habilidades que le permitan desempeñarse con éxito en la sociedad. Se hace necesario conceptualizar inicialmente algunos elementos teóricos de modelo, modelación y contextos que fundamenten el papel de los ambientes de enseñanza y de aprendizaje.

Secuencia Didáctica: La Fundación Internacional de Pedagogía Conceptual Alberto Merani propone, desde pedagogía conceptual, cuatro fases de la secuencia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de una competencia; La primera es una etapa de Inicio, la segunda etapa es de Comprensión que respalda la destreza, La tercera es etapa de Desarrollo de la destreza y por último la etapa de Cierre.

- ❖ **Etapa de Inicio:** Esta etapa cuenta con dos fases, Motivación y Encuadre.
 - Motivación: Tiene como propósito vincular al estudiante con el aprendizaje afectivo, argumentando la necesidad de poderlo utilizar. En esta fase se muestra la necesidad de la destreza y propósito de la misma por medio de preguntas afectivas (retroalimentación afectiva).
 - Encuadre: Tiene como propósito disponer el ambiente propicio para el alcance del propósito. Se muestran las reglas, los roles y los productos esperados y se hace por medio de preguntas actitudinales (retroalimentación actitudinal).
- ❖ **Etapa de comprensión que respalda la destreza:** Esta etapa cuenta con dos fases, Enunciación y Modelación.
 - Enunciación: Tiene como propósito explicar y apropiar a los estudiantes de los instrumentos de conocimiento necesarios para la competencia y se hace por medio de preguntas nocionales, conceptuales o argumentales, aclaraciones y síntesis de las nociones, conceptos o argumentaciones.

- Modelación: El propósito es lograr que los estudiantes comprendan y aprendan la forma de realizar la competencia. Se enseñan procedimientos aplicados a una situación y se hace por medio de preguntas procedimentales, aclaraciones y síntesis sobre el procedimiento.
- ❖ **Etapa de desarrollo de la destreza**: Esta etapa cuenta con dos fases, Simulación y ejercitación.
 - Simulación: El propósito de esta fase es concienciar a los estudiantes de sus aciertos y errores en la aplicación de la estrategia para facilitar el desarrollo de la misma. Se hace por medio de consejos de calidad en la aplicación de la estrategia por medio de preguntas reflexivas-corrección, o estímulo de aprobación.
 - Ejercitación: El propósito es generar y regular un ambiente que facilite el desarrollo autónomo de la estrategia.
- ❖ **Cierre**: esta etapa cuenta con dos fases, demostración y síntesis y conclusión.
 - Demostración: El propósito es generar y regular un ambiente que facilite el desarrollo autónomo pero concienzudo de la estrategia, asumiendo una actitud de autoexigencia y rigor.
 - Síntesis y conclusión: El propósito es sintetizar, las actitudes y acciones que determinaron la utilización de las enseñanzas, evaluando la calidad del producto para garantizar la transferencia. Se hace por medio de un resumen de procedimientos y conclusiones.

Conceptos Previos: Se procura averiguar qué saben los estudiantes sobre el concepto de igualdad, propiedades de las igualdades, ecuación, incógnita, etc.

Fase Real: En esta fase se busca que el estudiante visualice los conceptos de ecuación lineal y cuadrática, así como su aplicación en situaciones problemáticas a través de representaciones (videos, gráfica, fotografías, dibujos, esquemas, dramatizaciones, material manipulativo tangible o gráfico-textual).

Fase gráfica: Una vez los estudiantes han tenido contacto con elementos tangibles, físicos, es necesario que represente gráficamente esta experiencia.

Cuando el estudiante adquiere la capacidad de tomar las imágenes mentales construidas a partir de la experiencia real con varios elementos y llevarlas a un papel, dan un paso importante a fortalecer el desarrollo de su pensamiento abstracto y favorece el aprendizaje para estudiantes que tienen diferentes formas de asimilación de información (visual).

Fase Simbólica: Una vez los estudiantes son conscientes de las características y propiedades aprendidas en la fase anterior, se les muestra la forma de representarlo con símbolos matemáticos. No puede haber comprensión en matemáticas si no se distingue un objeto de su representación. No se deben confundir nunca los objetos matemáticos (números, funciones, rectas, etc.) con sus representaciones (escrituras decimales o fraccionarias, los símbolos, los gráficos, los trazados de figuras, etc.), pues un mismo objeto matemático puede darse a través de representaciones muy diferentes.

Resolución de problemas: Para Polya (1945, citado por Godino et al, 2003), la resolución de un problema consiste, a grandes rasgos, en cuatro fases: 1) Comprender el problema, 2) Concebir un plan, 3) Ejecutar el plan y 4) Examinar la solución obtenida. Cada fase se acompaña de una serie de preguntas cuya intención clara es actuar como guía para la acción.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Diseño de la investigación

El presente capítulo pretende recoger los fundamentos y procedimientos metodológicos que sustentan la realización de esta investigación.

La realización de una investigación exige, una vez delimitado el marco teórico que sustentará la misma, delimitar la metodología de la investigación que permitirá llevar a feliz término el desarrollo del estudio. Una correcta orientación metodológica permitirá cumplir con los objetivos planteados al principio de la tesis, así como arribar a acertadas las conclusiones. Para la presente investigación serán tenidos en cuenta los criterios metodológicos de los autores Hernández, Fernández y Baptista, compilados en su libro Metodología de la Investigación del año 2003.

La metodología es la vía más para comprender un hecho fenómeno y resolver el problema objeto de estudio.

La metodología se ocupa entonces, de la parte operatoria del proceso del conocimiento, a ella correspondiente las técnicas, estrategias o actividades como herramientas que intervienen en una investigación.

El método es la manera, la forma como el sujeto conoce el objeto de estudio, es el factor de mediación entre quien investiga y lo que es investigado.

Para efectuar el desarrollo de la presente investigación, se empleó la metodología de la investigación científica y de las variadas técnicas e instrumentos que de una u otra forma tiene relación con el tipo, planes y objetivos previstos para la presente investigación, los mismos favorecen en la organización del perfil del proyecto en un primer momento, luego a la investigación de campo, al análisis, ordenamiento, tabulación e interpretación de las encuestas aplicadas

tanto los adolescentes como a los docentes para con estos elaborar los resultados de la propuesta.

El diseño de la investigación será mixta ya que se empleará el tipo **cualitativo** cuando se haga referencia a los métodos necesarios para obtener un resultado significativo en el rendimiento académico de forma medible mediante pruebas y evaluaciones y de tipo **cuantitativa** de la misma forma mediante de mediciones porcentuales de los efectos incidentes de los estilos de aprendizajes en el rendimiento académico.

El diseño de investigación es el plan para responder a los objetivos de la investigación. De acuerdo con Hernández, et al (2003), existen dos clasificaciones para el diseño de investigación las cuales son: Investigación experimental y no experimental.

Dentro de los diseños experimentales se encuentran: el experimento puro, el pre experimento y el cuasi experimento.

En el caso de los diseños no experimentales encontramos: el transversal, donde se ubican los estudios exploratorios, descriptivos y correlacionales /causales; y el longitudinal, dedicado a estudios de tendencia, de evolución o de panel (Hernández et al., 2003: 183).

Para este estudio se realizará un diseño no experimental pues no serán manipuladas las variables deliberadamente. Lo anterior significa que serán observados los fenómenos tal y como se dan en su contexto natural. Este proyecto desarrollará este diseño, porque se pretende conocer las percepciones de los estudiantes, sin alterar ninguna de las variables existente en el contexto.

3.2- Modalidad de la investigación

(YEPEZ, 2008, pág. 94) **La investigación de campo es el proceso de recolección de información en la que el investigador aplica instrumentos de recolección de información tales como observación, entrevista o encuesta por lo necesario se acude al lugar de la investigación para realizar estas actividades.**

La modalidad de la investigación es de **campo** por realizarse en el lugar de origen del problema dentro del aula de octavo grado de educación básica, las encuestas ayudaran a una información directa y confiable, es **bibliográfica** por que usamos datos de revistas, libros digitales dentro de la línea web las diferentes paginas confiables, para soportar confiadamente un resultado óptimo.

Una vez especificada la modalidad de la investigación se argumenta el tipo de investigación para ello se trabaja con investigación explicativa, descriptiva y propositiva.

3.3- Tipo de investigación.

Acorde a los criterios de Hernández et. al. (2003), los tipos de investigación que podemos emplear son:

- ❖ Estudios Exploratorios.
- ❖ Estudios Descriptivos.
- ❖ Estudios Correlacionales.
- ❖ Estudios Explicativos.

El estudio comenzará teniendo un carácter exploratorio, pues a través de la investigación que se realice se conocerá más acerca del tema. En un segundo momento se convertirá en una investigación descriptiva, ya que se realizará una recolección de datos para medir la aceptación de una estrategia que estimule el trabajo autónomo del estudiante, y se describirán los componentes que deberán estar incluidos.

La metodología de investigación descriptiva es “una forma de estudio para saber quién, dónde, cuándo, cómo y porqué del sujeto del estudio. En otras palabras, la información obtenida en un estudio descriptivo explica perfectamente las características propias de ciertos grupos” (Namakforoosh, 2005:91) Con base en los datos obtenidos de la población mediante cuestionarios, encuestas y observación directa, se puede identificar el perfil de individuos, porcentajes respecto a factores demográficos y socioeconómicos.

“El propósito primario de la investigación descriptiva, es proporcionar la mejor definición del estatus o características de un fenómeno o situación” (Johnson, 2010:366). El enfoque no está en establecer una relación causa efecto, sino en describir las variables que existen en una situación dada y en, algunas veces, en el cómo describir las relaciones que existen entre las distintas variables.

El uso de la investigación descriptiva en la presente tesis se hará mediante la implementación de un cuestionario a los alumnos y entrevista con maestros, lo cual ayudará a identificar las actitudes, creencias y opiniones de ambas partes fundamentales de la ecuación enseñanza - aprendizaje. A continuación se describen los diferentes aspectos a considerar

3.4 Hipótesis de investigación.

Los autores mencionados afirman que las hipótesis se emplean para saber lo que buscamos o tratamos de probar, son explicaciones que se hacen acerca de algún fenómeno. Son además respuestas tentativas al problema de investigación. En lo que concierne a la presente investigación, no aplica el uso de hipótesis, pues no se trata de probar o de refutar algo. Tampoco se procura brindar explicaciones sobre algún fenómeno, sino que se pretende la elaboración de una estrategia didáctica que permita alcanzar los objetivos planteados.

3.5 Fuente de datos.

Existen diversas fuentes que nos proporcionan los datos necesarios para llevar a cabo una investigación, ellos se agrupan en (Hernández et al., 2003).

- Fuentes primarias: se refieren a los instrumentos de recolección de información, como los cuestionarios, las entrevistas, etc. En estas fuentes está incluido el cuestionario y entrevista que se aplicarán.
- Fuentes secundarias: se refieren a revisión de literatura, como: libros, artículos de publicaciones, compilaciones, resúmenes y listados de referencias publicadas en cierta área de conocimiento. Están incluidos los journals del marco teórico.
- Fuentes terciarias: estas fuentes son documentos que comprenden artículos de revistas, conferencias, publicaciones periódicas.

La investigación que se presenta empleó las tres fuentes de datos en las diferentes etapas por las que transitó.

3.6 - Población y muestra

Esta queda limitada por el problema y los objetivos del estudio, (Cerde, 2008, pág. 108). "Una población es un conjunto de todos los elementos que estamos estudiando, acerca de los cuales intentamos sacar conclusiones". La autora quiere expresar que una población es un conjunto de elementos que presentan características comunes.

La población o universo se refiere al conjunto para el cual serán válidas las conclusiones que se obtengan: a los elementos o unidades (personas, instituciones o cosas) a las cuales se refiere la investigación. La población está conformada por dos grupos de sujetos: docentes que integran el claustro de matemáticas del, primer curso de bachillerato de un Colegio de la ciudad de Guayaquil y alumnos que hayan reprobado la asignatura Matemática I.

3.6.1-Selección de la muestra.

Para la selección de la muestra se definen:

- ❖ Los sujetos sobre los cuales será la recolección de datos: alumnos del Colegio de la ciudad de Guayaquil

- ❖ La delimitación de la población consiste en determinar el conjunto de los casos con ciertas especificaciones necesarias para la investigación que se realiza: alumnos del Colegio de la ciudad de Guayaquil que hayan reprobado la asignatura Matemática I.
- ❖ El tipo de la selección de la muestra consiste en determinar si es una muestra probabilística o no probabilística.
 - La muestra será no probabilística porque no todos los elementos tendrán la misma probabilidad de ser elegidos.
 - El tamaño de la muestra se determinará de forma intencional hasta que se sature la información.

3.6.2- Obtención de la muestra.

La muestra con que se trabajará, en el caso del cuestionario, contará con un grupo de 40 alumnos que cursan el primer año del bachillerato, en el Colegio de Guayaquil, que han reprobado la materia Matemática I, que es impartida en el primer año. Con esta muestra se satura la información recopilada en el cuestionario.

Para la entrevista, la muestra está representada por cinco docentes, que pertenecen al claustro de matemáticas del Colegio, con la condición de que imparten o han impartido en los últimos cinco años la materia Matemática I, en el primer año del bachillerato.

Muestra: La muestra estará conformada por 5 maestros y por 40 alumnos de segundo año de la institución.

3.7- Instrumentos de investigación

Se buscará detectar los comportamientos en el aula mediante el uso de un cuestionario como instrumento de recolección de datos, diseñado en función de las necesidades y tipo de investigación del presente proyecto. Las preguntas del cuestionario tendrán como propósito determinar las debilidades detectadas en el desarrollo de las actividades en el aula y en el desenvolvimiento estudiantil según las competencias que exige un desarrollo lógico matemático.

3.7.1- Recolección de datos.

Acorde a los criterios de Hernández et al. (2003), esta etapa consiste en recolectar los datos que sean pertinentes a la investigación, para lo cual se llevan a cabo actividades como:

- Seleccionar el instrumento de recolección de los datos, debe ser válido y confiable
- Aplicar el instrumento o método para recolectar los datos.
- Preparar registros, observaciones y mediciones obtenidas.

3.7.2- Técnicas e Instrumentos

Los instrumentos son los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar la información. Los instrumentos a considerar son:

- ❖ Programa de Estudios Matemáticas I – Documental.
- ❖ Cuestionario para alumnos – Campo / Cuestionario.
- ❖ Entrevista con maestros – Campo / Entrevista.

Programa de Estudio

El programa de estudios documentado en la investigación es el correspondiente a la clase Matemáticas I del Colegio de la ciudad de Guayaquil vigente en el primer curso de 2014. Del programa, se obtienen los lineamientos, actividades y estrategias didácticas, lo que nos permitirá analizar hacia cuál teoría de enseñanza está anclado, así como descubrir áreas de oportunidad.

Cuestionario para alumnos

Se elaboró un cuestionario para obtener la percepción que tienen los alumnos respecto al entorno que rodea la clase: los maestros, la forma de trabajo, los contenidos propios de la materia, y finalmente, cómo se ve a sí mismo el alumno frente a las Matemáticas. Las preguntas, respuestas, y comparación de resultados, se encuentran en el próximo capítulo de la presente Tesis.

Aspectos administrativos y recursos

- ❖ Recursos Materiales: Impresión de encuestas, equipos de cómputo para el alta de las mismas ya contestadas.
- ❖ Recursos Humanos: El presente redactor de la tesis se encargó de aplicar ambas técnicas.
- ❖ Recursos Financieros: No se requirieron recursos financieros.

Es importante acotar que la recolección de datos tiene que cumplir con dos requisitos esenciales: la confiabilidad y la validez.

La confiabilidad es “un grado en el que la aplicación repetida de un instrumento de medición al mismo fenómeno genera resultados similares” (Hernández et al., 2003: 348).

En cuanto a la validez, se plantea que “es un grado en el que un instrumento en verdad mide la variable que se busca medir” (Hernández et al., 2003: 349).

3.7.3- Características de la encuesta.

Las características que presentará la encuesta serán las siguientes: las preguntas que la compondrán serán redactadas de un modo sencillo de modo tal que resulten de fácil comprensión y respuesta. Además, contará con preguntas de opciones múltiples que requerirán una sola respuesta. Todo lo anterior permitirá analizar de forma holística la población seleccionada en relación con los objetivos de investigación.

Algunos de los datos de mayor interés para su recolección son:

- ❖ Perspectiva del alumno ante la materia de las Matemáticas.
- ❖ ¿Cómo percibe el alumno al maestro?
- ❖ Identificación de técnicas didácticas en voz del alumno.
- ❖ Perspectiva del alumno respecto a la importancia de la materia de las Matemáticas en la vida cotidiana.

- ❖ Importancia del trabajo autónomo para el alumno.

3.7-4- Características de la entrevista.

La entrevista tendrá como características fundamentales que estará compuesta de preguntas que posibilitan obtener respuestas abiertas por parte de los docentes, con el fin de adquirir la mayor cantidad de elementos que puedan aportar a la investigación, además de compatibilizar las respuestas del cuestionario con las obtenidas de la entrevista, en búsqueda de revelar cómo ven los docentes el plan de enseñanza – aprendizaje, así como la interacción de los alumnos con la Matemática I.

Los datos a recolectar de mayor interés son los siguientes:

- ❖ Trabajo autónomo de los estudiantes.
- ❖ Rol del maestro de matemática sobre la estimulación o no del trabajo autónomo.
- ❖ Valoración de los resultados obtenidos en Matemática I en función del cómo estuvo el trabajo autónomo por parte de los estudiantes.

3.7.5- Cuestionario para los alumnos.

A continuación se enlistan las preguntas del cuestionario aplicado a los alumnos.

1. ¿Te resultan difíciles las matemáticas?
 - No, me resultan muy fáciles.
 - Bueno, hay algunos ejercicios que se me complican.
 - Sí, en general estudio para entenderlas.
 - Muchísimo, no entiendo nada.

2. ¿Cuánto tiempo al día le dedicas a las matemáticas?
 - Más de 2 horas.
 - Entre 1 y 2 horas.
 - Máximo una hora.

Nada.

3. Cuando tu profesor de matemáticas te explicaba algo, ¿le entendías?

- Sí, explicaba muy bien.
- En general entendí lo que explicó.
- Más o menos.
- No le entendí nada.

4. Cuando tienes dudas o errores, ¿a quién le preguntaste?

- Al maestro.
- A compañeros.
- A nadie, yo busqué en libros.
- A nadie, no hice nada.

5. ¿Estás interesado en aprender matemáticas, o sólo lo ves como un requisito para pasar la preparatoria?

- Sí, me encantan las matemáticas.
- Más o menos.
- Es sólo un requisito para pasar la preparatoria.
- Es una barrera que ponen los maestros para reprobar a la gente.

6. ¿Cómo fue tu relación con el maestro de matemáticas?

- Cordial y respetuosa.
- Se ve que dominaba el tema.
- Es apenas soportable.
- No sabe nada.

7. ¿Tu maestro te daba el tiempo suficiente para tratar de resolver problemas nuevos o tratar distintas formas de resolverlos?

- Sí, valoró la aplicación de distintos métodos para resolver un problema.
- Si quedaba tiempo, sólo mencionaba si alguien puede encontrar mejor forma de resolver un problema.
- No, sólo explicaba "su método" y listo.

- Pasaba muy rápido de un tema a otro sin importar siquiera si entendí o no.
8. ¿Consideras que tu maestro quiere que comprendas el contenido de la materia, en lugar de sólo "pasar"?
- Sí, a veces incorporaba noticias o temas contemporáneos que explicaban la importancia de las matemáticas.
- Sí, trataba de hacer la clase divertida.
- Sólo le importaba que pasáramos con buena calificación, para tener buen promedio de salón.
- No le importaba la clase, sólo lo veía como un trabajo para que le paguen.
9. ¿Existían trabajos en equipo en la materia de matemáticas?
- Existían y eran utilizados con frecuencia.
- Sólo se trabajaba por equipos ocasionalmente.
- Rara vez se hacían trabajos en equipo.
- Nunca se realizaron trabajo por equipos.
10. ¿Tu maestro te encargaba tareas? ¿Cuántas por semana?
- Más de 3 tareas por semana.
- Entre 1 y 3 tareas.
- De vez en cuando encargaba tareas.
- Nunca pedía tareas.
11. ¿Consideras que tienes que esforzarte mucho/poco para entender y resolver los ejercicios matemáticos?
- Requero poco esfuerzo, pues me sé bien los conceptos.
- A veces estudio, pero me conozco el procedimiento y las fórmulas y listo.
- Siempre estudio la matemática y cuestiones que vi en la secundaria.
- Estudio mucho para entender y resolver los problemas.
12. ¿Entendiste todos los temas que viste en primer año?

- Sí, a la perfección.
- Sólo se me complicó uno que otro tema.
- Más o menos, hubo algunos temas que no entendí del todo.
- No entendí nada.

13. ¿Qué calificación obtuviste al final del primer año?

- Excelente.
- Muy bien.
- Bien.
- Regular.
- Desaprobado.

14. ¿Consideras que las clases impartidas por el profesor estimularon la solución de problemas matemáticos de manera independiente?

- El profesor estimulaba el trabajo individual.
- Orientaba algunas tareas de estudio individual.
- Quedaba por los alumnos el estudio individual.
- No estimulaba para nada.

15. ¿La matemática es una de las materias que prefieres estudiar fuera de clases?

- Disfruto estudiarla.
- La estudio un poco más que otras materias.
- La estudio para sacar buenas notas.
- No me gusta estudiarla.

3.7.6- Entrevista para los docentes.

Las preguntas destinadas a los docentes son las siguientes:

1. ¿El estudio individual del alumno es importante?
2. ¿Los estudiantes, a los que le ha impartido clases, muestran interés por el trabajo individual?

3. ¿Está, el estimular el trabajo autónomo, dentro de sus estrategias de clases?
4. ¿Tiene como principio básico el revisar los ejercicios orientados en clases para el desarrollo individual del estudiante?
5. Según las calificaciones obtenidas por sus estudiantes, ¿considera que el realizar trabajo autónomo tiene relación directa con la obtención de buenas calificaciones?

CAPÍTULO IV

Resultados

Los instrumentos de investigación se aplicaron en un Colegio de Guayaquil, institución de nivel medio superior donde se recopiló la información que a continuación se describe.

La investigación contempla la problemática desde lo general hacia lo particular, teniendo en consideración las bases teóricas que definen los principales modelos educativos, pasando por la definición de elementos de investigación de campo en modalidad cualitativa y cuantitativa, para finalmente consolidar los resultados en conclusiones.

4.3.- Análisis del Programa de Estudio de Matemática I.

En esta sección se analizarán las estrategias de enseñanza y aprendizaje descritas en el programa de estudios de Matemáticas, a la luz de los modelos descritos en el marco teórico.

4.3.1.- Descripción del Programa de Estudios Matemáticas I.

De acuerdo al programa de estudio vigente para el primer curso, año 2014, para la asignatura de Matemáticas I, las características son:

Programa de Estudio Sintético: Comité técnico académico de matemáticas del Colegio de la ciudad de Guayaquil, curso 2015-2016.

Propósito: El alumno efectúa las operaciones fundamentales con expresiones algebraicas y aplica técnicas y procedimientos matemáticos en la solución de problemas relacionados con ecuaciones lineales, cuadráticas y sistemas de ecuaciones lineales con dos variables, trazando las gráficas correspondientes, fomentando en el alumno el trabajo en equipo y el análisis de situaciones para aplicar los conocimientos adquiridos en el quehacer de su vida diaria.

Competencias generales:

- ❖ Se expresa y comunica: Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.
- ❖ Piensa crítica y reflexivamente: Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.
- ❖ Trabaja en forma colaborativa. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.

Competencias disciplinares:

- ❖ Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales.
- ❖ Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques.
- ❖ Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.
- ❖ Argumenta la solución obtenida de un problema con métodos numéricos, gráficos, analítico o variacionales mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de información y la comunicación.
- ❖ Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.

Actividades:

- ❖ Exposición por parte del maestro y los alumnos donde se presenten los principios, conceptos y fórmulas de cada tema.

- ❖ Dinámica de grupos para la participación individual y colectiva de los estudiantes.
- ❖ Ejemplificar situaciones donde se utilicen los principios y fórmulas de cada tema.
- ❖ Resolver problemas teóricos y prácticos de cada tema.
- ❖ Evolución formativa permanente.
- ❖ Retroalimentación.
- ❖ Tareas.

4.3.2.- Observaciones al Programa de Estudio Matemática I.

El Programa de Estudios de la asignatura Matemáticas I se considera que es un programa completo en cuanto a competencias generales y disciplinarias, ya que cuenta con distintos elementos que forman parte de los modelos de enseñanza y aprendizaje, como el cognoscitivo e histórico, los cuales proponen estrategias que se orientan a una mayor participación del estudiante en la construcción de su aprendizaje.

Sin embargo, cuando se le da un vistazo a las Estrategias de Enseñanza y las de Aprendizaje del programa, se puede detectar un anclaje notable a los modelos tradicionalistas como el conductual. Por lo tanto, se continúa permitiendo que el maestro sea el actor principal en la clase y el estudiante no sea más que un receptor de conocimientos.

Es cierto que dichos apartados hacen mención a actividades como: “el maestro definirá actividades para que el alumno construya su propio conocimiento”, o actividades de “motivación” de los alumnos, “trabajo en equipos”, sin embargo, acorde a los resultados arrojados por las encuestas aplicadas a los alumnos, se corroboró que dichas actividades difícilmente se llevan a cabo, en términos generales, por lo que la clase de Matemáticas I sigue siendo una de las que utiliza casi en su totalidad, elementos de índole conductual, el cual es un modelo poco idóneo para propiciar el desarrollo de interés en la materia, no promueve los factores necesarios para lograr un aprendizaje significativo, y por lo tanto dificulta el desarrollo del trabajo autónomo en los alumnos. Del trabajo

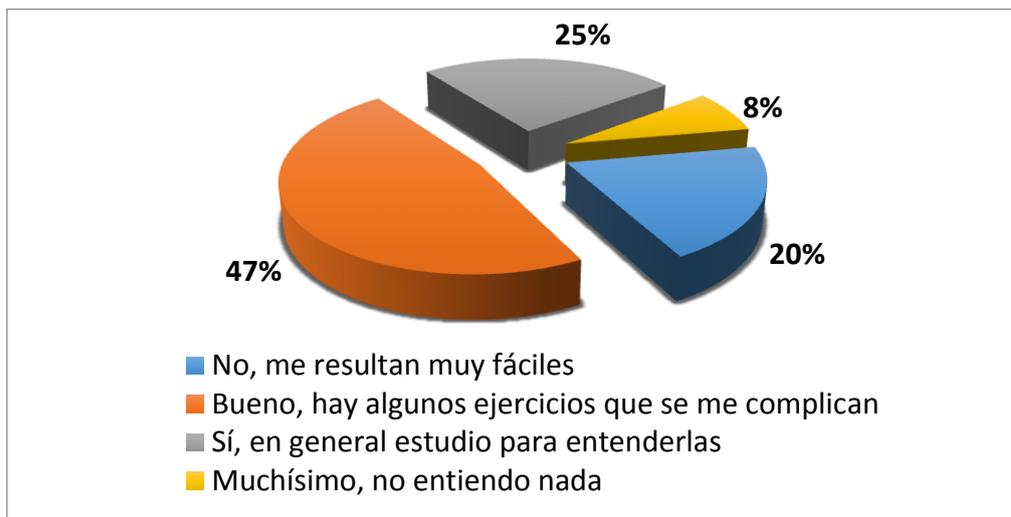
autónomo, se debe plantear que ninguna estrategia lo menciona, por lo que simplemente no es tomada en cuenta por los docentes que imparten esta asignatura, siendo un factor elemental en el desarrollo individual del estudiante y aporta considerablemente a la mejora de sus calificaciones, aspectos que se corroboran en los resultados de las encuestas realizadas, que se muestran en el siguiente epígrafe.

4.4.- Resultados.

4.4.1.- Cuestionario a alumnos.

1. ¿Te resultan difíciles las matemáticas?

Gráfico 4.1 ¿Te son difíciles las matemáticas?



Fuente: Cuestionario a alumnos de una unidad educativa de Guayaquil

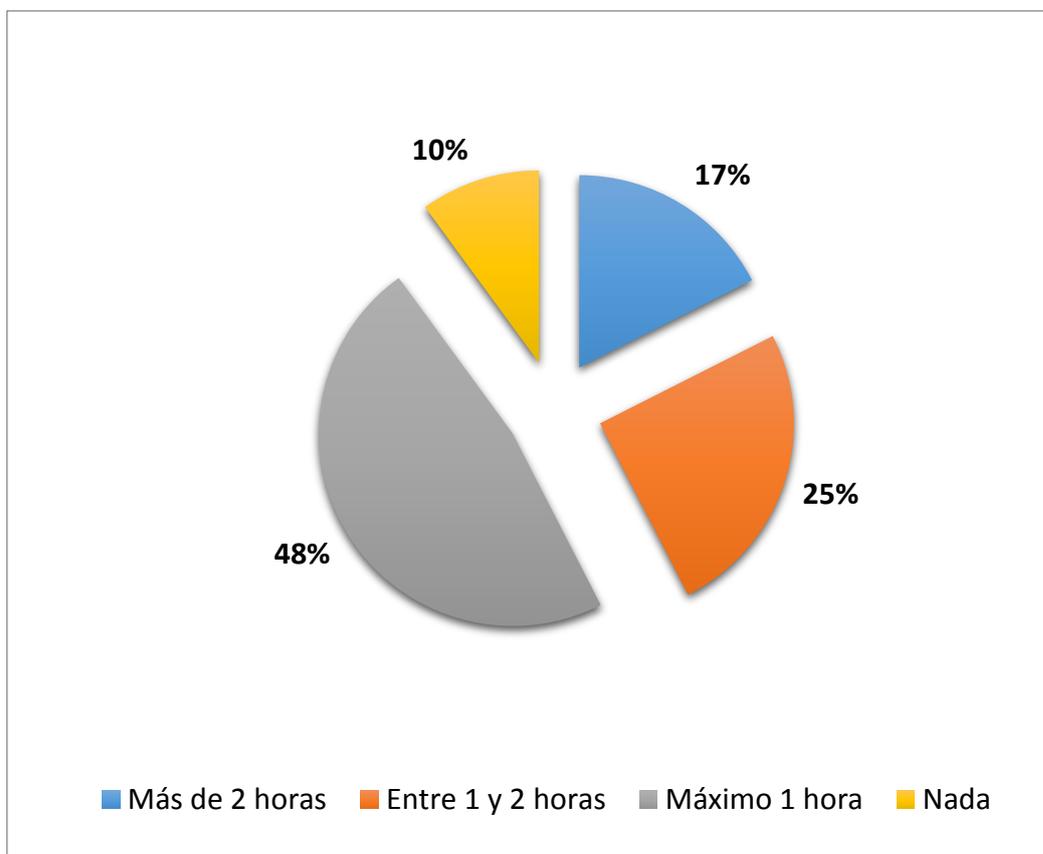
Elaborado por: Heriberto Medina

De los alumnos encuestados, el 47% reconoció que algunos ejercicios matemáticos se le complican o se les dificulta encontrar la solución correcta. Un segundo grupo, el 25%, les es necesario estudiar a mayor profundidad para entender bien las matemáticas y ser capaz de desarrollar los ejercicios de forma correcta. Al 20% les resulta sencillo entender las matemáticas, mientras que al resto (8%) les cuesta muchísimo trabajo comprender esta materia.

Si se reúnen los alumnos, que en términos generales, no les cuesta tanto trabajo la matemática, se llegaría a un grupo de 27 alumnos, que forman el 67% de todos los encuestados, lo que representa un buen porcentaje.

2. ¿Cuánto tiempo al día le dedicas a las matemáticas?

Gráfico 4. 2 Tiempo que le dedican a las matemáticas diariamente.



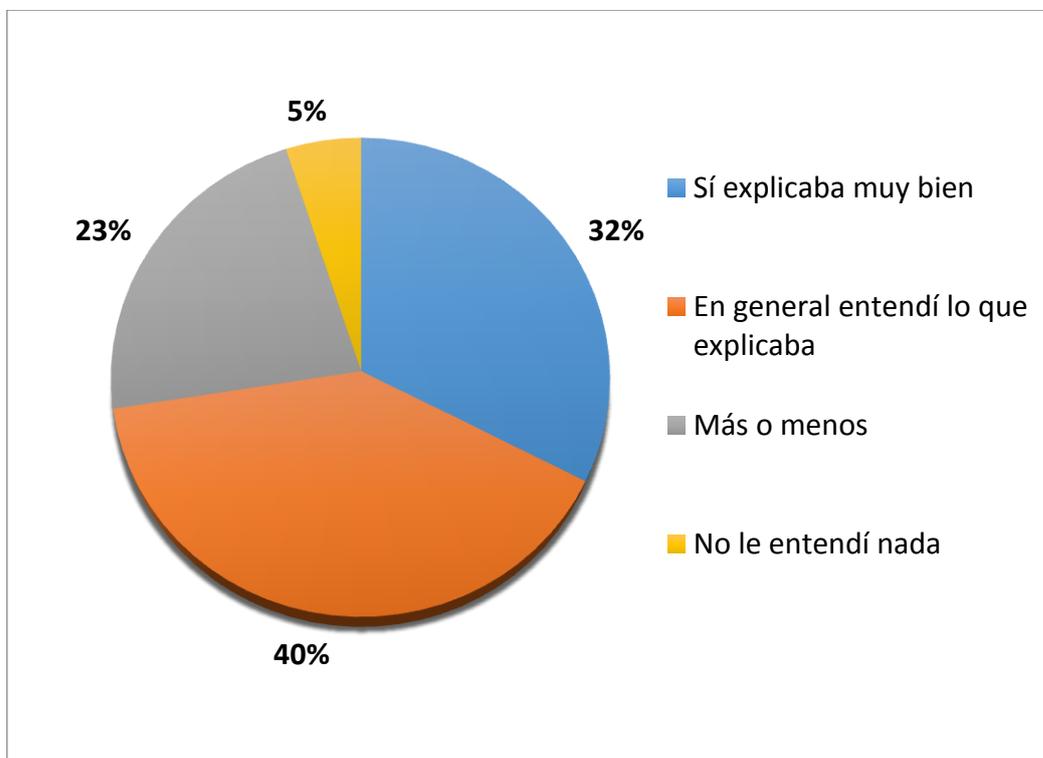
Fuente: Cuestionario a alumnos de una unidad educativa de Guayaquil
Elaborado por: Heriberto Medina

En el gráfico se puede observar que, la mayor cantidad de alumnos le dedican a las matemáticas, como promedio, un máximo de una hora al día, estos representan el 48%. Luego están los alumnos que le dedican de una a dos horas al día, que forman el 25% del total; seguidamente vienen los estudiantes que le dedican más de dos horas al día (17%) y como contraposición a estos se encuentran los que no le dedican ni un minuto al día, que son el 10%.

El resultado obtenido en esta pregunta puede tener dos aristas. Por un lado, puede que a los estudiantes que les sean más fácil las matemáticas les dediquen menos tiempo en el día pues entienden más rápido los conceptos y fórmulas; mientras que están los que no la comprenden con facilidad y por lo tanto deben dedicarle mayor tiempo en el día.

3. Cuando tu profesor de matemáticas te explicaba algo, ¿le entendías?

Gráfico 4. 3 ¿Cuántos alumnos entienden al profesor?



Fuente: Cuestionario a alumnos de una unidad educativa de Guayaquil

Elaborado por: Heriberto Medina

El 40% de los estudiantes encuestados, en términos generales, entendieron lo que el profesor les quería transmitir en su clase de matemáticas; el 32% si entendieron a la perfección al docente y consideraron que explicaba muy bien; mientras que por el lado opuesto se encuentra un grupo de 9 alumnos que consideraron que el docente explicó “más o menos”, que se traduce en que entendían bien la mitad de las cosas y la otra mitad no la entendían la explicación; y finalmente solo 2 alumnos no entendían para nada las explicación del profesor.

En general, el docente era entendido para un grupo de 29 alumnos, que representan el 72% del total, por lo tanto los docentes eran capaces de hacerse entender.

4. Cuando tienes dudas o errores, ¿a quién le preguntaste?

Gráfico 4.4 ¿Quién es el encargado de eliminar tus dudas?



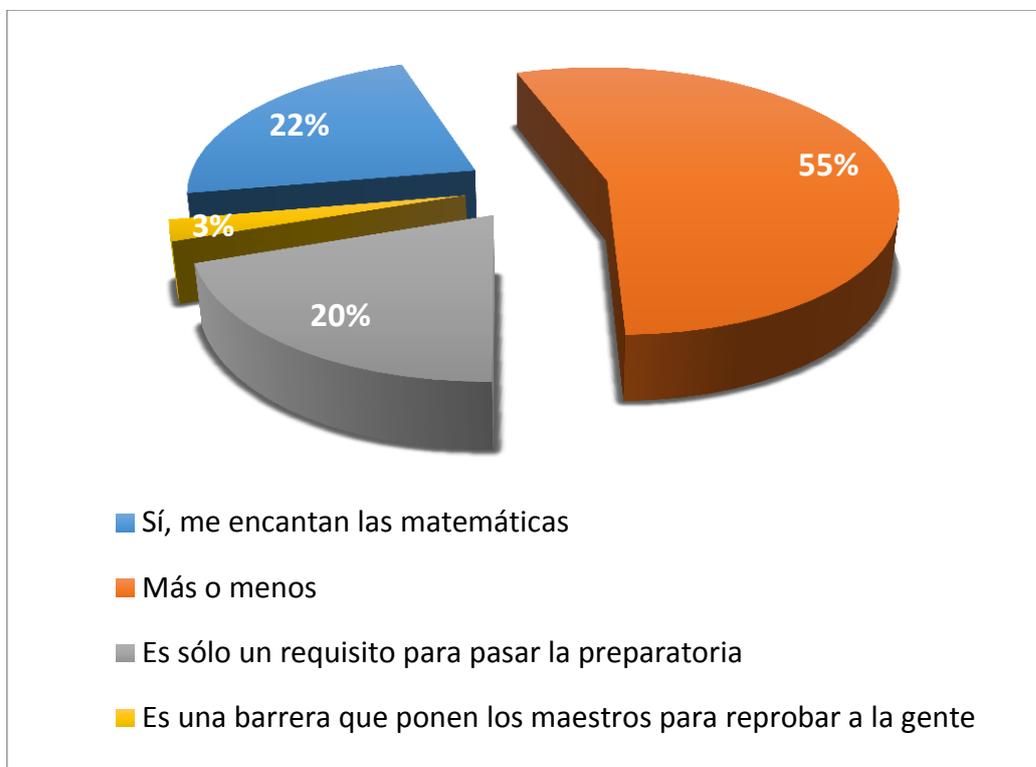
Fuente: Cuestionario a alumnos de una unidad educativa de Guayaquil

Elaborado por: Heriberto Medina

Para 18 de los 40 alumnos encuestados, les resultaba más sencillo comentar sus dudas y errores con los compañeros de aula, los que generalmente se acercaban a los más aventajados o lo hacían en el grupo de estudio. El 27% de los encuestados, preferiría resolver sus dudas y errores con el docente; por otro lado el 18% resolvía sus dudas y errores por su cuenta, consultando fundamentalmente la bibliografía de la materia y por último, el 10%, simplemente no tenían interés en resolver sus dudas y errores.

5. ¿Estás interesado en aprender matemáticas, o sólo lo ves como un requisito para pasar la preparatoria?

Gráfico 4. 5 Interés de los alumnos hacía las matemáticas.



Fuente: Cuestionario a alumnos de una unidad educativa de Guayaquil

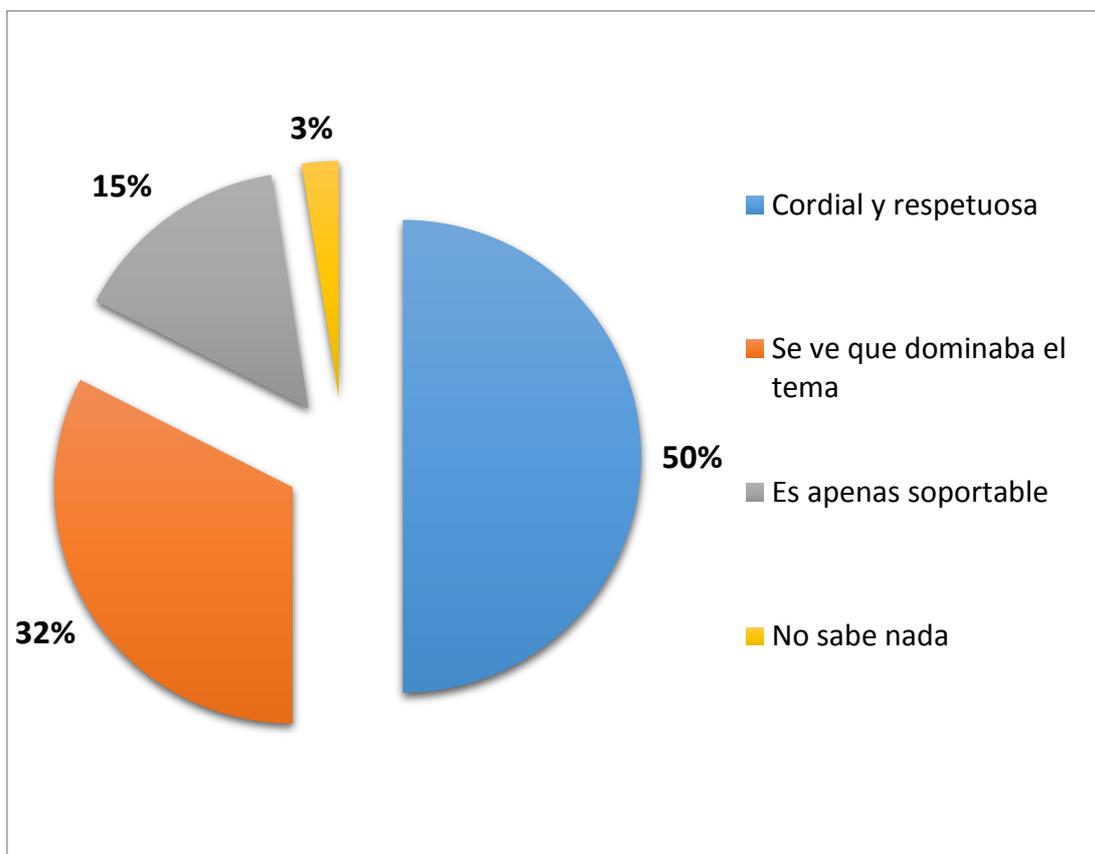
Elaborado por: Heriberto Medina

El grupo más significativo están “más o menos” interesados en las matemáticas, lo que quiere decir, que algunos temas les interesan y otros no tanto. El segundo grupo de mayor importancia, formado por 9 estudiantes encuestados, sí tiene un interés personal en las matemáticas, les encanta. Otros 8 alumnos consideraron que es solo un requisito para pasar la preparatoria y solo uno consideró que era una barrera que ponían los docentes para reprobar a los estudiantes.

Si se juntan los alumnos que si tienen algún interés por la matemática, entonces el grupo llegaría a 31 alumnos, representando el 77%, dato positivo para esta investigación.

6. ¿Cómo fue tu relación con el maestro de matemáticas?

Gráfico 4.6 Relación con el docente.



Fuente: Cuestionario a alumnos de una unidad educativa de Guayaquil

Elaborado por: Heriberto Medina

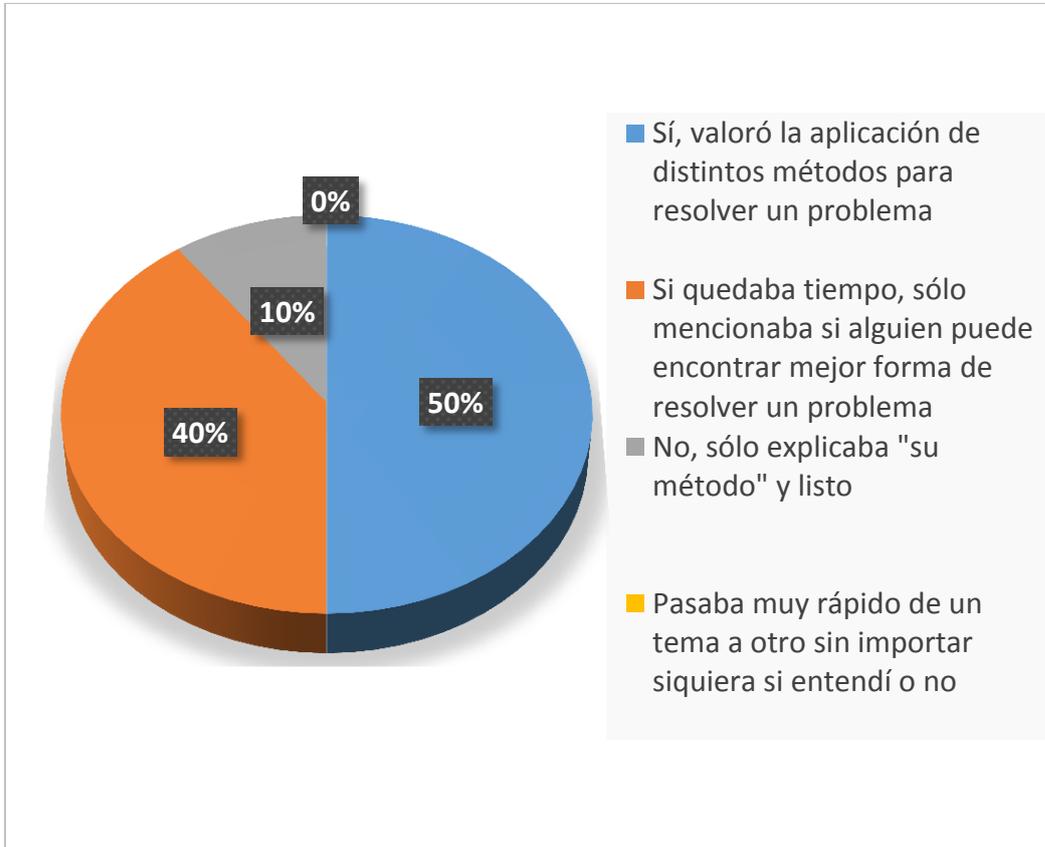
La mitad de los estudiantes encuestados tuvieron una relación cordial y respetuosa con el maestro. El 32% de los encuestados corroboró que el maestro realmente dominaba la materia.

La otra cara de la moneda, fueron los alumnos que plantearon que el maestro era apenas soportable y otros consideraron que el mismo no sabía nada de la materia, representando el 15% y el 3% respectivamente.

En general, cerca del 80% consideró que el maestro se ganaba su respeto a través de su dominio en las matemáticas.

7. ¿Tu maestro te daba el tiempo suficiente para tratar de resolver problemas nuevos o tratar distintas formas de resolverlos?

Gráfico 4. 7 Resolución de problemas.



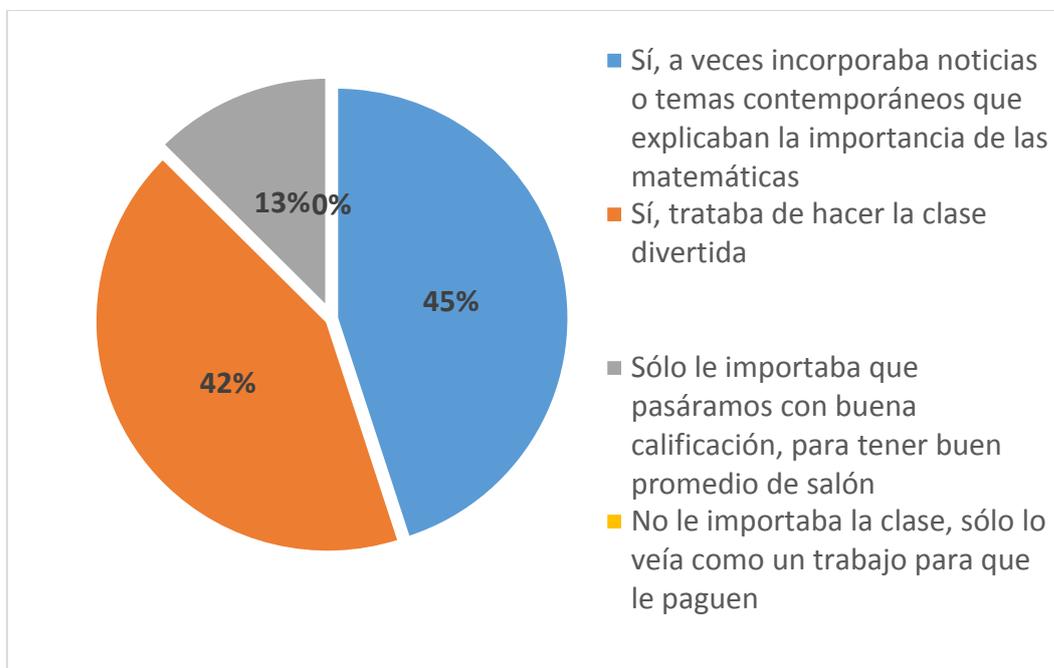
Fuente: Cuestionario a alumnos de una unidad educativa de Guayaquil

Elaborado por: Heriberto Medina

Los docentes que impartieron clase a los estudiantes encuestados si consideraron la aplicación de distintos métodos para llegar a una respuesta correcta en los ejercicios matemáticos desarrollados en clase, esta afirmación la validan el 50% de los estudiantes. El 40% afirmó, que si al final de clase quedaba tiempo, entonces el profesor preguntaba a la clase si alguien tenía una mejor forma de llegar a la solución del ejercicio. Solo el 10% de los encuestados, se decantó por plantear que el docente solo explicaba su método de solución de los ejercicios y con eso terminaba, sin tener en cuenta a posibles otras soluciones a las que pudieron arribar los alumnos.

8. ¿Consideras que tu maestro quiere que comprendas el contenido de la materia, en lugar de sólo "pasar"?

Gráfico 4. 8 Estimular la comprensión de la matemática.



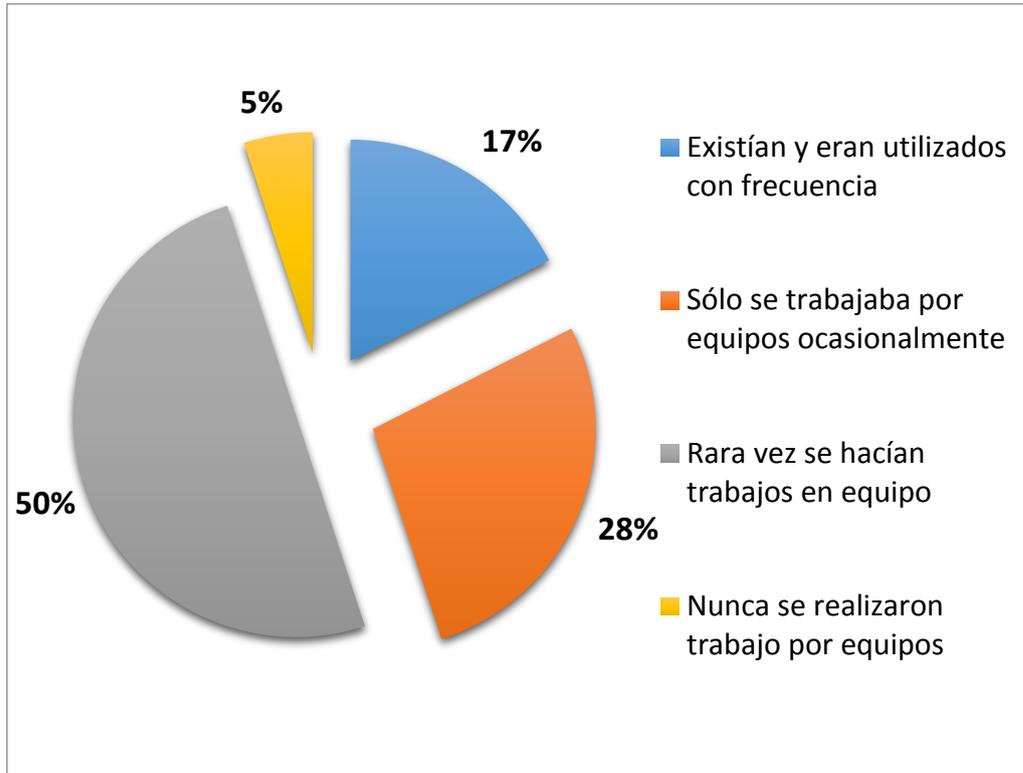
Fuente: Cuestionario a alumnos de una unidad educativa de Guayaquil
Elaborado por: Heriberto Medina

De los 40 alumnos encuestados, 18 seleccionaron la opción donde se afirmaba que el profesor a veces incorporaba noticias o temas contemporáneos que explicaban la importancia de las matemáticas, con el fin de que comprendieran mejor esta materia. Con este mismo propósito, trataban que la clase fuera divertida saliéndose de la monotonía, tratando de captar mayor atención, afirmación validada por 17 alumnos. Una minoría de 5 alumnos se decantó por la opción de que solo le importaba, al docente, que pasaran con buena calificación para tener un buen promedio de salón.

Un total del 87% si consideraron que el maestro buscaba nuevas vías que ayudaran a los estudiantes a comprender las matemáticas de una forma más amena y menos imperativa.

9. ¿Existían trabajos en equipo en la materia de matemáticas?

Gráfico 4.9 Empleo del trabajo en equipo.



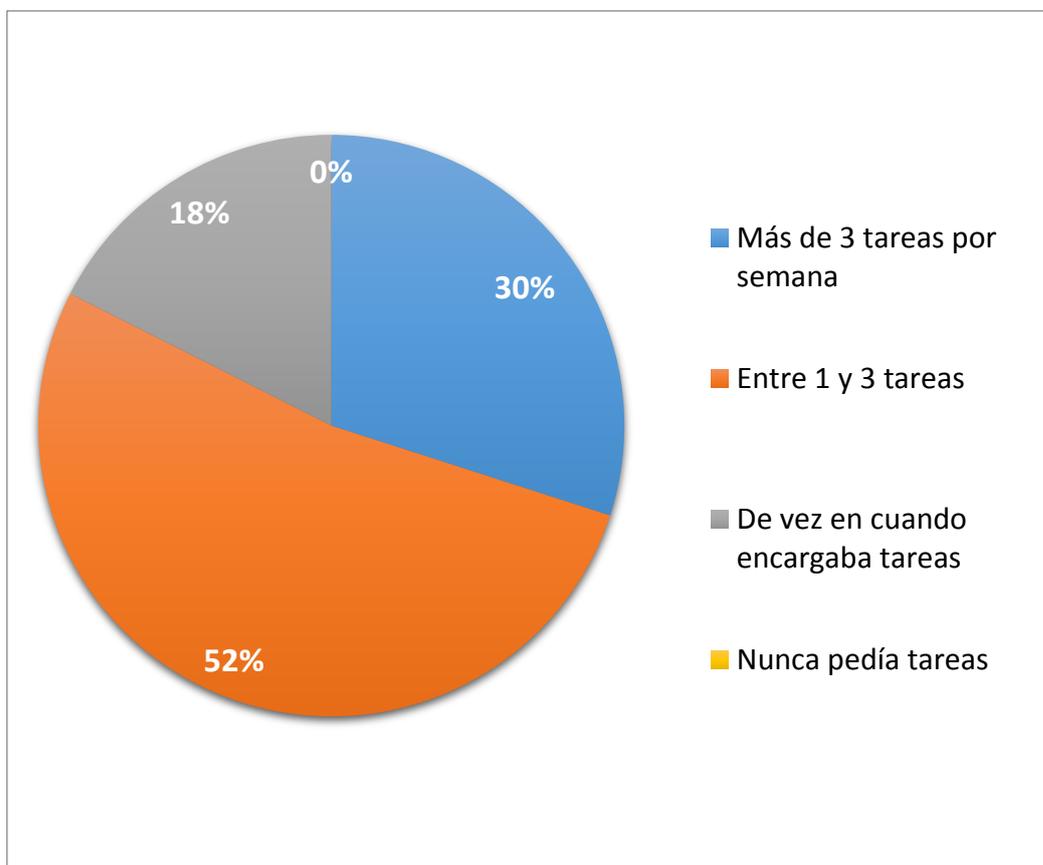
Fuente: Cuestionario a alumnos de una unidad educativa de Guayaquil
Elaborado por: Heriberto Medina

Los docentes encargados de enseñar a los estudiantes encuestados rara vez emplearon los trabajos en equipos como otro método de enseñanza, donde el alumno pueda experimentar el intercambio de ideas y las acciones coordinadas, esta opción fue seleccionada por el 50%. Un 28%, escogió que solo se trabajaba por equipos de forma ocasional, para resolver ejercicios con un alto grado de complejidad. El 17% si tuvo una participación activa y frecuente en los trabajos en equipo, estimulados por sus profesores. Solo el 5% de los encuestados no tuvo ninguna participación en los trabajos en equipo ya que su maestro no los realizaba.

Un total del 88% de los encuestados reconoció que los trabajos por equipo no era un método que se utilizaba frecuentemente sino que eran poco usuales.

10. ¿Tu maestro te encargaba tareas? ¿Cuántas por semana?

Gráfico 4. 10 Tareas.



Fuente: Cuestionario a alumnos de una unidad educativa de Guayaquil

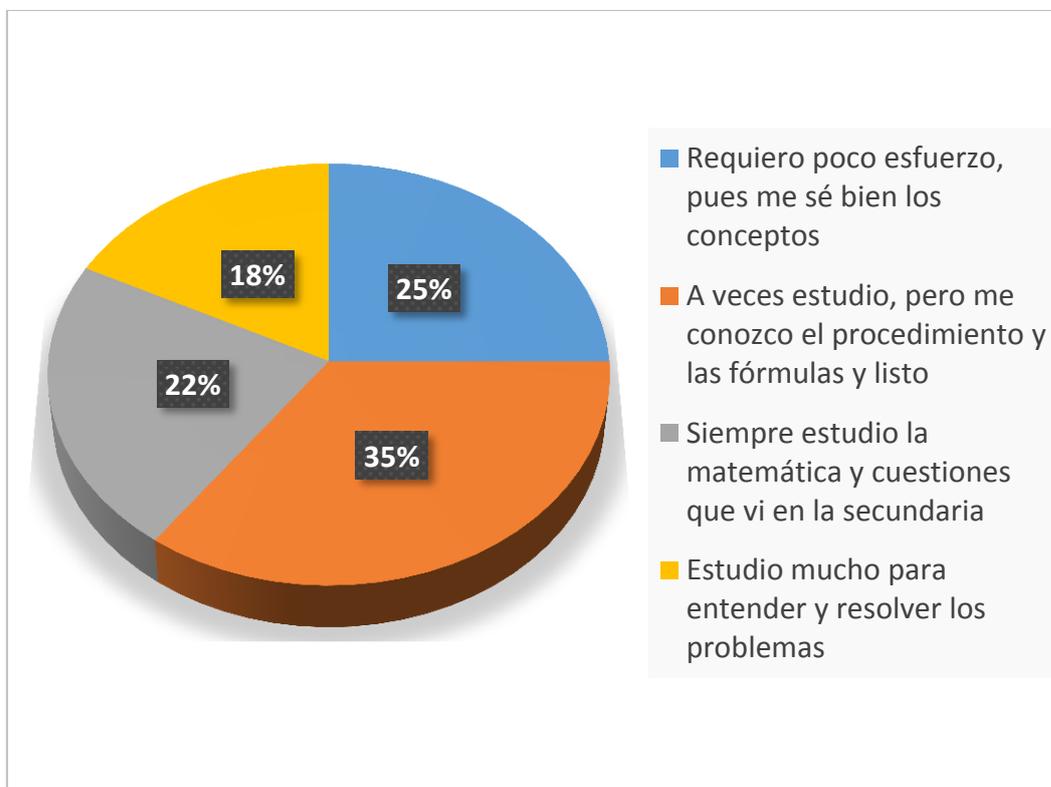
Elaborado por: Heriberto Medina

Un grupo significativo de encuestados afirmó, a través de sus respuestas, que los maestros les mandaban entre una y tres tareas a la semana para el estudio individual, este grupo representa el 52% del total. Un 30% afirmó que el docente mandaba a realizar más de 3 tareas por semana, alrededor de una por día de clase. Una minoría del 18%, afirmó que se orientaban tareas de vez en cuando.

De las repuestas obtenidas se puede deducir que las tareas, para el estudio individual del alumno, eran orientadas por los docentes de forma continua, en un rango de más de una por semana.

11. ¿Consideras que tienes que esforzarte mucho/poco para entender y resolver los ejercicios matemáticos?

Gráfico 4. 11 Esfuerzo del estudiante para resolver problemas.

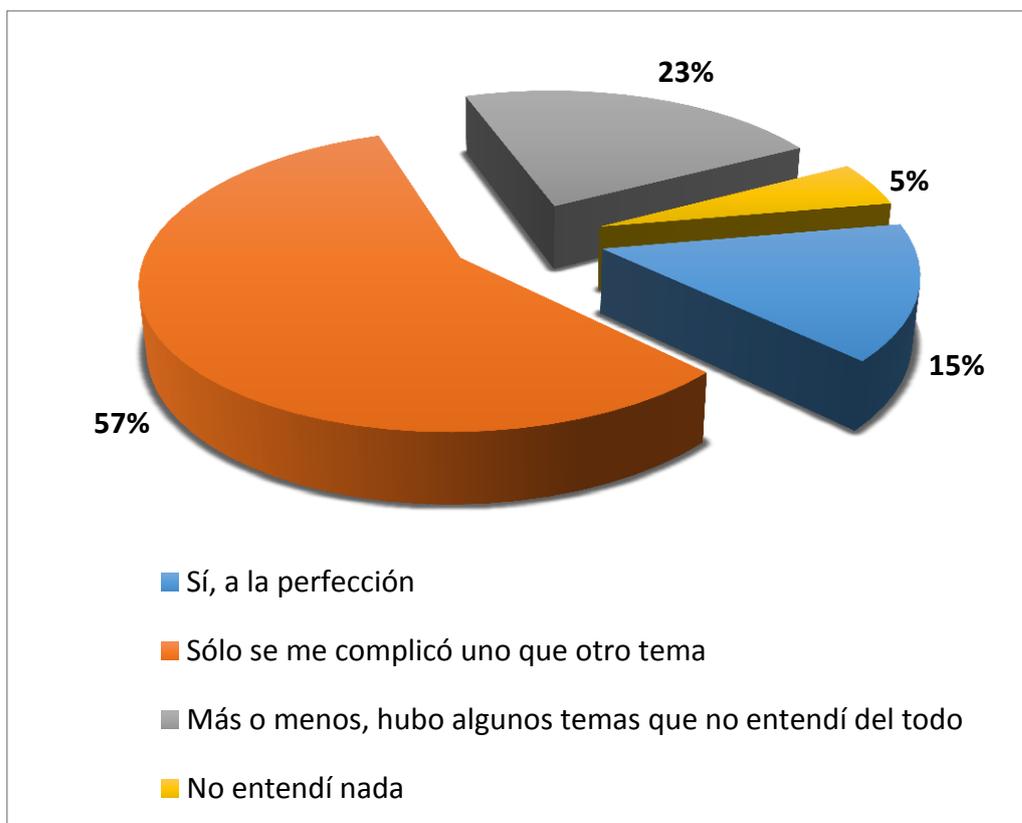


Fuente: Cuestionario a alumnos de una unidad educativa de Guayaquil
Elaborado por: Heriberto Medina

Los estudiantes encuestados que optaron por la segunda opción fueron un total 14, el mayor grupo, que con su selección revelaron que en ocasiones estudiaban, pero que conocían los procedimientos y fórmulas por lo que no les costaba tanto trabajo hallar la solución. Un grupo de 10 alumnos se decantaron por la primera opción, afirmando que requerían de poco esfuerzo para resolver los problemas pues se sabían bien los conceptos. Por otro lado, 9 alumnos plantearon, a través de sus respuestas, que tenían hábito de estudio de las matemáticas y repasaban temas dados en la secundaria. Los últimos 7 alumnos encuestados revelaron que necesitan estudiar mucho para lograr entender y resolver los problemas matemáticos. Se puede afirmar, que dado los resultados obtenidos con relación a este aspecto, es un grupo bastante heterogéneo.

12. ¿Entendiste todos los temas que viste en primer año?

Gráfico 4. 12 Entendimiento de los temas vistos.



Fuente: Cuestionario a alumnos de una unidad educativa de Guayaquil

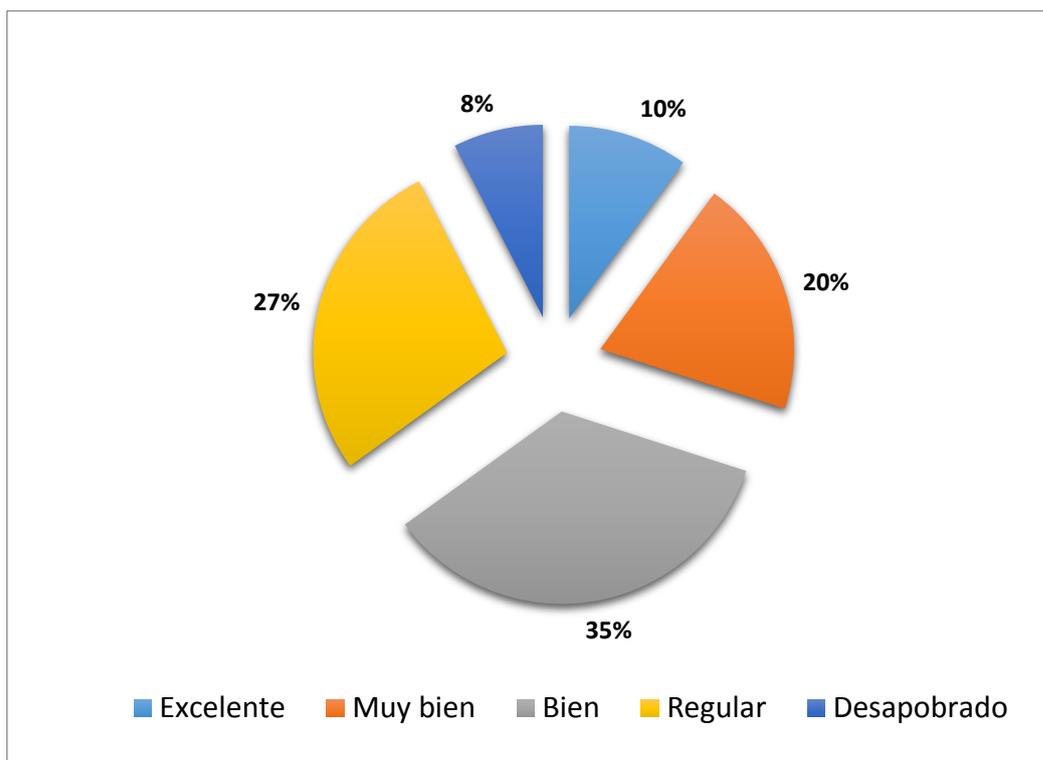
Elaborado por: Heriberto Medina

Solo el 15% de los estudiantes encuestados entendió todos los temas tratados en el primer año de bachillerato, en la materia Matemática I. El 57%, tuvo una que otra complicación en los temas matemáticos recibidos. Un grupo, que representa el 23%, tuvieron sus lagunas en algunos temas que no llegaron a entender del todo. Por otro lado, solo el 5%, no entendió nada, por lo tanto deben haber aprobado con el mínimo y en exámenes extras.

Se puede generalizar que el 72% no afrontaron muchas dificultades para llegar a comprender la Matemática I, aunque hayan tenido una que otra complicación en algún tema, no tuvieron nunca la sombra del desaprobado rondando durante el primer año.

13. ¿Qué calificación obtuviste al final del primer año?

Gráfico 4. 13 Calificación obtenida en el primer año.



Fuente: Cuestionario a alumnos de una unidad educativa de Guayaquil

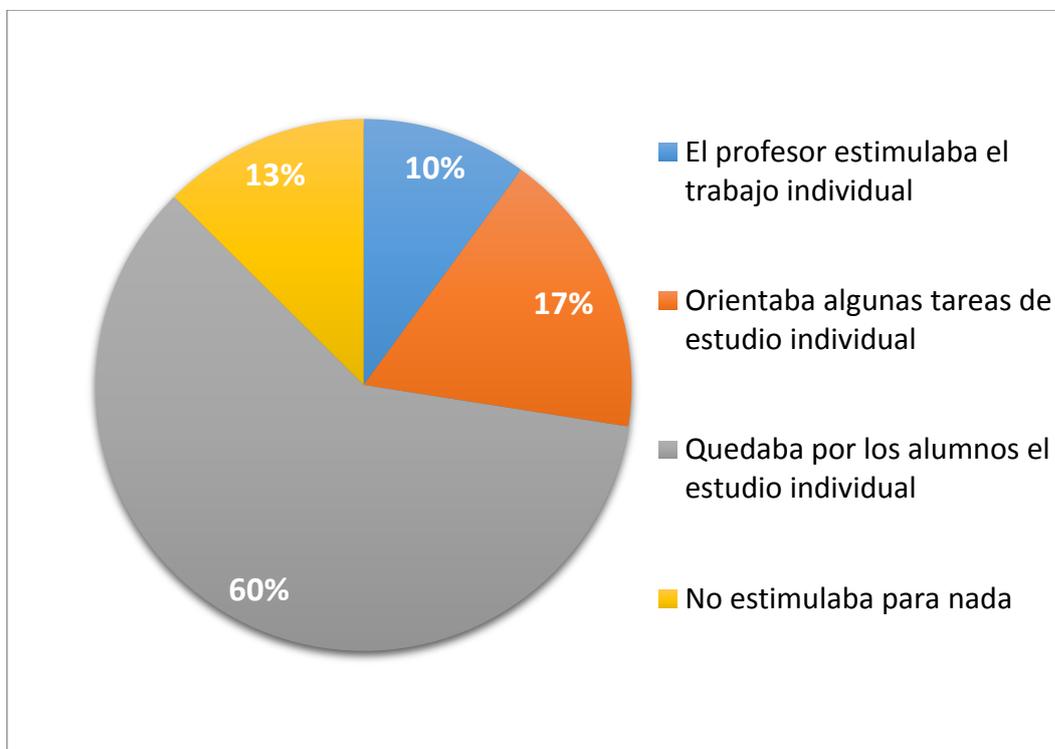
Elaborado por: Heriberto Medina

De los 40 alumnos encuestados, que ahora están en segundo año del bachillerato, el 10% logró sacar la máxima calificación en la materia Matemática I, lo que indica que la entendieron a la perfección; el 20% obtuvo la calificación de muy bien, que también se considera una buena nota; el mayor porcentaje, un 35%, logró una calificación de bien, donde se encuentra la media; un 27%, no salió tan bien, pero aprobó sacando la calificación de regular y por último, el 8% desaprobó en la materia, teniendo que hacer un examen extraordinario para sellar su pase para segundo año.

Hubo un 30% de los alumnos encuestados que no tuvieron casi ninguna dificultad para vencer la asignatura Matemática I, el resto pasó más o menos trabajo para lograrlo, requiriendo, a lo mejor, de más estudio fuera clases o consultando al maestro con mayor asiduidad.

14. ¿Consideras que las clases impartidas por el profesor estimularon la solución de problemas matemáticos de manera independiente?

Gráfico 4. 14 Estimulación del trabajo independiente.



Fuente: Cuestionario a alumnos de una unidad educativa de Guayaquil

Elaborado por: Heriberto Medina

Se puede observar claramente en el gráfico que los profesores dejaban como responsable a los alumnos de su estudio individual, dejando en evidencia que le daban poca importancia al cómo hacía el estudiante su estudio autónomo, el 60% de los encuestados valida esta afirmación. Un 17% planteó que el docente orientaba algunas tareas para que se realizarán como estudio individual en el transcurso del primer año. Por otro lado, están las dos caras de la moneda, donde solo el 10% afirmó que el maestro si estimulaba el trabajo individual del alumno y por el contrario, el 13% de los encuestados afirmó que no era estimulado para nada el trabajo individual o autónomo.

15. ¿La matemática es una de las materias que prefieres estudiar fuera de clases?

Gráfico 4. 15 Preferencia en las materias a estudiar fuera de clases.



Fuente: Cuestionario a alumnos de una unidad educativa de Guayaquil

Elaborado por: Heriberto Medina

Un grupo de 5 alumnos, de los 40 encuestados, reconocen que disfrutan estudiar las matemáticas de manera individual, representando el 12% de la muestra. El mayor grupo, compuesto por 18 alumnos, que representan el 45%, plantean que estudian la materia matemática un poco más que otras materias por su grado de dificultad y contenido. Por otro lado, un 33% de la muestra, compuesta por 13 alumnos, reconoce que solo estudia las matemáticas de forma independiente para sacar buenas notas y no porque lo disfrute. Por último, un pequeño grupo de 4 alumnos, simplemente afirmó que no le gusta estudiar la matemática de forma individual.

4.4.2.- Conclusiones de los resultados de la encuesta.

Luego de recolectadas las respuestas de las 15 preguntas que contenía el cuestionario, es necesario realizar un análisis conclusivo de lo revelado.

Las preguntas del cuestionario aplicado a los alumnos se categorizaron en cuatro grupos, acorde a la naturaleza de las mismas. Los grupos se presentan a continuación:

Tabla 4. 1 Perspectiva del alumno ante las matemáticas.

Grupo	Preguntas	Objetivo de investigación
1. Perspectiva del alumno ante la materia de las Matemáticas.	<p>¿Te resultan difíciles las matemáticas?</p> <p>¿Cuánto tiempo al día le dedicas a las matemáticas?</p> <p>¿Consideras que tienes que esforzarte mucho/poco para entender y resolver los ejercicios matemáticos?</p> <p>¿Entendiste todos los temas que viste en primer año?</p> <p>¿Qué calificación obtuviste al final del primer año?</p>	<p>Descubrir cómo percibe el alumno la materia de Matemáticas, considerando a éstas como una asignatura más dentro del plan de estudios.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Hallazgos:

- ❖ Los alumnos consideran que la materia Matemáticas I no es muy compleja, sin embargo, reconocen que hay ejercicios que se les complican. Esta respuesta coincide con los resultados a la pregunta “¿Entendiste los temas vistos en el semestre?”, pues una proporción similar concuerda en que hubo algunos temas que se les complicaron.

- ❖ Siendo una de las materias con mayor carga académica en el semestre, existe poca reciprocidad en términos del tiempo destinado a tareas, pues el 58% de alumnos dedica cuando mucho una hora diaria al estudio, o resolución de tareas.
- ❖ Un alto porcentaje (60%) de alumnos considera que no requiere esforzarse mucho para resolver los problemas, o bien, recurre a técnicas de memorización para salir adelante.
- ❖ Se distingue el realismo de los alumnos cuando se les pregunta la calificación que obtuvieron al final del primer año, pues en términos estadísticos los resultados coinciden con los porcentajes de aprobados / reprobados.

Tabla 4. 2 Cómo percibe el alumno al maestro.

Grupo	Preguntas	Objetivo de investigación
2. Cómo percibe el alumno al maestro.	¿Cuándo tu profesor de matemáticas te explicaba algo, le entendías? ¿Cómo fue tu relación con el maestro de matemáticas? ¿Tu maestro te daba el tiempo suficiente para tratar de resolver problemas nuevos o tratar distintas formas de resolverlos? ¿Consideras que tu maestro quiere que comprendas el contenido de la materia, en lugar de sólo "pasar"? ¿Tu maestro te encargaba tareas? ¿Cuántas por semana?	Identificar si existe alguna relación entre la percepción que el alumno tiene del maestro, y el desempeño propio.

Fuente: Elaboración propia.

Hallazgos:

- ❖ Existe un alto rango de aprobación respecto a la forma de explicar del maestro. La mayoría de los alumnos coincide en afirmar que por lo general sí entiende lo que el maestro explica, así como también afirman que mantienen una relación cordial y de respeto hacia su figura.
- ❖ El alumno percibe a su maestro de Matemáticas como alguien que se preocupa por dejar claros los temas de clase, escucha activamente cuando se le preguntan dudas y entiende que los errores son parte del proceso de aprendizaje, por lo que se enfoca en resolver los problemas que representan errores recurrentes, además de orientar continuamente tareas para el estudio individual del estudiante.

Tabla 4. 3 Identificación de técnicas didácticas en voz del alumno.

Grupo	Preguntas	Objetivo de investigación
3. Identificación de técnicas didácticas en voz del alumno.	¿Cuándo tienes dudas o errores, a quién le preguntaste? ¿Existían trabajos en equipo en la materia de matemáticas?	Descubrir los agentes motivacionales y/o fortalecedores para el desarrollo del interés del alumno en el contenido, así como la mejor comprensión del mismo.

Fuente: Elaboración propia.

Hallazgos:

- ❖ El alumno, cuando tiene dudas o busca clarificar un tema, acude en mayor medida a sus compañeros de clase.

- ❖ La gran mayoría de alumnos contestó que rara veces, en las clases de Matemáticas, se hacían trabajos por equipo, siendo éste uno de los principales motivos para poder decir que era una de las técnicas didácticas menos empleadas.

Tabla 4. 4 Empleo de estrategias para estimular el trabajo autónomo.

Grupo	Preguntas	Objetivo de investigación
4. Perspectiva del alumno con relación a la estimulación del trabajo autónomo por parte del docente.	<p>¿Estás interesado en aprender matemáticas, o sólo lo ves como un requisito para pasar la preparatoria?</p> <p>¿Consideras que las clases impartidas por el profesor estimularon la solución de problemas matemáticos de manera independiente?</p> <p>¿La matemática es una de las materias que prefieres estudiar fuera de clases?</p>	<p>Detectar si el trabajo autónomo es una de las estrategias didácticas que emplean los docentes en el primer año de bachillerato.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Hallazgos:

- ❖ A quedado en evidencia que los docentes no estimulan de manera correcta el trabajo individual o autónomo del estudiante, demostrado por el 73% de las respuestas recogidas, la gran mayoría planteó que el maestro le dejaba la responsabilidad al alumno, aún y cuando las matemáticas es la materia que no les molesta estudiar al 77% de los encuestados.
- ❖ Los alumnos tienen la necesidad de estudiar las matemáticas más que otras materias, por su amplio contenido técnico y conceptual, además de practicar la ejercitación constante, que es una de las acciones que te lleva a comprenderla.

4.4.3.- Resultados de la entrevista realizada a los docentes.

6. ¿El estudio individual del alumno es importante?

De los cinco profesores entrevistados, cuatro argumentaron que el estudio individual del estudiante es muy importante para su desarrollo en las distintas materias que se cursan en los diferentes niveles educativos; además afirmaron que ya en el nivel de bachiller es más importante aún, pues te crea un hábito y te prepara para el futuro, ya sea continuar estudiando a nivel universitario o hacerse profesional, para lo cual también es necesario. Además agregaron que en dependencia de la calidad intelectual del alumno necesita más o menos estudiar de forma independiente.

Uno de los docentes considera que es más importante la atención que haga el alumno en clases y no tanto el estudio que pueda hacer de forma individual, ya que el docente es el capacitado en las formas de enseñanza y aprendizaje, y por lo tanto no cree que el alumno por sí solo sea capaz de mejorar.

7. ¿Los estudiantes, a los que le ha impartido clases, muestran interés por el trabajo individual?

Tres de los docentes plantearon que el interés del alumno está determinado por su capacidad intelectual y sus motivaciones educacionales, en cuanto quiera obtener buenas calificaciones para aspirar a mejores universidades. En muchos casos, los alumnos que presentan mayor motivación con relación a sus aspiraciones son los que más estudio independiente realizan. También está el hecho de su afinidad con la materia y si le es fácil o no de entender, pues opinan que si el estudiante tiene mayor facilidad de comprensión de la matemática, entonces realiza menos trabajo autónomo, sin embargo, están los casos donde quieren obtener buenas calificaciones pero la matemática se les dificulta y requieren de mayor trabajo individual.

Los otros dos docentes coincidieron en que el interés del alumno es estimulado por el profesor mediante la orientación del trabajo autónomo y la exigencia de resultados en las clases.

8. ¿Está, el estimular el trabajo autónomo, dentro de sus estrategias de clases?

Dos de los maestros expresaron que utilizan dentro de sus estrategias el estimular el trabajo autónomo, aunque reconocen que su empleo está bajo medidas autoritarias, como por ejemplo, si no traen los ejercicios orientados se les afecta severamente la calificación en la materia al final del curso, pero ven esto como la única vía para despertar el trabajo individual del alumno a nivel de la conciencia (es necesario destacar que ambos maestros fueron los que abogaron, en la pregunta anterior, por la influencia por parte del profesor con relación al trabajo autónomo).

De los tres profesores restantes, dos plantearon que la responsabilidad del trabajo autónomo recae sobre el alumno y no tanto sobre el profesor, por lo tanto no consideran que necesiten estimular este tipo de estrategia. El profesor restante, reveló que realmente él estimula el trabajo autónomo en dependencia de los estudiantes con que se enfrente, pues si los estudiantes están motivados, él estimula su trabajo autónomo, sin embargo, cuando no es el caso, no se desgasta innecesariamente.

9. ¿Tiene como principio básico el revisar los ejercicios orientados en clases para el desarrollo individual del estudiante?

Para dos de ellos, es uno de los principios fundamentales, la revisión de los ejercicios orientados en clases, sus ejecuciones individuales y su exposición en clases tienen un impacto determinante en las calificaciones finales.

Otros dos no consideran tan importante la revisión de los ejercicios orientados, de todas formas, en algunos días, en dependencia de la importancia

del ejercicio orientado y grado de dificultad, se dedican a realizarlo ante la clase en cuanto comienza el turno, para que no queden dudas.

Solo uno argumentó que ocasionalmente revisa los ejercicios orientados, de forma aleatoria para chequear los estudiantes que realmente se interesan por hacerlos y los hacen.

10. Según las calificaciones obtenidas por sus estudiantes, ¿considera que el realizar trabajo autónomo tiene relación directa con la obtención de buenas calificaciones?

Los cinco profesores coincidieron inicialmente en que sí existe una relación directa entre la realización del trabajo autónomo por parte del alumno y la obtención de buenas calificaciones, aunque las divergencias estuvieron en las razones que expusieron, que se enuncian a continuación:

- 1) El trabajo autónomo ayuda a que el alumno por si solo comprenda el ¿por qué? de las cosas y le sea más sencillo a la hora de realizar nuevos ejercicios y abordar nuevos temas.
- 2) El trabajo autónomo logra una especialización por parte del alumno en las diversas temáticas matemáticas que se abordan durante el curso, por lo tanto, de la experiencia se logran buenos resultados.
- 3) El trabajo autónomo mejora el entendimiento matemático del alumno después de repasar mediante los contenidos impartidos en clases.

Tres de los maestros defendieron la primera razón, mientras que los otros dos, defendieron las dos restantes, aportando una cada uno.

4.4.4.- Conclusiones Preliminares de la Investigación.

Con base en los hallazgos de las encuestas y las respuestas obtenidas en las entrevistas aplicadas, así como la revisión del Programa de Estudios se llegaron a las siguientes conclusiones preliminares:

El **Programa de Estudios** se encuentra diseñado considerando aspectos de enseñanza y aprendizaje de tres modelos teóricos expuestos con anterioridad, en la presente Tesis. Las líneas de acción comprendidas en el marco de las competencias generales y disciplinares, claramente hacen referencia a las prácticas reconocidas en los paradigmas cognitivista e histórico social.

En las secciones de Estrategias de enseñanza y aprendizaje, se descubren tendencias muy marcadas al paradigma conductista. No es objetivo de la presente tesis realizar un análisis crítico del grado de aplicación de los lineamientos descritos en el Programa por parte de los maestros; sí se genera, en cambio, una propuesta de proyecto para facilitar al maestro, las funciones de llevar al terreno de la vida real la aplicación de conceptos matemáticos correspondientes al contenido de la clase, con el fin de mejorar el enrutamiento del alumno hacia un trabajo autónomo eficaz y eficiente, que realmente le aporte en un futuro a corto plazo, aspecto que no se tiene en cuenta en ninguna de las estrategias mostradas en el programa.

En función de la **Encuesta de Alumnos**, se puede encontrar la poca importancia que dan los docentes a las técnicas didácticas que estimulan las actividades de aprendizaje basadas en el trabajo autónomo, pues claramente se distingue un patrón descrito por la muestra de alumnos quienes declaran, de forma desfavorable, el hecho de que la responsabilidad recae sobre ellos.

Otro de los hallazgos relevantes de dicha encuesta es el referente al cierto distanciamiento del alumnado con la materia de Matemáticas. No debiéndose éste a la relación maestro alumno, pues según las encuestas, no se percibió en ningún momento el rechazo o la desaprobación del alumno hacia el maestro, así como tampoco que el alumno considere que las Matemáticas no son importantes en los estudios o en el trabajo; sino a la ausencia en mayor o menor medida, del entendimiento y/o comprensión significativa del material de estudio; donde se percibe cierto “miedo”, o aversión a lo abstracto.

De la **Entrevista a los maestros** se puede concluir que es necesario e importante que los estudiantes realicen estudio individual, para el desarrollo del

hábito de estudio, que es indispensable tanto en los grados superiores como en la parte profesional. La motivación e interés de los estudiantes está entrelazado con el tiempo de estudio que realizan, así como las aspiraciones individuales; estos tres factores psicológicos influyen significativamente en el trabajo autónomo.

Quedó evidenciado que los docentes le dan poca importancia al trabajo autónomo del alumno, ni buscan su estimulación a través de orientaciones de ejercicios y sus revisiones en clases. Entonces, ¿se podría afirmar que no es necesario el trabajo autónomo?, no se puede, pues reconocieron que, el mismo, es importante para el desarrollo del alumno en las matemáticas, lo que se podría decir que una contradicción es revelada en respuestas recogidas.

Indudablemente este apartado de la Tesis se pudiera considerar, en cierta forma, un material genérico del aspecto de la enseñanza y por lo tanto independiente de los contenidos matemáticos, sin embargo, tomando en cuenta los resultados arrojados en la entrevista con los maestros, así como el descubrimiento de las necesidades que son objeto de la presente Tesis, se considera indispensable el hecho de brindar las herramientas y el conocimiento de las bases teóricas sobre las cuales se pretenden desarrollar la estrategia que se propone.

Guion pedagógico de los talleres grupo I

Título: Talleres de Repaso de contenido dado.

Objetivo: El objetivo de los talleres consiste en consolidar el conocimiento dado en el nivel anterior que sirve como base para el estudio de los temas próximos.

Audiencia: Alumnos que estén cursando el primer año del bachillerato en una unidad educativa de la ciudad de Guayaquil.

Modalidad: Presencial.

Duración: 30 minutos.

Instructor: Profesores de la cátedra de matemáticas del Colegio Fiscal Rafael Moran que imparten la materia Matemática I.

Contenido: El contenido de los talleres estará conformado por tópicos estudiados por los alumnos en los niveles educativos vencidos que guarden relación o sirvan como base a los temas que se tratarán en momentos futuros.

La particularidad de los talleres radica en emplear mediante un juego didáctico una breve definición o alguna característica del contenido que se quiere consolidar, para que toda el aula en su conjunto, diga el nombre de lo que se describe. Es muy importante que en la descripción se utilicen palabras claves que caracterizan lo que se quiere revelar.

Materiales: Pizarra, marcadores, data show, otros implementos.

Guion pedagógico de los talleres grupo II

Título: Talleres de destrezas de asociación.

Objetivo: Los Talleres de destrezas de asociación tienen como objetivo principal que los estudiantes, una vez entendido el contenido recibido, hagan un análisis para exponer ideas de solución a preguntas que corresponden al contenido por recibir a continuación. Esta acción los ayudará a enfrentar dificultades empleando conocimiento adquirido, pudiendo asumir una actitud proactiva antes las situaciones problémicas.

Audiencia: Alumnos que estén cursando el primer año del bachillerato en una unidad educativa de la ciudad de Guayaquil.

Modalidad: Presencial

Duración: 30 minutos.

Instructor: Profesores de la cátedra de matemáticas del un colegio de la ciudad de Guayaquil que imparten la materia Matemática I.

Contenido: Estos talleres lo conforman preguntas donde los estudiantes tendrán que asociar el contenido dado con nuevas aplicaciones y que se convierte en una derivación o nueva forma de resolver problemas no antes vistos.

La característica principal de estos talleres es que no existen respuestas erróneas pues los alumnos están dando ideas de lo que va ser contenido por recibir. Además se emplea dividiendo en aula en tres grandes equipos y a cada uno se le otorgará una de las preguntas, para que luego pasado un tiempo determinado por el docente, expongan sus ideas de forma deliberada.

Materiales: Pizarra, marcadores, data show, pancartas.

Guión pedagógico de los talleres grupo III

Título: Talleres Colaborativos.

Objetivo: El objetivo del taller consiste en estimular el trabajo en equipo, hallando las soluciones de los problemas planteados en conjunto, lo que será un aporte muy valioso para los estudiantes en su vida profesional, ya que la capacidad de trabajar en equipo es muy valorada en los tiempos actuales.

Audiencia: Alumnos de Matemáticas I del primer curso escolar del de una unidad educativa de la ciudad de Guayaquil.

Modalidad: Presencial.

Duración: 45 minutos

Instructor: Profesores de la cátedra de matemáticas del Colegio Fiscal Rafael Moran que imparten la materia Matemática I.

Contenidos: El contenido del taller está integrado a los temas matemáticos que se desarrollan en la materia Matemática I, dentro de los cuales se encuentran las funciones lineales y cuadráticas.

Tiene como particularidad que se deben formar cinco equipos, donde se les plantea situaciones problémicas que deben resolver en conjunto. Las situaciones problémicas son orientadas a todos los equipos para que hallen sus soluciones. A la hora de revelar las soluciones obtenidas, el docente, al azar, le comunicará a cada equipo de cual problema debe exponer su solución, para lo cual enviarán un representante. Es muy importante que el docente no revele esta información hasta que no haya concluido el tiempo dado para la resolución de los problemas orientados.

Materiales: Pizarra, marcadores, entre otros implementos

Guión pedagógico de los talleres grupo IV

Título: Talleres Competitivos.

Objetivo: El objetivo del taller consiste en estimular el trabajo autónomo y en equipo mediante un juego didáctico participativo donde los integrantes (el número de integrantes queda a abierto a la subjetividad del maestro) son seleccionados por el maestro.

Audiencia: Alumnos de Matemáticas I del primer curso escolar de una unidad educativa de la ciudad de Guayaquil.

Modalidad: Presencial.

Duración: 2 horas

Instructor: Profesores de la cátedra de matemáticas del colegio de la ciudad de Guayaquil que imparten la materia Matemática I.

Contenidos: El contenido del taller también está integrado a los temas matemáticos que se desarrollan en la materia Matemática I, dentro de los cuales se encuentran las funciones lineales y cuadráticas. Es necesario revelar las particularidades que debe tener el juego didáctico - participativo para que cumpla con el objetivo propuesto:

- ❖ El maestro debe formar equipos de trabajo donde seleccione a sus integrantes según la calificación obtenida en el examen de diagnóstico que se realiza al inicio del curso escolar, buscando un equilibrio en el conocimiento matemático que traen sus integrantes de los niveles anteriores.
- ❖ Orientar, al terminar un tema de la asignatura Matemática I, un ejercicio a cada equipo con un elevado nivel de complejidad para que lo desarrollen en equipo, fuera de horario de clases.

- ❖ Antes de comenzar con el tema siguiente, se debe tomar una clase para conocer los resultados a los que llegó cada equipo y así evaluarlos.
- ❖ El integrante que revelará los resultados del ejercicio orientado debe ser escogido al azar por el maestro y debe revelar el resultado obtenido así como explicar de forma detallada el cómo llegaron al mismo.

Puntos: El maestro debe utilizar una escala de calificación del 1 a 10 puntos, donde 10 es el máximo, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- ❖ Resultado al que llegaron, los integrantes del equipo, del ejercicio orientado.
- ❖ Explicación ofrecida por el integrante seleccionado del cómo llegaron a este resultado.
- ❖ Calidad y seguridad de la exposición del resultado.

Premio: Todo juego debe tener un ganador y por lo tanto un premio para ese ganador, por lo que se propone en este taller, como forma de estimulación para el equipo ganador (equipo que más puntos obtenga), que a los integrantes del equipo ganador se les convalide una pregunta en el próximo examen. El encargado de escoger la pregunta que debe convalidar es el maestro y debe notificar esto el mismo día del examen final, antes de que comience el mismo, a los integrantes del equipo ganador. Esto obliga, a los integrantes del equipo ganador, estudiar todos los temas a examinar ya que no conocen cuál pregunta les será convalidada.

Materiales: Pizarra, marcadores, data show, laptop...

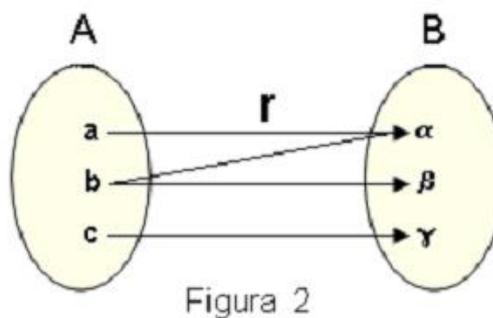
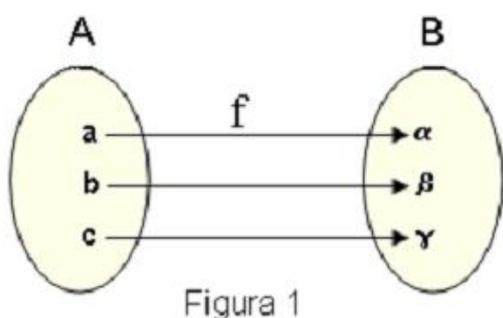
Observaciones: Es muy importante, en este taller, que el maestro utilice dos técnicas de aprendizaje que contribuyan al desarrollo futuro del alumno, fundamentalmente en el plano profesional porque ayuda a que el mismo sea capaz de trabajar en equipo y por lo tanto proveer ideas, así como ser capaz de asimilar ideas de sus integrantes y buscar entre todos el resultado óptimo; además de crear un hábito de estudio individual que le sea útil en niveles

superiores de educación y a nivel profesional porque los nuevos conocimientos que nacen cada día en el mundo provocan un cambio constante en las distintas ramas del conocimiento y es necesario ser capaz de asimilarlo y aplicarlo de forma individual.

Taller No. 1 (Grupo I)

1. _____: Relación entre los valores constantes y los valores variables donde a cualquier variación de uno implica una variación del otro.
2. Observando las siguientes figuras, determine a que se refieren los conceptos que se exponen luego.

Figura 1 Taller No. 1 conjuntos A y B



o se
se le
o se
se

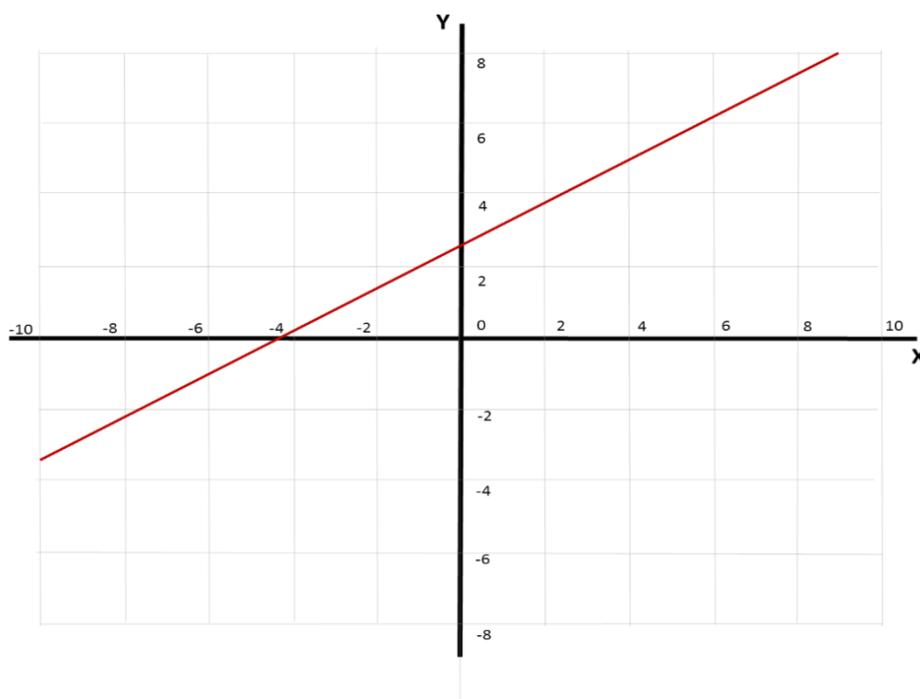
relaciona con uno y solo un elemento y de B?

- c) _____: Denominación de la variable x .
 - d) _____: Denominación de la variable y .
3. _____: Enunciado matemático que relaciona dos expresiones algebraicas que involucran al menos una variable.
 4. _____: Conjunto de números que permiten reemplazar a la variable.

Taller No. 2 (Grupo II)

1. Conociendo que es una función de proporcionalidad directa, ¿qué creen que sería una función afín?
2. Observando el siguiente gráfico, responde:
 - a) ¿Cuáles son las diferencias con las funciones de proporcionalidad directa estudiada?
 - b) ¿La pendiente tendrá el mismo comportamiento que la función estudiada?

Figura 2 Taller No. 2 funciones de proporcionalidad directa



3. ¿Una función de proporcionalidad directa, se podrá transformar en una función afín?

Taller No. 3 (Grupo III)

- Las variaciones de los costos de producción de seis productos se muestran a continuación. Indica cuáles de ellos tiene un comportamiento lineal.
 - $y = 5$
 - $y = 0,04 + 23x$
 - $y = 1 - x^2$
 - $y = 0,3x$
 - $y = -2x^2$
 - $y = -0,5 + 2$
- El uso de diferentes tecnologías de móviles han impactado el mercado de formas diferentes, en términos de precio. Expresa cada impacto mediante una fórmula e indica cuáles son lineales.
 - A cada móvil producido le corresponde su doble del valor de producción.
 - A cada móvil producido le corresponde su doble más cinco del valor de producción.
 - A cada móvil producido le corresponde su cuadrado del valor de producción.
- Al nivel del mar, el agua hierve cuando alcanza una temperatura de $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. a altitudes mayores, la presión atmosférica es más baja y también la temperatura a la cual hierve el agua. El punto de ebullición B en grados Celsius a una altitud de x pies está dado de manera aproximada por:

$$B = 100 - 0.0009x$$

- Complete la tabla siguiente.

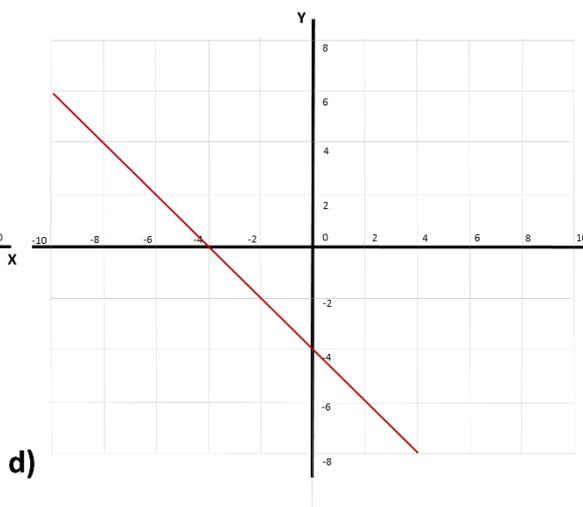
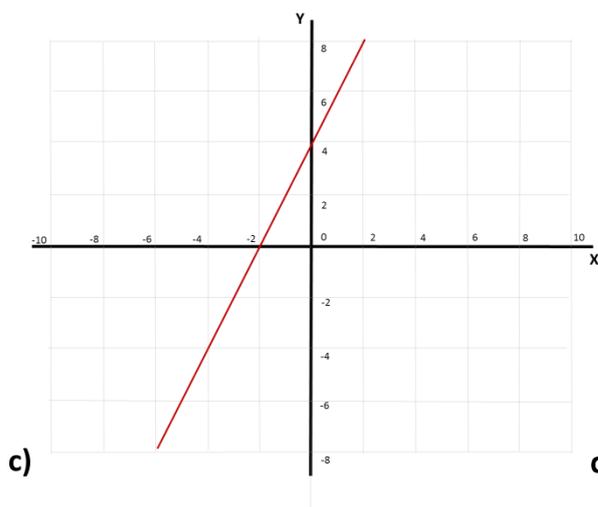
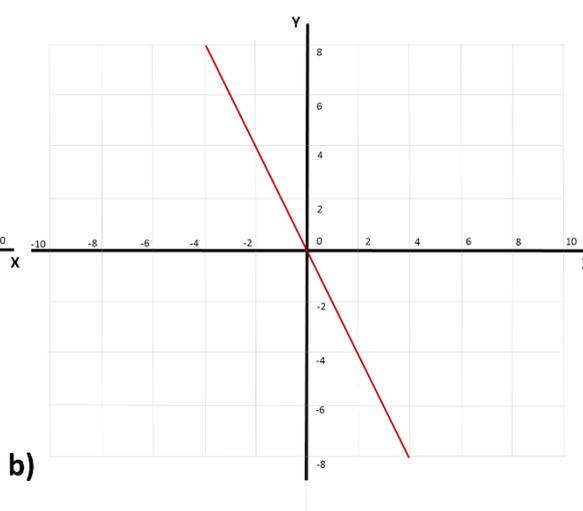
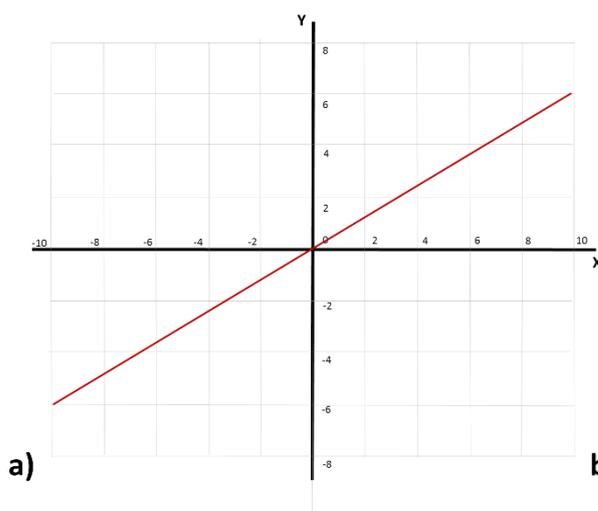
Puntos de Ebullición del agua							
X	0	5 000	10 000	15 000	20 000	25 000	30 000
B							

Fuente: Elaboración propia.

b) Con base en la información de la tabla, escriba una descripción verbal breve de la relación entre la altitud y el punto de ebullición del agua.

4. Las variaciones en el mercado de productos agrícolas en el mercado, están representadas en los siguientes gráficos, los valores del eje X representa la producción (miles) y el eje Y las ventas (miles).

a) Calcule las ecuaciones lineales de cada producto:



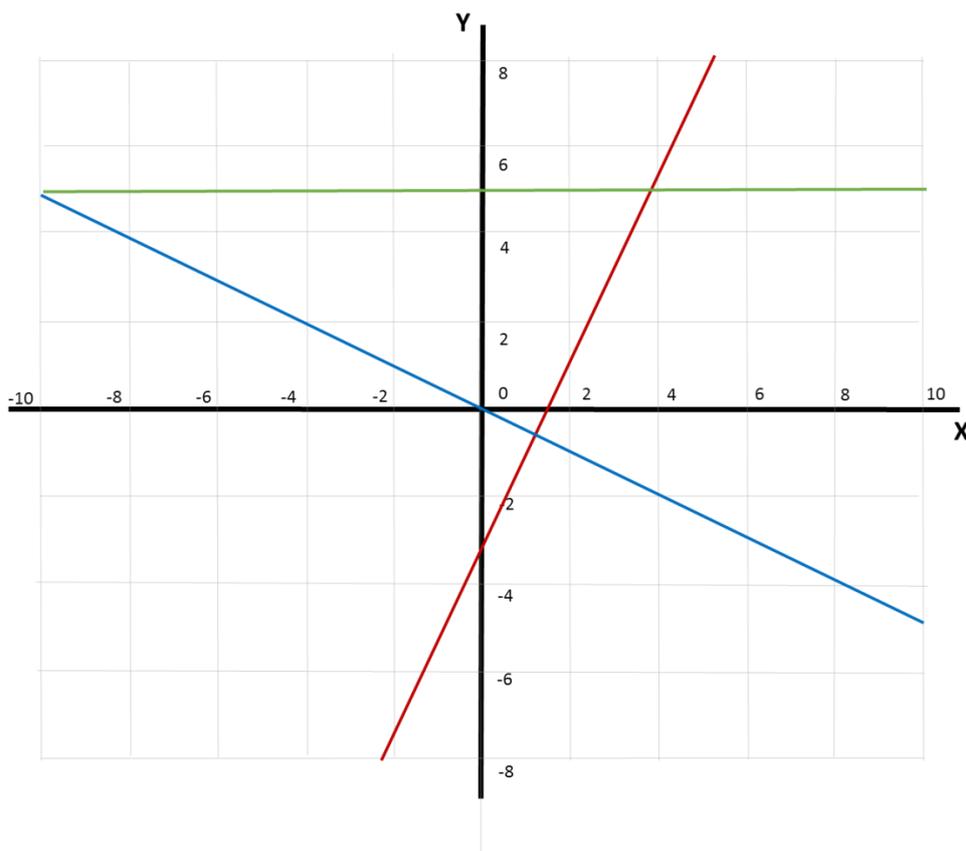
Fuente: Elaboración propia.

- b) De los productos agrícolas del ejercicio anterior, diga cómo es su comportamiento (pendiente).
5. Una tienda de artículos deportivos vende una caña de pescar que cuesta \$60 en \$82, y un par de botas para esquiar en campo-travesía que cuesta \$80, en \$106.
- a) Si se supone que la política de aumento de precios de la tienda para artículos que cuesten más de \$30, es lineal y se refleja en el precio de estos dos artículos, escriba una ecuación que relacione el precio de venta al menudeo R con el costo de C .
- b) Use la ecuación y encuentre el precio de venta al menudeo de un par de tenis para correr que cuestan \$40.
- c) Compruebe el resultado mediante una representación gráfica.

Taller No. 4 (Grupo III)

1. Relaciona las ecuaciones, que representan comportamiento del cobro de tres servicios bancarios, con la gráfica correspondiente:

- a) $y = 5$
- b) $y = -1/2x$
- c) $4x - 2y = 6$



Fuente: Elaboración propia.

2. La compañía Bayern & Co. Inc. es la compañía farmacéutica más grande del mundo. Los datos de la tabla que se muestra a continuación fueron corresponden al reporte anual del año 2013.

Datos Financieros seleccionados (en miles de millones) Bayern & Co.					
	2008	2009	2010	2011	2012
Ventas	\$5.9	\$6.5	\$7.7	\$8.6	\$9.7
Ingreso Neto	\$1.2	\$1.5	\$1.8	\$2.1	\$2.4

Fuente: Elaboración propia.

El modelo matemático para las ventas de la compañía Bayern & Co. Inc. está dado por $y = 5.74 + 0.97x$, donde $x = 0$ corresponde a 2008.

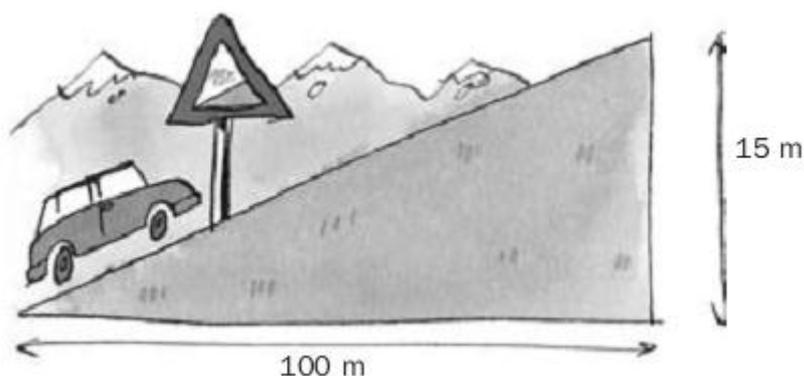
a) Complete la tabla siguiente. Redondee los valores de y a una cifra decimal.

Bayern & Co.					
x	0	1	2	3	4
Ventas	\$5.9	\$6.5	\$7.7	\$8.6	\$9.7
y					

Fuente: Elaboración propia.

- b) Trace la gráfica de “y” y los datos de ventas en los mismos ejes.
- c) Use la ecuación del modelo para estimar las ventas del año 2014 y en el año 2020.
- d) Describa brevemente las ventas de la compañía de 2008 a 2012.

3. Observa el dibujo.



Fuente: (EducaLAB, 2009)

- a) Calcula la pendiente de la recta sobre la que está ubicada la carretera por la que asciende el coche.
 - b) Explica el significado de la señal de tráfico que aparece en la carretera.
4. Juan recibe una factura mensual de 100 minutos de teléfono. Dos nuevas compañías telefónicas le realizan las siguientes ofertas.



Fuente: (EducaLAB, 2009)

- ¿Cuál es más beneficiosa para Juan?
- ¿Existe algún número de minutos consumidos en el que la factura sea la misma en las dos compañías?

5. Conforme un buzo desciende en el océano, la presión aumenta linealmente con la profundidad. La presión es de 15 libras por pulgada cuadrada en la superficie y 30 libras por pulgada cuadrada 33 pies debajo de la superficie.

- Si p es la presión en libras por pulgada cuadrada, y d es la profundidad debajo de la superficie en pies, escriba una ecuación que exprese a p en términos de d .
- ¿Hasta qué profundidad puede descender un buzo si la presión segura para su equipo y su grado de experiencia es de 40 libras por pulgada cuadrada?

Taller No. 5 (Grupo I)

1. La función que relaciona dos magnitudes, donde cuando una varía la otra varía en la misma medida, se denomina _____.
2. Cuando la pendiente es nula se denomina _____.
3. Cuando a dos magnitudes directamente proporcionales se les aplica condición inicial se les llama _____.
4. Al término **n** de la función afín se le denomina _____.
5. La denominación de la fórmula **$y = mx + n$** es _____.
6. Cuando **m = 0**, la recta es _____.
7. Cuando **y = 0**, la recta es _____.
8. La ecuación **$y - y_0 = m (x - x_0)$** recibe el nombre de _____.

Taller No. 6 (Grupo III)

1. Determina la posición relativa de las rectas $y = -4x + 1$, $y = 4x$, que representan los costos y beneficios de un negocio. En caso de que cumplan con la condición de que sean secantes, determina las coordenadas del punto de equilibrio (punto de corte).
2. Determina la posición relativa en el mercado de dos productos $y = -2x + 3$, $y = -2x - 2$. En caso de sus rectas sean secantes, determina las coordenadas del punto de corte.
3. Dada la ecuación de la recta de la depreciación de un bien, :

Depreciación: $y = 5x - 4$

- a) Escriba la ecuación de la depreciación de otro bien donde su recta paralela.
 - b) Escriba la ecuación de la depreciación de otro bien donde su recta sea secante.
 - c) Escriba la ecuación de la depreciación de otro bien donde su recta sea coincidente.
4. Determina la posición relativa de dos negocios de construcción en el mercado cuando sus ecuaciones son: $x - 3y - 1 = 0$, $4x + y + 1 = 0$. En caso las rectas que se originen sean secantes, determina las coordenadas del punto donde coinciden.
 5. Suponga que las ecuaciones de oferta y demanda para las cuchillas de afeitar Gillette en Guayaquil para una semana en particular son:

$$p = 5.5 + 0.0002q \quad \text{Ecuación de la oferta}$$

$$p = 22 - 0.001q \quad \text{Ecuación de la demanda}$$

Donde **p** es el precio en dólares y **q** es el número de cuchillas de afeitar.
Encuentre el precio de equilibrio y la cantidad

Taller No. 7 (Grupo IV)

Ejercicios a orientar por equipos conformados, se estimaran 7 equipos:

Ejercicio No. 1

Tu clase necesita comprar camisetas para participar en el campeonato interno del colegio. Los almacenes “Fútbol y más” y “Sí se puede” ofrecen los siguientes presupuestos:

“Fútbol y más”: 10 dólares por camiseta más 50 dólares, sin importar el tamaño del pedido.

“Sí se puede”: 12 dólares por camiseta más 40 dólares, sin importar el tamaño del pedido.

- a) Determina una función lineal que dé el costo total **F** al ordenar **n** camisetas en la tienda “Fútbol y más”.
- b) Encuentra una función lineal que dé el costo total **S** al ordenar **n** camisetas en la tienda “Sí se puede”.
- c) Grafica en un mismo plano las dos funciones. Decide qué significa la abscisa **x** y la ordenada **y** para cada función.
- d) ¿A qué tienda debería encargarse la fabricación de las camisetas si tu curso ordenara únicamente 4 camisetas?
- e) ¿A qué tienda debería encargarse la fabricación de las camisetas si tu curso ordenara únicamente 10 camisetas?
- f) Mira las gráficas que realizaste y contesta: ¿cuántas camisetas se deben ordenar para que el costo total de la orden sea el mismo en ambos almacenes?
- g) ¿Hasta cuántas camisetas se podrían pedir al almacén “Sí se puede” de tal forma que la compra resulte mejor que en otro almacén?
- h) ¿Cuáles el número mínimo de camisetas que deberán solicitarse al almacén “Fútbol y más” para que sea una mejor oferta?

Ejercicio No. 2

Dos agricultores de zonas diferentes cultivan maíz con los rendimientos y costes que se indican debajo. Averigua cuántas ha debe tener cada uno para empezar a tener beneficios y quién tiene más beneficio en función del número de ha cultivadas.

Agricultor 1:	
Rendimiento:	7,28 Tm/ha.
Costes por riego, abono, etc:	219 €/ha.
Costes fijos (seguro, impuestos, etc):	5525 €
Agricultor 2:	
Rendimiento:	3,03 Tm/ha.
Costes por riego, abono, etc:	52 €/ha.
Costes fijos (seguro, impuestos, etc):	2000 €
Precio del maíz:	201 €/Tm

Taller No. 8(Grupo I)

1. Cuando $m_1 \neq m_2$, las rectas que se cortan se dicen que son _____.
2. Cuando $m_1 = m_2$ y $n_1 = n_2$ las rectas son _____.
3. Cuando $m_1 = m_2$ las rectas son _____.
4. Cuando se plantea $A_1x + B_1y + C_1 = 0$; $A_2x + B_2y + C_2 = 0$, se está haciendo un _____.
5. Cuando se plantea $y = m_1x + n_1$; $y = m_2x + n_2$, se está haciendo un _____.
6. El conjunto formado por los elementos, que conforman una función, que tienen imagen se denomina _____.
7. El conjunto formado por las imágenes se llama _____.

Taller No. 9 (Grupo I)

1. Escribir una función en forma polinomial de segundo grado con una variable.
2. Dadas las siguientes expresiones algebraicas, establecer cuáles de ellas son equivalentes.

- a) $x \cdot x$
- b) $x^2 - 16$
- c) $(x + 4)(x - 4)$
- d) $x^2 + 2x$
- e) $x(x + 2)$
- f) $(x + 1)^2$
- g) $(x + 1)(x + 1)$
- h) x^2
- i) $(x + 3)(x + 1)$
- j) $(x - (-3))(x - (-1))$

3. Hallar una expresión equivalente por el método de completación de cuadrados para cada una de las siguientes expresiones algebraicas.

- a) $x^2 + 4x + 5$
- b) $-2x^2 + 8x - 3$

Taller No. 10 (Grupo II)

1. ¿Siempre será posible pasar una función cuadrática de forma polinómica, a forma factorizada con raíces reales? ¿Por qué sí? , ¿Por qué no?

2. ¿En qué casos será posible, pasar una función cuadrática de forma polinómica a forma factorizada?

3. ¿Qué procedimiento(s) algebraico(s), permitirá(n) pasar de una forma polinómica a forma factorizada?

4. ¿Siempre será posible pasar una función cuadrática de forma factorizada, a forma polinómica? ¿Por qué sí?, ¿Por qué no?

5. ¿En qué se parecen y en qué se diferencian cada una de las siguientes parejas de funciones cuadráticas?
 - a) $f(x) = x^2 + 2x + 1$ ----- $f(x) = (x + 1)^2$

 - b) $g(x) = x^2 + 3$ ----- $g(x) = (x - 0) + 3$

 - c) $h(x) = 2x^2 + 3x + 4$ ----- $h(x) = 2(x + \frac{3}{4})^2 + \frac{23}{8}$

Taller No. 11 (Grupo III)

1. Una fábrica de neumáticos para automóvil recopila los datos que relacionan la presión del neumático x , en libras por pulgada cuadrada (lb/pulg²) y millas recorridas, en miles de millas:

Datos					
x	28	30	32	34	36
Millaje	45	52	55	51	47

Fuente: Elaboración propia.

Un modelo matemático para estos datos está dado por:

$$f(x) = -0.518x^2 + 33.3x - 481$$

- a) Complete la siguiente tabla. Redondee los valores de $f(x)$ a una cifra decimal.

Datos de la Función					
x	28	30	32	34	36
Millaje	45	52	55	51	47
f(x)					

Fuente: Elaboración propia.

- b) Trace la gráfica de $f(x)$ y los datos de las millas recorridas en los mismos ejes.
- c) Use los valores de la función modelación redondeado a dos cifras decimales para calcular las millas recorridas por neumático que tiene una presión de 31 lb/pulg² y también para 35 lb/pulg².
- d) Describe brevemente la relación entre la presión y las millas recorridas.
2. La siguiente tabla enumera la producción total de vehículos de la compañía General Motors de Estados Unidos en millones de unidades de 2005 a 2009:

Datos					
Año	2005	2006	2007	2008	2009

Producción	4.7	4.1	3.5	3.7	5.0
-------------------	-----	-----	-----	-----	-----

Fuente: Elaboración propia.

Un modelo matemático para los datos de producción está dado por:

$$f(x) = 0.33x^2 - 1.3x + 4.8$$

a) Complete la siguiente tabla. Redondee los valores de x a una cifra decimal.

Datos de la Función					
x	0	1	2	3	4
Producción	4.7	4.1	3.5	3.7	5.0
f(x)					

Fuente: Elaboración propia.

- b) Trace la gráfica de $f(x)$ y los datos de producción en los mismos ejes.
- c) Use los valores de la función del modelo $f(x)$, redondee a dos cifras decimales para calcular la producción en 2010 y 2011.
- a) Describe en forma verbal la producción de General Motors de 2005 a 2009.
3. La trayectoria que sigue un acróbata de circo cuando es disparado por un cañón está dada por la gráfica de la función.

$$f(x) = x - (1/100)x^2$$

Tanto el cañón como la malla están a 10 pies de altura.

- a) ¿A qué distancia del cañón debe estar el centro de la malla para que el acróbata caiga en ese lugar?
- b) ¿Cuál es la altura máxima; con respecto al suelo, que alcanza el acróbata?
4. Las acciones de dos compañías están representadas en estas funciones cuadráticas. Representa gráficamente y estudia las gráficas que obtengas.
- a) $y = 2x^2 - 4x - 6$

b) $y = -x^2 - 6x + 27$

5. Se va a construir una perrera rectangular con 100 pies de malla.

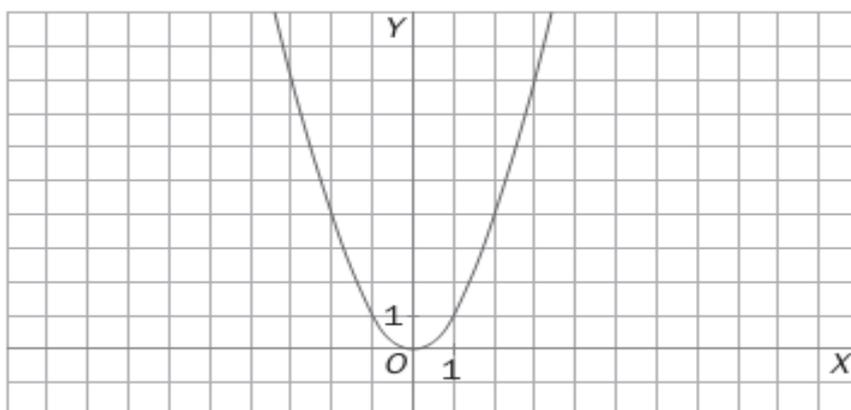
- a) Si x representa el ancho de la perrera, exprese su área $A(x)$ en términos de x .
- b) Considerando las limitaciones físicas, ¿cuál es el dominio de la función A ?
- c) Grafique la función para este dominio.
- d) Determine las dimensiones del rectángulo que va a formar el área máxima.

Taller No. 12 (Grupo II)

1. ¿Siempre será posible pasar una función cuadrática de forma polinómica, a forma canónica? ¿Por qué sí?, ¿Por qué no?
2. ¿Qué procedimiento(s) algebraico(s), permitirá(n) pasar una función cuadrática de forma polinómica a forma canónica?
3. ¿Siempre será posible pasar una función cuadrática de forma canónica, a forma polinómica? ¿Por qué sí?, ¿Por qué no?
4. Expresar las siguientes funciones polinómicas, en su forma canónica.
 - a) $f(x) = x^2 + 2x - 15$
 - b) $g(x) = x^2 + 2x + 3$

Taller No. 13 (Grupo III)

1. La parábola del rendimiento de un producto que se encontraba en declive y fue mejora está representado así: $y = (x + a)^2 - 5$ donde, en el punto $V(-3, b)$, el vértice. Halla el valor de a y b .
2. Dada esta gráfica de una parábola.



Fuente: (EducaLAB, 2009)

Traslada la gráfica, sin variar la orientación ni la abertura, de forma que el vértice sea el indicado en cada caso.

- a) $(0, -2)$
- b) $(-4, 0)$
- c) $(-1, 5)$
- d) $(-2, -3)$

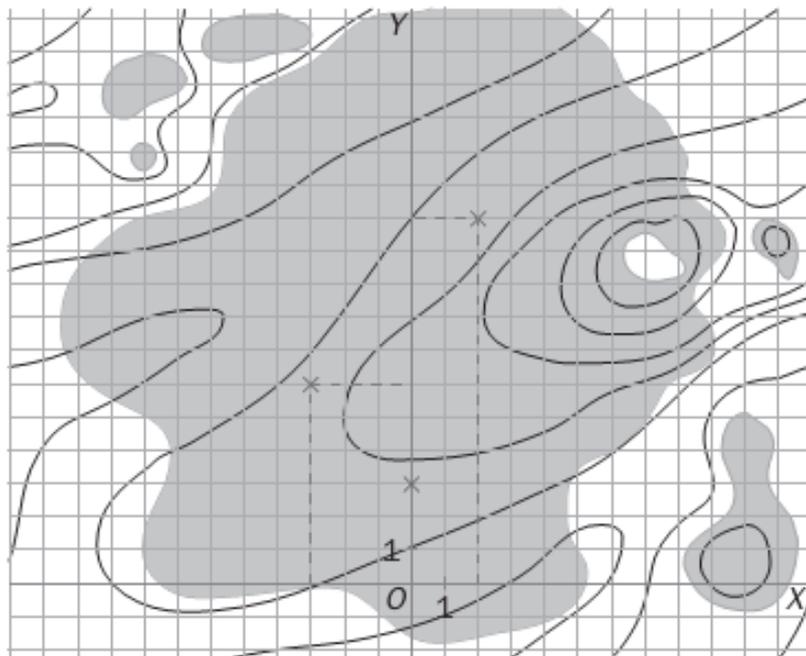
Escribe, en cada caso, la ecuación de la parábola.

3. El comportamiento de los ingresos (en dólares) de cuatro productos por la venta de x está dado por las siguientes parábolas.
 - i. $y = 2x^2$
 - ii. $y = 2x^2 - 3$
 - iii. $y = 1/2x^2 - 2x + 1$
 - iv. $y = 5(x^2 - 2)$

Indica:

- a) Cuál es el único producto que su parábola abre sus ramas hacia abajo, es decir, tiene un comportamiento negativo.
 - b) Cuáles otros productos tienen igual abertura.
 - c) Cuál es el producto con la parábola más cerrada.
4. En una zona de mucha arboleda de la Sierra de Cazorla, la Agencia de Medio Ambiente decide abrir un cortafuego, por el peligro existente de incendios en la campaña de verano. Para su mayor efectividad tendrá que tener un trazado parabólico y atravesar tres sitios estratégicos.

Observa el mapa de la zona, con los puntos de paso señalados, y halla la ecuación de la línea del cortafuego.



Fuente: (EducaLAB, 2009)

5. Dada la parábola del comportamiento de las acciones de una compañía X cuya ecuación es $y = -2x^2 - 4x - 5$, compruebe si también se puede expresar este comportamiento de esta forma $y = -2(x + 1)^2 - 3$.
- ¿Qué ventajas observas en esta manera de expresar la ecuación?

Ejercicio No. 1

La ecuación del espacio recorrido por un móvil es $s = 5 + 3t + 2t^2$, donde s se expresa en metros y t en segundos.

- ¿Qué longitud ha recorrido el móvil al cabo de 5 segundos de iniciar el movimiento?
- ¿Cuál es la longitud recorrida durante el quinto segundo?
- ¿Cuánto tiempo ha transcurrido cuando ha recorrido 157 metros desde el inicio?

Ejercicio No. 2

Expresa el área de un triángulo equilátero en función de su lado. ¿De qué tipo de función se trata?

Ejercicio No. 3

La temperatura, en grados centígrados, durante el 21 de mayo en París se puede expresar mediante la función:

$$f(x) = \frac{-9x^2 + 200x + 1000}{100}$$

Donde x es la hora comprendida en el intervalo $[0,24]$.

- Calcula la temperatura que había al comenzar y al terminar el día.
- Calcula la hora en la que hubo mayor temperatura y el valor de esta.
- Indica la hora en que hubo menor temperatura y el valor de esta.
- ¿Cómo varió la temperatura entre las 12.00 y las 18.00?

Ejercicio No. 4

La demanda x y el precio p (en dólares) para cierto producto están relacionados por:

$$x = f(p) = 4\,000 - 200p$$

El ingreso (en dólares) por la venta de x unidades está dada por:

$$R(x) = 20x - (1/200)x^2$$

Y el costo (en dólares) de producción de x unidades está dada por:

$$C(x) = 10x + 30\,000$$

Expresé la utilidad como una función del precio p .

Ejercicio No. 5

La distancia s sobre el suelo (en pies) a la que está un objeto que se deja caer de un globo aerostático t segundos después de que se soltó está dada por:

$$s = a + bt^2$$

Donde a y b son constantes. Suponga que el objeto está a 2 100 pies sobre el suelo cinco segundos después de que se soltó y a 900 pies 10 segundos después que se soltó.

- Encuentre las constantes a y b .
- ¿A qué altura está el globo?
- Cuánto tiempo tardará el objeto en caer?

Ejercicio No. 6

Si cada semana se produce x unidades de un producto que se vende a un precio p (en dólares) por unidad, entonces la demanda por semana, ingresos y la ecuación de costos son, respectivamente:

$$x = f(p) = 500 - 10p$$

$$R(x) = 50x - (1/10)x^2$$

$$C(x) = 20x + 4\,000$$

Expresé la ganancia semanal como una función del precio p .

Guión pedagógico del taller # 1

Título: Taller de habilidades pedagógicas para el docente sobre trabajo autónomo.

Breve descripción: El objetivo del taller consiste en proveer a los maestros de Nivel Medio Superior los principales conceptos teóricos referentes a la psicología del adolescente y modelos de enseñanza y aprendizaje, que les ayude a construir un entorno armónico en el aula donde se facilite el proceso de construcción y desarrollo del conocimiento por parte de sus alumnos para que estimule el trabajo autónomo en la enseñanza de las matemáticas en el primer curso del bachillerato.

Audiencia: Principalmente maestros pertenecientes a la Cátedra de Matemáticas, sin embargo el contenido es de gran valor, por lo que se puede extender la invitación a maestros de otros colegios que pertenezcan a dicha cátedra.

Modalidad: Presencial.

Duración: 20 horas (a distribuir en una semana).

Fecha de impartición: Una o dos semanas antes del inicio de cada semestre.

Instructor: Estudiante de la Maestría de la ESPOL.

Contenidos: El contenido del taller estará conformado por tópicos selectos estudiados por el instructor durante su carrera profesional, que son de relevancia para el contexto en el que está enfocada la presente Tesis. Se sugieren los siguientes módulos:

Tabla 5.X 1 Taller de habilidades pedagógicas para el docente.

Módulos	Objetivos
	□ Analizar a la adolescencia como el período del

1. Psicología del Adolescente.	<p>ciclo vital donde los cambios en el desarrollo incluyen un mayor dominio volitivo gracias a la posesión del pensamiento formal y de la madurez física y sexual tanto como a la relativa independencia en las elecciones que la sociedad le atribuye al individuo.</p> <ul style="list-style-type: none">□ Utilizar el conocimiento psicológico descriptivo y explicativo de la etapa para analizar la contribución de la educación al desarrollo adolescente.
2. Psicopedagogía.	<ul style="list-style-type: none">□ Distinguir las corrientes postmodernas respecto al aprendizaje escolar.□ Identificar las teorías del aprendizaje que coadyuvan a una explicación del fenómeno de aprender en contextos educativos planeados.□ Identificar los factores que motivan al estudiante a llevar cabo un trabajo autónomo a conciencia.
3. Modelos de la enseñanza 1	<ul style="list-style-type: none">□ Identificar las formas básicas de enseñar desde una perspectiva cognoscitiva y constructivista.□ Apoyo audiovisual de los modelos vistos.
4. Modelos de la enseñanza 2	<ul style="list-style-type: none">□ Analizar los resultados de la enseñanza de sucesos y conductas, social, verbal y conceptual y de procedimientos.□ Distinguir los modelos de la enseñanza postmoderna: Sociales, de procedimiento de la información, personales, conductuales.
5. Estrategias de estimulación del trabajo autónomo.	<ul style="list-style-type: none">□ Definir los principales procesos cognitivos involucrados en la adquisición de significados y su relación con las estrategias de aprendizaje (aprendizaje significativo) que aportan al estudio autónomo del estudiante.□ Entender las distintas estrategias de estimular el trabajo autónomo por parte del alumno para contribuir a su desarrollo, lo cual permitirá tomar conciencia del propio proceso de aprendizaje (aprendizaje autónomo)

Fuente: Elaboración propia.

Materiales:

Pizarra, tizas, data show, laptop...

Guión pedagógico del taller # 2

Título: Taller de estudio extraclase.

Breve descripción: El Taller de Estudio es una estrategia pedagógica que tiene como finalidad proporcionar a los estudiantes, un espacio de estudio y acompañamiento durante la realización de sus tareas escolares, al tiempo que se les brinda asesorías relacionadas con las matemáticas, así como en el fortalecimiento de hábitos de estudio y estrategias de aprendizaje.

Audiencia: Alumnos que estén cursando el primer año del bachillerato en una unidad educativa de la ciudad de Guayaquil. Según los resultados que sean obtenidos podrá extenderse.

Modalidad: Presencial

Duración: 3 horas (a distribuir en dos días a la semana)

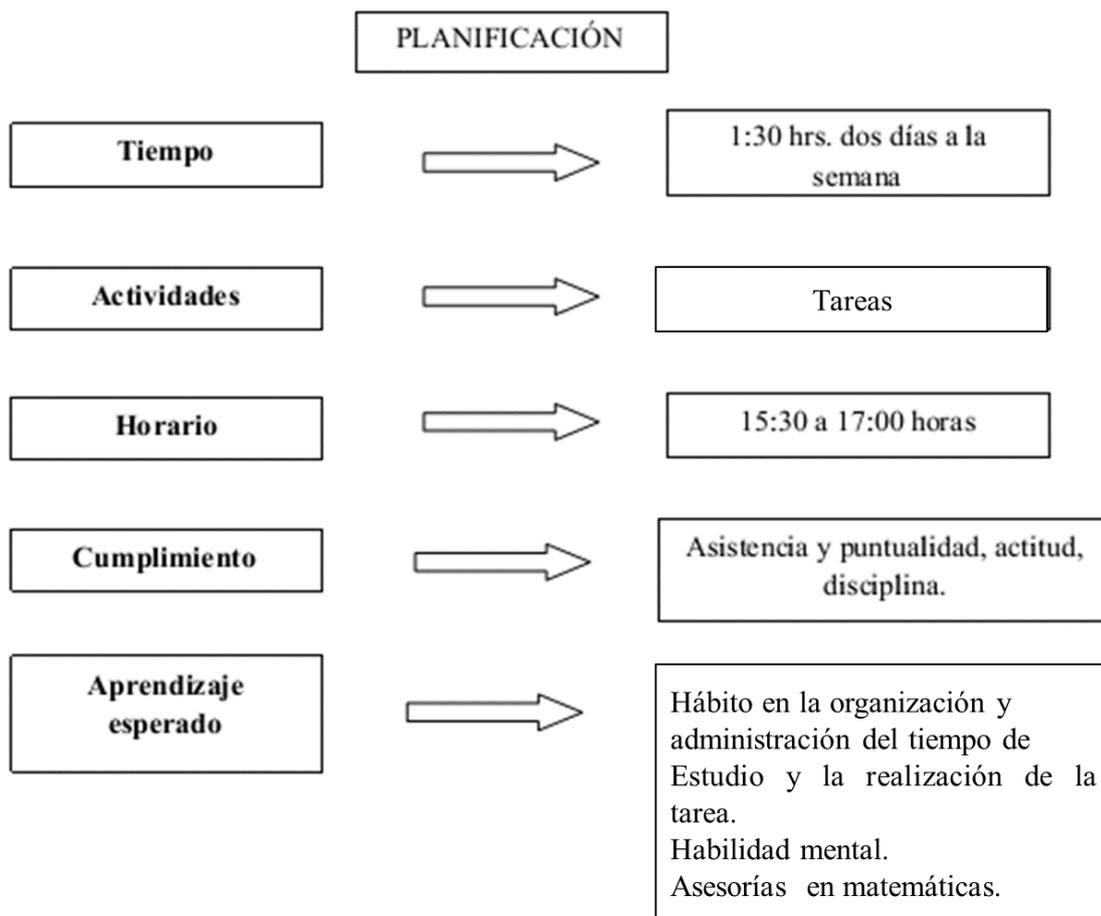
Fecha de impartición: Febrero 2016

A instructores: Profesores de la cátedra de matemáticas del Colegio Fiscal Rafael Moran que imparten o hayan impartido la materia Matemática I.

Contenido: El taller está pensado para dar atención a los alumnos de primer año del bachillerato en la materia Matemática, es de carácter voluntario, se brinda atención a los alumnos que solicitan asistir. Los alumnos lo toman como actividades extraclase en horario vespertino. Para la atención proporcionada a los alumnos contamos con la colaboración de estudiantes universitarios, quienes apoyan a los alumnos en la práctica de la tarea como método de enseñanza individualizada y asesoran en las matemáticas.

Planificación de la sesión de estudio durante el primer curso de bachillerato.

Figura 5.X: Esquema de planificación.



Fuente: Elaboración propia

Tabla 5.X 2 Planeación del Taller de Estudio.

Actividades
<ul style="list-style-type: none"> □ Reunión inicial. □ Reflexionar y comentar acerca de los problemas que tienen para aprender. Manejo de la percepción, atención, memoria, comprensión, concentración, lectura. □ Desarrollo de capacidades para organizar sus actividades; planeación y administración del tiempo. □ Reconocer estrategias de aprendizaje que le ayuden a fortalecer su desempeño académico. □ Realizar las tareas en tiempo y forma. □ Hacer un plan de actividades para cada sesión. □ Aplicar ejercicios para el desarrollo de habilidades al inicio de cada sesión. □ Brindar asesorías personalizadas y grupales en la materia Matemática I. □ Llevar el control de asistencia y ejecución de las

Estrategias	actividades programadas. <input type="checkbox"/> Taller de Estudio <input type="checkbox"/> Atención personalizada. <input type="checkbox"/> Asesorías personalizadas y grupales. <input type="checkbox"/> Respeto y orden durante las sesiones. <input type="checkbox"/> Firma de asistencia y control del trabajo realizado. <input type="checkbox"/> Aplicación de ejercicios para el desarrollo de habilidades del pensamiento. <input type="checkbox"/> Metacognición.
Seguimiento y evaluación	<input type="checkbox"/> Listas de control de planeación de las actividades a realizar. <input type="checkbox"/> Registro de asistencia y observaciones. <input type="checkbox"/> Portafolio de evidencias. <input type="checkbox"/> Entrevistas a alumnos. (casos únicos) <input type="checkbox"/> Autoevaluación. <input type="checkbox"/> Rúbrica de evaluación: <ul style="list-style-type: none"> • Organización. • Ejecución. • Asistencia. • Puntualidad. • Actitud.
Recursos	
Tiempo	Dos sesiones por semana. Cada sesión de 1:30. Días lunes y miércoles. Horario: 15:30 a 17:00 hrs. 90 sesiones aproximadamente durante el año.

Fuente: Elaboración propia.

La participación de los estudiantes universitarios es muy importante, ellos son los principales actores en la atención proporcionada a los alumnos del bachillerato, por eso es necesario especificar las actividades a realizar durante la sesión de estudio.

Tabla 5.X 3 Organización de las actividades para los becarios.

Actividad	Tiempo	Materiales	Observaciones
Planeación de la sesión de estudio: propiciar que los alumnos escriban la organización	5 min.	Formatos de planeación individual de la actividad a	

de las actividades planeadas durante la sesión. (tema, actividad, materiales)		realizar por el alumno.	
Cálculo mental/ habilidad verbal (actividad a realizar por el becario con su grupo)	15 min.	Los preparados o requeridos por el asesor de grupo. Antología de ejercicios.	Guardar los ejercicios como evidencia de la actividad.
Plenaria de la actividad			
Aplicar ejercicios para el desarrollo de habilidades del pensamiento			
Tareas (actividad a realizar por el alumno)	70 min.	Los requeridos por el alumno.	Recoger el formato de planeación, anotar observaciones, guardar en carpetas.
Asesorías de matemáticas empleando técnicas de estudio.		Becarios de las licenciaturas de Ingeniería y Educación.	Se darán durante la sesión de manera personalizada o grupal según sea necesario. Atención psicopedagógica.
Tiempo total por sesión	90 min.		Se pretende formar el hábito de la puntualidad por lo que No habrá tiempo de tolerancia a la hora de entrada del taller.

Fuente: Elaboración propia.

Es importante que los alumnos aprendan a planear y organizar sus actividades, para ello debe tomar en cuenta la tarea a realizar, el tiempo, y los materiales. Se espera que desarrollen el hábito de estudio para la realización de la misma.

Lo siguiente corresponde a la estructuración de una sesión de estudio programada por el alumno.

Tomar en cuenta:

- ❖ El grado de dificultad de la materia a estudiar.

- ❖ El tiempo (que le dedique, entrega) para la realización de la tarea. (uso de la agenda)
- ❖ Materiales (computadora, libros, cuadernos, otros)
- ❖ Tipo de asesoría que requieren (matemáticas y técnicas de estudio).

Al finalizar la sesión se hace una retroalimentación y autoevaluación con cada uno en relación a la tarea realizada y se anotan las observaciones.

Guión pedagógico del taller # 3

Título: Taller de estimulación al trabajo autónomo de los alumnos así como al trabajo en equipos.

Breve descripción: El objetivo del taller consiste en estimular el trabajo autónomo y en equipo mediante un juego didáctico participativo donde los integrantes de los equipos que se formen (el número de integrantes queda a abierto a la subjetividad del maestro) son seleccionados por el maestro.

Audiencia: Alumnos de Matemáticas I del primer curso escolar de una unidad educativa de la ciudad de Guayaquil.

Modalidad: Presencial.

Duración: 2 horas (un día a la semana)

Fecha de impartición: Todo el año escolar.

Instructor: Profesores de la cátedra de matemáticas del Colegio Fiscal Rafael Moran que imparten o hayan impartido la materia Matemática I.

Contenidos: El contenido del taller está integrado a los temas matemáticos que se desarrollan en la materia Matemática I, dentro de los cuales se encuentran las funciones lineales y cuadráticas. Es necesario revelar las particularidades que debe tener el juego didáctico - participativo para que cumpla con el objetivo propuesto:

- ❖ El maestro debe formar equipos de trabajo donde seleccione a sus integrantes según la calificación obtenida en el examen de diagnóstico que se realiza al inicio del curso escolar, buscando un equilibrio en el conocimiento matemático que traen sus integrantes de los niveles anteriores.

- ❖ Orientar, al terminar un tema de la asignatura Matemática I, un ejercicio a cada equipo con un elevado nivel de complejidad para que lo desarrollen en equipo, fuera de horario de clases.
- ❖ Antes de comenzar con el tema siguiente, se debe tomar una clase para conocer los resultados a los que llegó cada equipo y así evaluarlos.
- ❖ El integrante que revelará los resultados del ejercicio orientado debe ser escogido al azar por el maestro y debe revelar el resultado obtenido así como explicar de forma detallada el cómo llegaron al mismo.

Evaluación: El maestro debe utilizar una escala de calificación del 1 a 10 puntos, donde 10 es el máximo, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- ❖ Resultado al que llegaron, los integrantes del equipo, del ejercicio orientado.
- ❖ Explicación ofrecida por el integrante seleccionado del cómo llegaron a este resultado.
- ❖ Calidad y seguridad de la exposición del resultado.

Premio: Todo juego debe tener un ganador y por lo tanto un premio para ese ganador, por lo que se propone en este taller, como forma de estimulación para el equipo ganador (equipo que más puntos acumule durante el curso escolar), que a los integrantes del equipo ganador se les convalide la pregunta más compleja que tenga el examen final. El encargado de escoger la pregunta que debe convalidar es el maestro y debe notificar esto el mismo día del examen final, antes de que comience el mismo, a los integrantes del equipo ganador. Esto obliga, a los integrantes del equipo ganador, estudiar todos los temas de la asignatura ya que no conocen cuál pregunta les será convalidada.

Materiales: Pizarra, tizas, data show, laptop...

Observaciones: Es muy importante, en este taller, que el maestro utilice dos técnicas de aprendizaje que contribuyan al desarrollo futuro del alumno, fundamentalmente en el plano profesional porque ayuda a que el mismo sea

capaz de trabajar en equipo y por lo tanto proveer ideas así como ser capaz de asimilar ideas de sus integrantes y buscar entre todos el resultado óptimo; además de crear un hábito de estudio individual que le sea útil en niveles superiores de educación y a nivel profesional porque los nuevos conocimientos que nacen cada día en el mundo provocan un cambio constante en las distintas ramas del conocimiento y es necesario ser capaz de asimilarlo y aplicarlo de forma individual.

CONCLUSIONES

En el presente trabajo se analizaron las diferentes escuelas teóricas que abordan los temas de aprendizaje, evidenciándose que una de las ramas importantes para un integro desarrollo del alumno está en la observación y estimulación del aprendizaje y trabajo autónomo.

Dentro de los teóricos que abordan el aprendizaje autónomo, así como el trabajo autónomo se encontró una herramienta imprescindible que orienta y estimula esto dos aspectos en los alumnos: La Guía de Trabajo Autónomo.

Considerando los planteado por los expertos en la materia y relacionándolo directamente con la asignatura Matemática I, se propuso una estructura de la Guía de Trabajo Autónomo, adicionando algunos elementos nuevos que aterrizen con mayor precisión el trabajo individual de los alumnos; esta guía está conformada de la siguiente forma:

- Materia.
- Tema.
- Objetivos.
- Contenido.
- Talleres.
- Bibliografía.

Dentro de esta herramienta se insertó el uso de talleres con diferentes propósitos para estimular de forma individual y grupal el aprendizaje y trabajo autónomo de los estudiantes; estos talleres se estructuraron como se muestra a continuación:

- I. Título.

- II. Objetivo.
- III. Audiencia.
- IV. Modalidad.
- V. Duración.
- VI. Instructor.
- VII. Contenido.
- VIII. Materiales.

Se ejecutó un estudio al Programa de Estudio de la asignatura Matemáticas I donde se detectó que dicho programa no contempla explícitamente el trabajo autónomo, donde ninguna estrategia lo menciona, por lo que simplemente no es tomado en cuenta por los docentes que imparten esta asignatura.

Empleando la técnica de investigación denominada “encuesta”, se realizó un análisis de la situación actual de la enseñanza de la asignatura Matemática I, aplicándosele el cuestionario a un grupo de 40 alumnos del primer curso de bachillerato; muestra determinada de forma subjetiva hasta que se saturara la información recopilada. Los resultados obtenidos fueron muy alentadores debido a que revelaron lo siguiente:

- Los alumnos consideraron que la materia Matemáticas I no es muy compleja, sin embargo, reconocen que hay ejercicios que se le complican.
- Limitado tiempo destinado a tareas, pues el 58% de alumnos dedica cuando mucho una hora diaria al estudio, o resolución de tareas.

□ Rara vez se hacen trabajos por equipo, en las clases de Matemáticas, siendo éste uno de los principales motivos para poder decir que es una de las técnicas didácticas menos empleadas.

□ Quedó en evidencia que los docentes no estimulan de manera correcta el trabajo individual o autónomo del estudiante, pues la gran mayoría planteó que el maestro le dejaba la responsabilidad al alumno, aún y cuando las matemáticas es la materia que no les molesta estudiar.

□ Los alumnos tienen la necesidad de estudiar las matemáticas más que otras materias, por su amplio contenido técnico y conceptual, además de practicar la ejercitación constante, que es una de las acciones que te lleva a comprenderla.

Empleando otra técnica investigativa, “la entrevista” se buscó revelar la importancia que se dan los docentes al aprendizaje y trabajo autónomo de los estudiantes, para esto se escogió una muestra de cinco docentes y se obtuvieron resultados significativos, como fueron:

□ Se afirmó que el estudio individual del estudiante es muy importante para su desarrollo en las distintas materias que se cursan en los diferentes niveles educativos.

□ El interés del alumno está determinado por su capacidad intelectual y sus motivaciones educacionales.

□ La responsabilidad del trabajo autónomo recae sobre el alumno y no tanto sobre el profesor, por lo tanto no consideraron que necesiten estimular este tipo de estrategia.

□ Existe una relación directa entre la realización del trabajo autónomo por parte del alumno y la obtención de buenas calificaciones.

La aplicación de la Guía de Trabajo Autónomo propuesta en la presente tesis, los temas matemáticos que abordan las funciones lineales y las funciones

cuadráticas, tuvo buena aceptación en los alumnos que cursan el primer año de Bachiller en el Colegio de la ciudad de Guayaquil, principalmente los talleres, donde se obtuvieron buenos criterios, reconociendo que estimuló a estudiar la matemática de forma individual y grupal; además los juegos didácticos y la incorporación continua de nuevos conceptos y aspectos útiles hicieron crecer el interés y motivación de los alumnos en la asignatura, dando al traste con una mejoría en los resultados académicos, donde el promedio general del grupo se elevó 0.5.

RECOMENDACIONES

Se recomienda, por el autor, el empleo de la Guía de Trabajo Autónomo propuesta para motivar y estimular en los alumnos el aprendizaje y el trabajo autónomo que es muy importante en el desarrollo personal, educativo y profesional.

Además se recomienda continuar utilizando e innovando los talleres matemáticos, aportando nuevos métodos y formas de llegarle a los estudiantes de una manera eficiente y eficaz.

En vistas de los resultados obtenidos, se recomienda hacer extensivo el uso de la herramienta Guía de Trabajo Autónomo en los temas matemáticos relacionados con las funciones lineales y cuadráticas, llevándola a otros colegios de la ciudad de Guayaquil.

Bibliografía

- Adell, M. (2006). *Estrategias para mejorar el rendimiento académico de los adolescentes*. Madrid: Pirámide.
- Adorno, T., & Horkheimer, M. (1998, 2003). *Dialéctica de la Ilustración. Fragmentos filosóficos*. Madrid. Trotta: ISBN 84-87699-97-9.
- Aebli, H. (1991). *Factores de la enseñanza que favorecen el aprendizaje autónomo*. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=krERB5eMRZ4C&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

- BAL G., A. (1990). *Teoría de Ejercicios para el Aprendizaje*. Moscú: Editorial : MIR, en ruso.
- Balacheff, N. (1990). *Future perspectives for research in the psychology of mathematics education*. En: P. Neshier & J. Kilpatrick (Eds), *Mathematics and cognition*. Cambridge. Cambridge University Press. .
- Ballester P., S. (1992.). *MEM (Tomo I)/ Sergio Ballester Pedroso*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- Bauersfeld, H. (1994). *Theoretical perspectives on interaction in the mathematics classroom*. En R. Biehler; R. Scholz; R. Strässer y B. Winkelmann (Eds.). *Didactics of Mathematics as a Scientific Discipline* (pp. 133-146). Dordrecht, NL: Kluwer Acad. Pb. .
- Beltran, J. (1995). *Psicología de la Educación*. . España: Editorial Marcombo.
- Bruner, J. S. (1969). *Hacia una teoría de la instrucción*. . México: UTEHA.
- Canfux, V. (2001). *La formación psicopedagógica y su influencia en el desarrollo de cualidades del pensamiento del profesor*. Tesis de doctorado de Ciencias Pedagógicas. La Habana: CEPES. Universidad de La Habana.
- Carretero, M., & Limón, M. (1997). *Psicología Cognitiva Artículo en Enciclopedia Iberoamericana de Psiquiatría Vol. II*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana.
- Carretero, M., & Limón, M. (1997). *Psicología Cognitiva. Artículo En Enciclopedia Iberoamericana de Psiquiatría, Vol. II*. Buenos Aires, Argentina: Médica Panamericana.
- Castejon, J. (2009). *Aprendizaje, desarrollo y disfunciones. Implicaciones para la enseñanza en la Educación Secundaria*. México 1ª Edición: Club Universitario.
- Castorina, J. A., & Silvia, D. (2004). *Psicología, cultura y educación: perspectivas desde la obra de Vigotsky*. Buenos Aires: Noveduc Libros,.
- Colectivo de autores. (1995). *Didáctica universitaria*. La Habana: CEPES- Universidad de La Habana.
- Coon, D. (2005.). *Fundamentos de psicología. 10ª Edición*. México : Thompson.
- Davidov, V. (1986). *Los problemas fundamentales del desarrollo del pensamiento en el proceso de enseñanza*. En *antología de la psicología pedagogía y de las edades*. La Habana: Pueblo y Educación.
- De la Luz, J., & Caballero. (2015). *Obras II*. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=jcfrWIMO9YkC&pg=PA178&dq=no+se+concurrer+a+los+establecimientos+para+aprender+todo+lo+aprendible,+sino+muy+singularmente+para+aprender+a+estudiar+y+para+aprender+a+ense%C3%B1ar&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjTo9mcgIHPAhWH1B>
- Diaz, F. (2002). *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo: una interpretación constructivista*. A. . Editorial McGraw Hill .
- EducaLAB. (6 de Septiembre de 2009). *Funciones Lineales y Cuadráticas*. Obtenido de http://platea.pntic.mec.es/jfgarcia/editorialsm/es3_esfera/leccion_13.pdf

- Erazo H., J. D. (2011). *Estrategia didáctica para la enseñanza – aprendizaje de ecuaciones lineales con una incógnita y su aplicación en situaciones problema*. Obtenido de <http://funes.uniandes.edu.co/2599/1/ErazoEstrategiaAsocolme2011.pdf>
- Fraca, L. (2003). *El modelo de aprendizaje por mediación de Vygotsky*. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=0e9GEH2-oxQC&pg=PA75&lpg=PA75&dq=Lev+Vygotsky+que+todo+conocimiento++parte+de+las+relaciones+interpersonales+y+sociales+y+culturales,+para+luego,+interiorizarse+en+el+aprendiz+y+lograr+las+representaciones&source=bl&ot>
- Freire, P. (2005). *Pedagogía del oprimido*. México: Siglo XXI. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=WECofTOdFJAC&pg=PA79&lpg=PA79&dq=En+la+visi%C3%B3n+bancaria+de+la+educaci%C3%B3n,+el+saber,+el+conocimiento,+es+una+donaci%C3%B3n+de+aqu%C3%A9llos+que+se+juzgan+sabios++a+los+que+juzgan+ignorantes.+Donaci%C3%B3n+que+se>
- Galperin, P. (1988). *El desarrollo de las investigaciones sobre formación de acciones mentales*. La Habana: Traducción anónima.
- García H., R. (1988). *Metodología para la utilización de la calculadora en las clases de Matemática del 10 grado en Cuba. Tesis en opción al grado de Dr. en Ciencias Pedagógicas. ICCP*. La Habana, Cuba.
- Godino, J. D. (27 de Septiembre de 2010). *Perspectiva de la didáctica de las matemáticas como disciplina tecnocientífica*. Obtenido de http://www.ugr.es/~jgodino/fundamentos_teoricos/perspectiva_ddm.pdf
- González, M. (2000). *Los nuevos roles del profesor de matemáticas*. Venezuela: Paradigma VolXXI UPEL.
- González, V. (2004). *La investigación como eje transversal de la formación postgraduada del docente universitario. Informe de investigación*. La Habana: CEPES. Universidad de La Habana.
- González, V. O. (2003). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje, Volume 10*. México, - 175 pages: Editorial Pax .
- Guevara, Y. (2008.). *Escuela: Del fracaso al éxito*. . México: Ed PAX .
- Guy, F. (2001). *El ciclo de la vida*. Cengage Learning Editores, 6a Edición.
- Hernández, H. (1997). *Vygotsky y la estructuración del conocimiento matemático. Experiencia cubana*. . México: Conferencia Magistral RELME 11.
- Higginson, W. (1980). *On the foundations of mathematics education. For the Learning of Mathematics, Vol. 1, n.2 pp. 3-7*. .
- Kilpatrick, J. . (1987). *What constructivism might be in mathematics education. Proc.11th Conference PME*. Montreal, p. 3-23. .
- Labatut P., E. (2005). *APRENDIZAJE UNIVERSITARIO: UN ENFOQUE METACOGNITIVO*. Madrid. Obtenido de <http://biblioteca.ucm.es/tesis/edu/ucm-t27286.pdf>
- Leontiev, A. (1983). *Actividad, conciencia, personalidad*. . La Habana: Pueblo y Educación.

- Martínez R., M. D. (Mayo de 2014). *Estrategias para promover el desarrollo del aprendizaje autónomo en el alumno de matemáticas i del nivel medio superior*. Obtenido de Universidad Autónoma de Nuevo León Facultad de Filosofía y Letras: <http://eprints.uanl.mx/4289/1/1080253803.pdf>
- MEN. (2006). *Estándares básicos de Competencias en Matemáticas. En Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas (págs. 46-95)*. . Bogotá: Ministerio de Educación Nacional. .
- Nieto B., C., & Abascal C., M. (1996). *Lecturas de historia de la filosofía*. España: Ed. Universidad de Cantabria, - 486 pages.
- Ontoria P., A. (2006). *Mapas conceptuales: Una técnica para aprender*. Madrid: Narcea Ediciones, Jul 16.
- Pedagogía. (1984). *Especialistas del MINED bajo la dirección del ICCP*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Pozo, J. I. (s.f.). *Teorías Cognitivas de aprendizaje*. Madrid: Morota .
- Rezhetova, Z. (1988). *Realización de los principios del enfoque sistemático en las asignaturas. En análisis sistémico aplicado a la Educación Superior*. . Imprenta ISAICC Matanzas .
- Rico, L., Sierra, M., & Castro, E. (2000). *Didáctica de la matemática. En, L. Rico y D. Madrid (Eds), Las Disciplinas Didácticas entre las Ciencias de la Educación y las Áreas Curriculares*. Madrid: Síntesis.
- Riviére E., P. (1988). *La Psicología de Vigotski*. . Barcelona: Visor.
- Salmina, N. (1988). *La actividad cognoscitiva de los alumnos y modode construir la asignatura* . traducción CEPES.
- Sanz de Acedo L., M. L. (2010). Recursos cognitivos: Metacognición, autorregulación y transferencia. En *Competencias cognitivas en Educación Superior* (pág. 160 pages). Madrid, España: Narcea Ediciones, Feb 14.
- Skinner, B. F. (1969). *Contingencies of Reinforcement*. . New York: Appleton .
- Soler, E. (2006). *Constructivismo, innovación y enseñanza efectiva*. Venezuela: Equinoccio. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=m271PqM-mswC&pg=PA29&dq=creencia+de+que+los+estudiantes+son+los+protagonistas+en+su+proceso+de+aprendizaje,+al+construir+su+propio+conocimiento+a+partir+de+sus+experiencias&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjw7__Ck4XPAhWEFR4KH
- Steiner, H. (1990). *Needed cooperation between science education and mathematics education*. . Zentralblatt für Didaktik der Mathematik, 6, pp. 194-197. .
- Talizina, N. (1987). *La formación de la actividad cognitiva de los escolares*. Habana: MES-Universidad de La Habana.
- Talizina, N. F. (1988). *Psicología de la Enseñanza*. . Moscú: Editorial Progreso,.
- Téllez, J. (2004.). *La comprensión de los textos escritos y la psicología cognitiva*. España: Editorial Dykinson.
- Thorndike. (s.f.). *Diagnóstico y tratamiento de las dificultades en el aprendizaje*.

Thorndike, E. L. (1874 –1949).

Torres Fernández, P. (1993). *La Enseñanza Problemática de la Matemática en el nivel Medio General. Tesis para la opción al grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas*. La Habana, Cuba: ISPEJV. Obtenido de <http://karin.fq.uh.cu/~vladimar/cursos/%23Did%E1cticarrrr/Tesis%20Defendidas/Did%E1ctica/Miguel%20Jorge%20Llivina%20Lavigne/Miguel%20Jorge%20Llivina%20Lavigne.pdf>

Vergnaud, G. (1988). *Why is psychology essential? Under which conditions?*. En: H.G. Steiner y A. Vermandel (Eds), *Foundations and Methodology of the discipline Mathematics Education*. . Procceding 2nd TME- Conference. Bielefeld - Antwerp. .

Vergnaud, G. (1990). *Epistemology and psychology of mathematics education*. En: P. Nesher & J. Kilpatrick (Eds), *Mathematics and cognition*. Cambridge: Cambridge University Press.

Woolfolk, A. (2009). *Psicología educativa*. México: Pearson Educación.

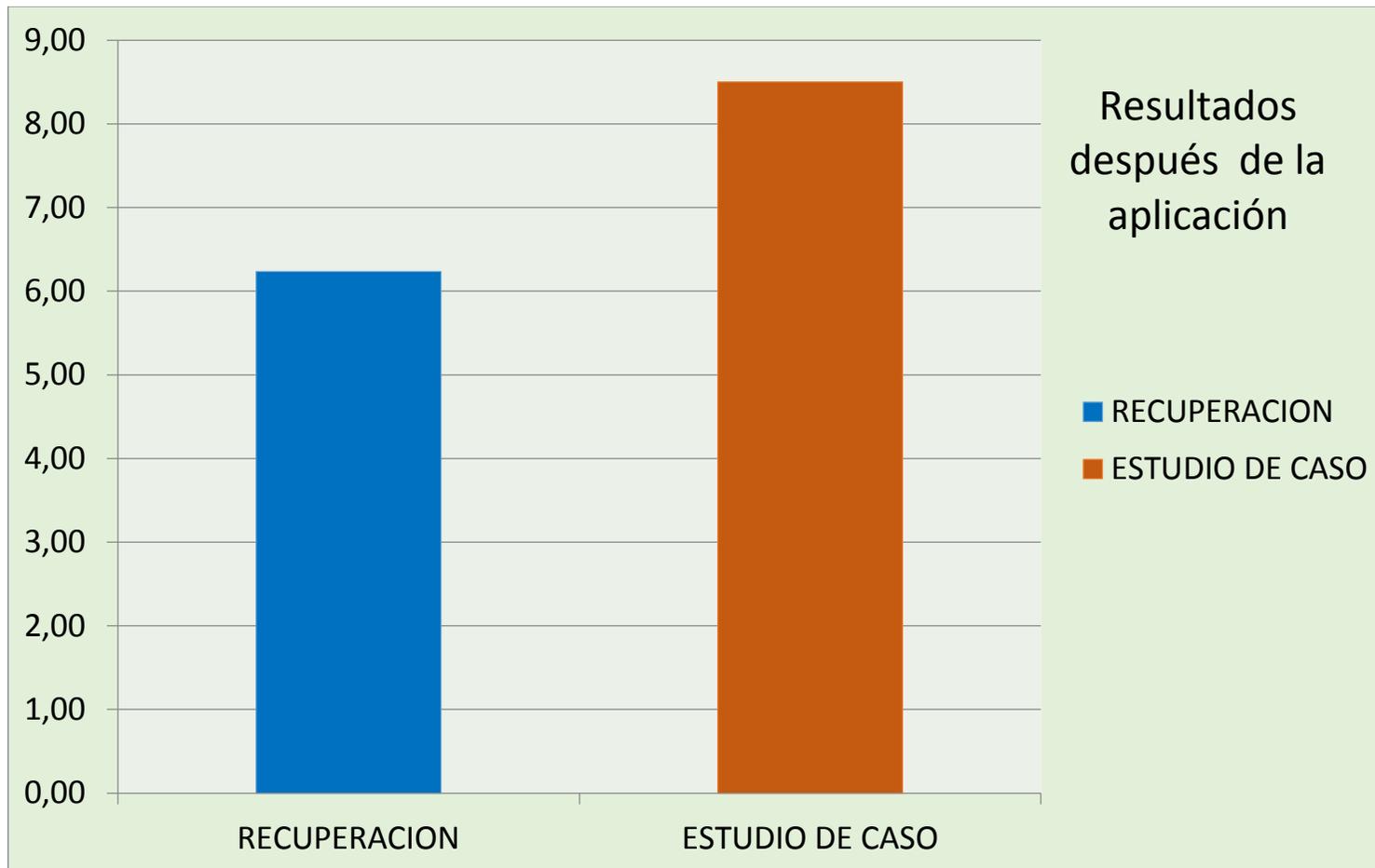
Zubiría, J. d. (26 de Noviembre de 2010). *Las competencias argumentativas e interpretativas en*. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/44102254/Las-competencias>

Anexos

NOTAS DE MATEMATICAS

ALUMNOS		I PARCIAL	II PARCIAL	PROMEDIO	RECUPERACION	ESTUDIO DE CASO
1	ACUÑA CARLOS	6	4	5	6	8
2	ALVARADO ANDREA	4	5	4,5	7	9
3	AMAGUAYA NICOLE	5	4	4,5	8	8
4	BATALLAS MAYLIN	6	5	5,5	6	7
5	BORBOR MARIA	6	8	7	5	8
6	CHANG NHY	8	6	7	5	7
7	CHILIGUANO ELIZABETH	7	5	6	6	8
8	CHIQUI ELIZABETH	6	9	7,5	8	9
9	CORDOVA FIORELLA	7	9	8	7	9
10	ESTRELLA MIGUEL	7	10	8,5	6	7
11	GARCIA BETZABETH	6	4	5	5	8
12	HINOJOZA CAROLINA	8	3	5,5	6	10
13	MANCERO XAVIER	5	6	5,5	6	8
14	MARTILLO ARACELY	6	4	5	5	9
15	MENDOZA IRENE	8	7	7,5	5	8
16	MENDOZA JANETH	6	7	6,5	8	10
17	MOROCHO DANIEL	8	6	7	5	9
18	MOYA SELENY	9	4	6,5	7	10
19	NARVAEZ ADRIAN	6	5	5,5	8	9
20	NAVARRETE ISABEL	6	6	6	6	7
21	OLIVEROS ALDANA	7	6	6,5	6	8
22	PAREDES CAROLINA	6	6	6	5	9
23	PARRALES HERLINDA	8	5	6,5	7	10
24	PERALTA ISABEL	9	4	6,5	5	8
25	PEREZ JOSE	8	5	6,5	6	9
26	POMA ELIZABETH	7	4	5,5	5	8
27	RIERA JACQUELINE	7	5	6	8	7
28	SUAREZ LISSETH	7	4	5,5	7	9
29	YAGUAL MARIA	4	5	4,5	8	10
30	ZAMBRANO SULLEY	6	5	5,5	5	9

**Maestría en Educación con
Mención en Enseñanza de la
Matemática**



FCNM

ESPOL