



Universidad Virtual

Escuela de Graduados en Educación

**El aprendizaje de las Matemáticas a través de la consideración de los
estilos de aprendizaje en alumnos del nivel medio superior**

Tesis que para obtener el grado de:

Maestría en Educación con Acentuación en Enseñanza de las Ciencias

Presenta:

María Susana Antúnez Rangel

Asesor tutor:

Mtro. José Francisco Zárate Ortiz

Asesor titular:

Dr. Armando Lozano Rodríguez

Toluca, Estado de México, México

2012

Dedicatorias

**A Dios por estar conmigo
en cada momento de mi vida.**

**A mis papás Alfonso y Meche,
por su gran amor y por su ejemplo
de valores y principios.**

**Al motor de mi vida: Susy, San
y César, a ellos les dedico todo
lo que soy y lo que seré. Los amo.**

**A mi esposo y compañero de vida
Santiago, por su amor y comprensión.**

**A mis hermanos, infinitas gracias
por su apoyo incondicional.**

**A todos mis profesores, tutores
y titulares por su guía,
orientación y paciencia
especialmente al Maestro
Francisco Zárate y
Armando Lozano.**

El aprendizaje de las Matemáticas a través de la consideración de los estilos de aprendizaje en alumnos del nivel medio superior

Resumen

México tiene deficiencias en cuanto al aprendizaje de las Matemáticas, esto lo demuestran las pruebas estandarizadas internacionales, en las cuales los resultados obtenidos son que se encuentra en los últimos lugares según los parámetros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Es por esto que esta investigación trató de contestar la pregunta ¿Cómo mejorar el aprendizaje de las Matemáticas a través de la consideración de los estilos de aprendizaje? Se realizó un estudio con treinta y cuatro alumnos de primer ingreso del nivel medio superior en una escuela pública, la investigación fue de tipo cualitativa descriptiva, se analizaron y describieron los datos obtenidos por medio de instrumentos como el inventario ILS de Felder y Silverman para identificar los estilos de aprendizaje, así como la observación, la entrevista, el cuestionario y el análisis al desempeño. Con la información obtenida del inventario ILS, se emplearon estrategias de enseñanza y aprendizaje durante un mes y medio, además se obtuvo información por medio de los instrumentos empleados. La información obtenida se trianguló y los resultados más relevantes indican que los estudiantes se mostraron mejor motivados, con una actitud positiva hacia las Matemáticas y expresaron tener una mejor comprensión, esto se demostró con un incremento en las calificaciones.

Índice

Resumen	iii
Índice	iv
Índice de tablas.....	vi
Índice de figuras.....	vii
Capítulo 1: Planteamiento del problema	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Planteamiento del problema	8
1.3 Objetivos	12
1.4 Justificación	13
1.5 Limitaciones del estudio	14
Capítulo 2: Marco teórico	16
Capítulo 3. Metodología	51
3.1 Enfoque metodológico	51
3.1.1 Método	52
3.1.2 Instrumentos de recolección de datos	52
3.2 Participantes	53
3.2.1 Selección de los participantes	54
3.3 Instrumento de identificación de los estilos de aprendizaje	54
3.4 Pasos a seguir	55
3.5 Análisis de datos	59

Capítulo 4: Análisis y discusión de resultados	64
4.1 Aplicación del <i>Index</i> de estilos de aprendizaje	64
4.2 Guía de observación	72
4.3 Cuestionario	74
4.4 Entrevista	79
4.5 Análisis al desempeño	82
4.6 Triangulación	83
Capítulo 5: Conclusiones	86
Referencias	91
Anexos	95
Anexo 1. Inventario: <i>Index</i> de estilos de aprendizaje	95
Anexo 2. Guía de observación	101
Anexo 3. Cuestionario.....	102
Anexo 4. Entrevista	105
Anexo 5. Análisis al desempeño	106
Anexo 6. Características del proyecto de investigación	107
Anexo 7. Carta de consentimiento a las autoridades de la escuela	108
Anexo 8. Carta de información a alumnos	109
Anexo 9. Hoja de consentimiento	110
Anexo 10. Carta de consentimiento	111
Anexo 11. Hoja de consentimiento	112
Curriculum Vitae	113

Índice de tablas

Tabla 1. Datos de la aplicación del inventario ILS para identificar los estilos de aprendizaje.....	66
Tabla 2. Porcentaje y número de alumnos del grupo que tienen tendencia hacia algún estilo de aprendizaje en las diferentes escalas.....	67
Tabla 3. Resultados obtenidos en la categoría de estilos de aprendizaje.....	76
Tabla 4. Resultados obtenidos en la categoría de aspectos cognitivos.....	77
Tabla 5. Resultados obtenidos en la categoría de aspectos relacionados con el profesor.....	78
Tabla 6. Resultados obtenidos en la categoría relacionada con la aplicación de estrategias de enseñanza.....	79
Tabla 7. Comparación entre los resultados obtenidos en el examen diagnóstico y el examen parcial.....	82

Índice de figuras

Figura 1. Número de alumnos del grupo que tienen preferencia hacia algún estilo de aprendizaje.....	67
Figura 2. Muestra la preferencia de los alumnos en cuanto al estilo activo/reflexivo.....	68
Figura 3. Muestra la preferencia de los alumnos en cuanto al estilo sensorial/intuitivo.....	69
Figura 4. Muestra la preferencia de los alumnos en cuanto al estilo visual/verbal. .	70
Figura 5. Muestra la preferencia de los alumnos en cuanto al estilo secuencial/global.....	71

Capítulo 1: Planteamiento del problema

1.1 Antecedentes

La evaluación educativa en forma sistemática y periódica tiene sus orígenes en Inglaterra en 1857 en la Universidad de Oxford y en Cambridge en 1858, en donde se establecieron los primeros Consejos de Evaluación. La corporación más grande dedicada a la evaluación surge en 1948: *Educational Testing Service* (ETS). Y en 1958 se origina el *International Association for the Evaluation of Educational Achievement* (IEA), que es un organismo internacional de evaluación educativa, pero su estatus legal es de 1967 (Vidal, 2009).

Siguiendo con el mismo autor, antes de los años ochenta, en México no se realizaba evaluación a la educación y por lo tanto no existía medición ni datos en este rubro. A partir de entonces se empezó a considerar a la evaluación como parte fundamental del sistema educativo nacional. A mediados de los años noventa el IEA realizó la prueba internacional de Matemáticas y Ciencias (TIMSS), a 45 países, en donde por primera vez aceptó participar México. Pero los resultados fueron retirados del reporte final cuando estaban a punto de ser publicados.

De la misma manera en 1994 se crea en México el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (CENEVAL), cuyo objetivo principal es mejorar la calidad en la educación en el nivel medio superior y superior, por medio de evaluaciones externas. En el año 2000 se aplica por primera vez en México la prueba PISA (*Program for International Student Assessment*) que es la primera medición confiable de la

educación, con la finalidad de proporcionar información a alumnos, profesores, escuelas y padres de familia. En el 2006 la SEP lanza la prueba ENLACE (Evaluación Nacional del Logro Académico en Centro Escolares), para la educación básica (primaria y secundaria). A partir de 2008 y hasta la fecha se aplica la prueba ENLACE a más de 800 mil estudiantes de la Educación Media Superior (EMS), para evaluar Matemáticas y habilidad lectora a los alumnos que están por egresar del bachillerato.

En la prueba ENLACE aplicada a la EMS, se mide el grado de dominio de las competencias disciplinares básicas en cuanto a las Matemáticas y la competencia lectora. Haciendo un comparativo de los resultados obtenidos a nivel nacional en Matemáticas desde 2008 a la fecha se tiene que en el renglón de insuficiente se pasó del 44.7% al 35.7%, en elemental del 38.1% al 39.7%, en bueno del 13.2% al 14.4% y en excelente de 4.0% al 8.2% (Secretaría de Educación Pública, 2012).

PISA es un examen que se aplica cada tres años a los estudiantes de 15 años en México y sirve para ver en qué lugar están en conocimientos a nivel internacional. Con esta prueba se busca evaluar el sistema educativo nacional y no a los estudiantes (Vidal, 2009).

Los resultados que arroja el examen PISA sirven para ver en dónde se está y hacia dónde ir. Los resultados obtenidos en Matemáticas en México están por debajo de los países de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), aun cuando los alumnos tienen un nivel económico alto su rendimiento es inferior respecto a los parámetros de la OCDE, en donde son comparados con hijos de trabajadores o

campesinos (Muñoz, 2005). Por lo tanto, es necesario generar innovaciones educativas y actualizaciones por parte de los profesores para resolver este problema.

Uno de los retos más importantes de la Educación Media Superior (EMS), es lograr la calidad de la enseñanza en este nivel, logrando que el alumno adquiera los conocimientos, habilidades y destrezas necesarios para egresar del bachillerato. Además que los aprendizajes deben darse en un contexto significativo, su fortalecimiento es importante porque es el vínculo entre la educación básica y la educación superior (*Reforma Integral de la Educación Media Superior en México*, 2008).

Según la Secretaría de Educación Media Superior, con base en el censo 2010, el 43% de la población nacional entre 15 y 19 años no estudian o abandonaron la educación media superior, esto fue en los niveles de ingresos más bajos y por falta de interés en estudiar (INEGI, 2010).

Para mejorar el aprovechamiento de los estudiantes y lograr la efectividad de los esfuerzos de los profesores, se pueden diseñar estrategias de enseñanza y aprendizaje basadas en las diferencias individuales que tienen las personas de comportarse, aprender, enseñar, pensar, para comprender el fenómeno educativo desde la perspectiva de los estilos de aprendizaje. El movimiento de los estilos de aprendizaje en Estados Unidos data de algún tiempo atrás, en México los estudios que se hicieron fueron por parte de la Facultad de Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), sobre cuáles son las razones que permiten en los alumnos el éxito o fracaso estudiantil tomando en cuenta las diferencias individuales. Y por parte del Instituto Tecnológico y

de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), en lo que se refiere a la didáctica docente (Lozano, 2000).

El aprendizaje depende del desarrollo de estructuras cognitivas, según la teoría de la *Equilibración* de Piaget, primero hay que explicar, para tener una noción más completa del aprendizaje, cómo el individuo construye e inventa y no solo como copia o repite. La teoría del conocimiento de Piaget se basa en el equilibrio entre la asimilación y la acomodación:

- Asimilación- es el proceso por medio del cual el sujeto interpreta la información en función de sus estructuras conceptuales disponibles.
- Acomodación – las ideas y conceptos se adaptan recíprocamente al mundo y sirve para explicar el cambio de esos esquemas cuando la adecuación no se produce. También es una nueva asimilación o reinterpretación de los conocimientos anteriores en función de los nuevos (Pozo, 2006).

Los contraejemplos y por su puesto la práctica, logran una función en el proceso de aprendizaje, cuando las estructuras cognitivas se acomodan. La experiencia previa hace a los sujetos más resistentes al cambio.

Es importante la disposición y la actitud que presentan tanto alumnos como profesores frente a la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. Existe una importante relación entre la actitud que se presenta por ambas partes y los resultados obtenidos (Castañeda y Álvarez, 2004). Por lo que reafirmar los conceptos y lograr cambiar las

estructuras cognitivas de los alumnos se convierte en una tarea ardua para los profesores del nivel medio superior (Scott, Asoko y Leach, 2007).

Robert y Pouyenne (2005), encuentran ciertas dificultades en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas, una de ellas es que los alumnos piensan que Matemáticas es resolver una serie de ejercicios aislados y cualquier cambio que se haga en las instrucciones o cuando el alumno tenga que tomar alguna iniciativa hace que los alumnos se enfrenten a retos insuperables. Otro aspecto son los malentendidos, de lo que el maestro cree que el alumno aprendió y la realidad. El uso de la tecnología de la información y de las comunicaciones (TIC), en la actualidad se ha convertido en una herramienta para enfrentar el aburrimiento y desinterés por las Ciencias, porque ayuda al alumno a conceptualizar sus conocimientos.

Siguiendo con los mismos autores, aprender depende de las actividades que se realicen en clase. Los alumnos son diferentes, son heterogéneos y cada maestro no puede responder a las necesidades de aprendizaje de cada uno. Para superar las dificultades en el aprendizaje de las Matemáticas, se sugiere una mezcla de trabajo, con clases prácticas y del uso de las TIC para abordar temas relacionados con la clase.

Scott *et al.*, (2007), dicen que la forma de enseñar en el aula es totalmente diferente a la práctica diaria, por lo que se requiere un aprendizaje situado en la naturaleza del contexto. Es necesario alentar a los estudiantes en solución de problemas, que los lleven a involucrarse en prácticas auténticas de aprendizaje

semejantes a las impartidas en clase, por lo que se tiene que enfatizar el aprendizaje en actividades significativas.

Como lo menciona Pozo (2006), para lograr el aprendizaje en el aula Ausubel y Vygotsky, dicen que se tiene que hacer uso de algo más que solo la herramienta lingüística, así como de entes sociales propios de las ciencias como aulas especializadas, métodos y lenguaje aceptados por la comunidad científica, acciones o recursos visuales para poder representar y comunicar ideas, en lo que los alumnos deberán dar sentido al aprendizaje. Las prácticas en el salón de clases deben ser efectivas, ya que el aprendizaje es individual y no existe un método unitario para lograr el aprendizaje en los alumnos. Es labor del docente detectar las necesidades de cada alumno para diseñar estrategias efectivas de enseñanza.

De acuerdo con Lozano (2000), el proceso de enseñanza en el salón de clases debe basarse en los estilos cognitivos de los alumnos, que son las tendencias que se evidencian a la hora de aprender. Estos son algunos de los que se consideran los más relevantes en cuanto al aprendizaje: la percepción, procesamiento y memorización. Es tarea del profesor discriminar cuáles son las inclinaciones de sus alumnos en cuanto a estos estilos se refiere, para mejorar el proceso de enseñanza dentro del aula.

Según el trabajo de investigación de Hernández (2006), en relación a los estilos de aprendizaje y las estrategias cognitivas de los profesores para disminuir la reprobación en álgebra en alumnos del nivel medio superior, el resultado que se obtuvo es que los alumnos consideran que es importante que su profesor conozca sus diferentes estilos de

aprendizaje para que utilicen estrategias de enseñanza basadas en estos estilos.

Recomienda que cada profesor, al inicio del curso, aplique alguno o algunos de los instrumentos ya elaborados para tal efecto.

Lozano (2000), menciona que las diferencias personales llamadas estilos, tanto de alumnos como de profesores afectan directa e indirectamente en el proceso de enseñanza y aprendizaje, las cuales se pueden agrupar en tres categorías: psicológicas, sociológicas e intelectuales. Pero también los individuos están afectados por el medio ambiente como son los factores sociales y culturales que los rodean. El autor menciona que en 1968 Rita Dunn y Kenneth Dunn crearon un cuestionario para identificar las preferencias para aprender en jóvenes, llamado Inventario de Estilos de Aprendizaje (LSI) cuyos elementos son: el medio ambiente, el aspecto emocional, sociológico, fisiológico (relacionado con el inventario VARK, que sus siglas quieren decir: Visual, Auditivo, Lectura/Escritura por sus siglas en inglés *Read/Write*, y Quinésico por su sigla en inglés *Kinesthetic*), y psicológico, que están enfocados en las estrategias didácticas para facilitar el aprendizaje con base en las preferencias de los alumnos y cuyos puntos fuertes son los factores ambientales y fisiológicos, en la actualidad existen varias versiones del tipo de inventario LSI. Los elementos de los estilos son patrones conductuales que se manifiestan ante ciertas circunstancias como rutinas o costumbres, estos pueden ser:

- Disposición – es el nivel de compromiso, la motivación, la obligación y los incentivos.
- Preferencia – es el gusto por hacer las cosas.

- Tendencia – es la inclinación para ejercer la acción.

1.2 Planteamiento del problema

De acuerdo con los resultados de las pruebas estandarizadas a nivel nacional e internacional se puede tener un marco de referencia para ver en dónde se encuentran ubicados los estudiantes en cuanto a aprendizaje de materias como Matemáticas, competencia lectora y Ciencias. Desafortunadamente en lo que respecta a Matemáticas, en la prueba PISA del año 2009, en el que participaron 38 250 estudiantes de 1535 escuelas, México quedó ubicado en los niveles más bajos, arriba de Brasil con 419 puntos (Secretaría de Educación Pública, 2012).

Y en cuanto a la prueba ENLACE que se aplica a estudiantes del último año de educación media superior, los porcentajes obtenidos en el año 2011 en los rubros más altos de excelente y bueno, son en los que México obtuvo los resultados más bajos en cuanto a aprendizaje de las Matemáticas. Estos datos son muy desalentadores para profesores, alumnos, padres de familia y para la sociedad en general (Secretaría de Educación Pública, 2012). Sin embargo son resultados que se podían esperar, si se ve día a día que los alumnos no cuentan con los conocimientos básicos en Matemáticas, esto es un rezago que los alumnos vienen arrastrando desde la educación básica y no hubo interés en su momento por parte de los profesores, de los alumnos o de los propios padres de familia en subsanar estas deficiencias

Los alumnos llegan al nivel medio superior, con estructuras mentales empíricas que en la mayoría de los casos son erróneas o vienen con una mala formación de años

anteriores (Scott *et al.*, 2007). Esto es un gran problema para el profesor, porque es muy difícil cambiar esas estructuras cognitivas. Además, cuando los alumnos no comprenden un procedimiento para ellos es más fácil aprenderse de memoria los pasos y como esto les ha funcionado y han pasado las materias relacionadas con las Matemáticas, siguen haciendo estas prácticas de memorización o en el peor de los casos, el uso de formularios hasta para problemas muy sencillos y les cuesta mucho trabajo hacer cambios en la estructura de sus estrategias de aprendizaje.

Como menciona Lozano (2000), se necesita atrapar la atención del alumno, porque no todos los alumnos aprenden de la misma forma, tienen diferencias individuales, lo que hace que no existen alumnos ni profesores estándar. Para esto son de mucha utilidad las pruebas de estilos de aprendizaje, que han sido diseñados por diferentes autores y para los diferentes niveles de educación. Existen diferentes estilos como: cognitivos, de personalidad, de aprendizaje, de enseñanza e intelectuales y cada uno tiene su propio instrumento para determinarlos, como pueden ser: inventarios, *tests*, entrevistas, observación, análisis de productos de aprendizaje, etc.

Siguiendo al mismo autor, las estrategias y las habilidades van de la mano de los estilos:

- Las estrategias de aprendizaje son las herramientas cognitivas que se usan para la solución de un problema o de una actividad y generan conocimiento en el alumno, estas pueden ser: mapas conceptuales, metáforas, analogías, etc.

- Y las habilidades son las capacidades físicas con las que cuenta cada individuo y marcan la diferencia entre “lo que se quiere hacer” y “lo que se puede hacer” que se convierten en las fortalezas de cada persona.

Conociendo los diferentes estilos de aprendizaje que se tienen en un grupo, se pueden diseñar las diferentes estrategias didácticas dentro del aula. Lo cual sería de mucha ayuda, porque todos los alumnos estarían aprendiendo bajo su propio estilo. Por eso la pregunta de investigación del presente trabajo es:

¿Cómo mejorar el aprendizaje de las Matemáticas a través de la consideración de los estilos de aprendizaje en alumnos del nivel medio superior?

Este trabajo busca mejorar el aprendizaje y los resultados en la enseñanza de las Matemáticas, en los alumnos de primer semestre de una preparatoria de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex). En la que cada semestre se observa una gran cantidad de alumnos presentando exámenes extraordinarios y a título de insuficiencia y algunos re-cursando la materia.

Para mejorar el aprovechamiento y disminuir los índices de reprobación en Matemáticas, en la escuela preparatoria que es objeto de la investigación, sería de mucha utilidad la aplicación del instrumento ILS, para conocer los diferentes estilos de aprendizaje y poder aplicar diferentes estrategias didácticas, esperando obtener resultados favorables.

Con la aplicación correcta del inventario ILS y el uso de las estrategias docentes adecuadas a los resultados obtenidos se espera mejorar el aprendizaje en los alumnos, lo

cual traería consigo la motivación intrínseca, como lo menciona Ormron (2008), es más fácil conseguirla cuando el alumno se siente capaz y tiene las aptitudes y la autoeficiencia para dar respuesta a las tareas en la escuela, el alumno siente que puede alcanzar el éxito, gracias a la calidad en las estrategias de enseñanza y los recursos de apoyo utilizados necesarios para abarcar cada estilo de aprendizaje.

Como dicen Trujillo y Aduríz-Bravo (2002), una de las estrategias didácticas a utilizar para lograr el aprendizaje significativo para cubrir las demandas de comprensión y transferencia de conocimiento, adaptando estas estrategias a la estructura cognitiva y a los conceptos o las ideas previas del alumno, puede ser la Didáctica de Ausubel que habla de la organización anticipante, la cual incluye:

- Selección y organización de los contenidos.
- Formulación de objetivos.
- Determinación de habilidades a alcanzar.

Actualmente la UAEMex está en el proceso de certificación en competencias por parte de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, (ANUIES), es por esto que se han hecho cambios en los programas de todas las asignaturas, basándolos en competencias para lograr aprendizajes significativos, por lo que se incluyen actividades en las que los alumnos interactúen con entes sociales para construir su propio aprendizaje.

También se están adecuando las instalaciones, para que los profesores puedan hacer uso de varias herramientas didácticas, como laboratorios mejor equipados y contar

en todas las aulas con el equipo necesario para hacer uso de la tecnología, lo cual será de mucha utilidad para adecuar la enseñanza y hacer uso de las estrategias didácticas en función de los variados estilos de aprendizaje.

Con esto se espera en la UAEMex mejorar el rendimiento escolar y disminuir los índices de reprobación y deserción en el nivel medio superior, además de cumplir con uno de los retos de la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS), que es mejorar la calidad y la pertinencia del aprendizaje, que la educación esté orientada al uso y desarrollo de herramientas que permitan a los alumnos un desarrollo satisfactorio y competente en los diversos ámbitos y por medio de procesos continuos de evaluación generar un diagnóstico para emitir las recomendaciones pertinentes. (Reforma Integral de la Educación Media Superior en México, 2008).

1.3 Objetivos

Con base en los resultados de la prueba ENLACE y con los que se obtienen cada semestre en los alumnos que cursan las materias de Matemáticas, se puede observar que los alumnos no están adquiriendo los conocimientos necesarios. Si las estrategias de enseñanza y aprendizaje que se usan actualmente no son las adecuadas, sería importante hacer un cambio y poner mayor atención en los estilos de aprendizaje de los alumnos, para adecuarse a su forma de aprender y así lograr mejores resultados.

Objetivo general:

Identificar los estilos de aprendizaje en alumnos que cursan el nivel medio superior, para ser aplicados por los profesores de la asignatura de Matemáticas y así mejorar el rendimiento escolar.

Objetivo particular:

Emplear las estrategias docentes que vayan de acuerdo a los estilos de aprendizaje de los alumnos y así mejorar el aprovechamiento escolar dentro del aula.

Lograr en los alumnos el gusto por las Matemáticas, ya que se les está enseñando en su estilo específico para lograr el aprendizaje.

Disminuir la reprobación y evitar que los alumnos tengan que volver a cursar la materia y sobre todo, bajar los índices de deserción escolar.

1.4 Justificación

Con base en los resultados de pruebas estandarizadas nacionales e internacionales, se destaca que la práctica docente actual en cuanto a la enseñanza de las Matemáticas, no ha sido la adecuada. Las formas de enseñar de antaño, en que la mayoría eran clases magistrales, tuvieron éxito en su época, pero actualmente los tiempos han cambiado mucho y ya no es así.

También se ve este bajo aprovechamiento en Matemáticas por los resultados generales a nivel institución, esto se viene dando generación tras generación, por lo que las competencias en el área de Matemáticas no se están logrando para los egresados de bachillerato.

La escuela en donde se realizó la investigación, pertenece a la UAEMex, es la más grande en el nivel medio superior, cuenta con una matrícula de aproximadamente tres mil alumnos repartidos en los tres niveles, por lo que su planta de maestros es muy grande. Alrededor de veinte profesores imparten las materias de Matemáticas, esto hace que los alumnos se enfrenten a muy diferentes estilos de enseñanza.

Los maestros con que cuenta esta institución educativa son profesores muy preparados y con una vasta experiencia en docencia, pero a pesar de esto tienen alumnos que tienen bajo rendimiento. Esto no quiere decir que el maestro no domine la materia, sino que su estrategia didáctica no es la adecuada a los diferentes estilos de aprendizaje.

Esta dificultad de los alumnos para asimilar los conocimientos se puede observar en el interior del aula, cuando a pesar de que el alumno está poniendo atención y se le ve realmente interesado en el tema no aprende; es muy probable que el problema sea que no se toma en cuenta el estilo de aprendizaje y que la estrategia de enseñanza empleada no es la adecuada para él.

1.5 Limitaciones del estudio

Esta investigación se realizó en una escuela preparatoria de la ciudad de Toluca, Estado de México. Cada año recibe aproximadamente a mil estudiantes egresados de la educación básica (secundaria), provenientes de la ciudad de Toluca y de diversas ciudades y municipios de alrededor. Su población es muy variada en cuanto a nivel cultural y socioeconómico, de aquí que los profesores se enfrentan a un gran reto,

porque se recibe a alumnos con diferentes ideologías, costumbres y variados entornos sociales.

La investigación se realizó tomando como muestra a alumnos de un grupo que actualmente cursan el primer semestre de preparatoria. Se escoge a este nivel porque los alumnos tienen la experiencia de haber cursado Matemáticas con diferentes profesores en diversas instituciones de educación básica y tienen un panorama más amplio para emitir su opinión.

Las limitaciones a las que me podría haber enfrentado serían que los alumnos no quisieran cooperar, que no permitieran ser entrevistados o que proporcionen información falsa, pensando en posibles represalias o tal vez buscando algún beneficio. Un obstáculo para la investigación sería la falta de tiempo disponible por parte de los alumnos a entrevistar, o de algún espacio adecuado para realizarla, también se podría considerar la falta de interés por parte de la dirección de la escuela para realizar la investigación o la disposición para otorgar información de alumnos clave por parte del departamento de control escolar.

Capítulo 2: Marco teórico

Algunos estudiantes de bachillerato se consideran poco aptos para seguir sus estudios y deciden darse de baja y abandonar la escuela. Algunas de las causas pueden ser: no pueden relacionar los conocimientos nuevos con los previos, les fallan los procedimientos, no comprenden algunas materias, no pueden trabajar en equipo, son ansiosos, tienen lagunas de conocimientos, no dominan técnicas de estudio, no tienen una buena actitud hacia el estudio, la falta de motivación personal o no tienen claros sus estilos de aprendizaje (Velasco, G. G., Durán, J. D. y Arellano R. C., 2011).

Como lo mencionan Pozo y Gómez (2001) la educación actualmente se encuentra en crisis, los alumnos cada día aprenden menos y no se interesan por lo que aprenden, esto se atribuye a los cambios educativos que se han hecho en el currículo de ciencias, como consecuencia de la Reforma Educativa.

Una de las razones más comunes del fracaso escolar es la dificultad de aprendizaje que determina el rendimiento académico. De un 4% a un 15% de los estudiantes tienen problemas con el aprendizaje de las Matemáticas. El rendimiento escolar se ve reflejado en las calificaciones y el rendimiento académico en el aprendizaje permanente que ha logrado el alumno de los conceptos y habilidades en los procedimientos de la materia. (Velasco, *et al.*, 2011).

Aun los profesores con experiencia y talento en la enseñanza, tienen dificultades al momento de transmitir los conocimientos a los estudiantes. Las estrategias de aprendizaje empleadas por los alumnos se pueden favorecer o inhibir gracias a los

métodos de enseñanza, de las preguntas que se les hacen y de la forma de evaluar. La forma en que se desenvuelven los alumnos, de ser y de pensar, dependen en gran medida de las preferencias pedagógicas individuales (Instituto Vasco de Cualificaciones y Formación Profesional, 2008).

Para que el alumno sea capaz de desarrollar actividades relevantes de aprendizaje y para dar solución a problemas es importante que el aprendizaje se dé por medio de actividades auténticas y significativas, un factor importante es el medio ambiente, que se refiere al lugar en donde interactúa el alumno con las herramientas (procesadores, correos electrónicos, buscadores) y los recursos para obtener información (libros, videos, materiales), así como el trabajo apoyado mutuamente con otros alumnos, en el que para que se logre aprendizaje efectivo interviene la iniciativa y la decisión de los alumnos junto con una instrucción y guía adecuada. El medio ambiente es un lugar en donde el aprendizaje es apoyado y fortalecido, se puede ubicar dentro o fuera del aula, siempre y cuando reúna las condiciones necesarias para el logro del objetivo (González y Flores, 1999).

Se debe poner atención en las respuestas que los alumnos dan respecto a los fenómenos y conceptos científicos, porque en muchas ocasiones son concepciones erróneas que tardan algunos años en modificarse tras una instrucción científica, de hecho, también estas dificultades en la comprensión se da en algunos profesores (Pozo y Gómez, 2001).

Cuando comprendemos algo, podemos hacer algo con esa comprensión a lo que Perkins llama desempeños de la comprensión. Realmente se ha comprendido algo cuando: se puede explicar, predecirlo, aplicarlo, demostrar su importancia, verificar, defender, justificar o criticar, hacer juicios precisos, hacer conexiones con otra ideas y evitar falsas concepciones, en la solución de algún problema o al enfrentarse en alguna situación de su vida cotidiana, en tiempo actual o en un futuro (González y Flores, 1999).

Como lo mencionan Amaya y Prado (2007) una característica del aprendizaje, es que se trata de un cambio permanente de conducta que se ha adquirido gracias a la práctica o la experiencia y que se puede manifestar en el futuro.

Una tendencia actual en el aprendizaje, derivado de los diferentes enfoques es lograr que los alumnos asuman su propia responsabilidad de su propio aprendizaje y de su autoevaluación, que los alumnos sean aprendices independientes. Esto se puede lograr por medio de estímulos internos y externos en donde el alumno actúe directamente en actividades significativas sobre el conocimiento, en las que se pongan en juego el razonamiento, la creatividad, la solución de problemas, etc., con esto se lograrán alumnos que actúen de forma activa, independiente, reflexiva y responsable sobre su propio aprendizaje (González y Flores, 1999).

En el aula de clases se encuentran grupos homogéneos de personas en cuanto al idioma, idiosincrasia, cultura, edad, etc. Pero que tienen diferencias individuales, lo que

marca la diferencia en cuanto a sus procesos de aprendizaje y obliga al profesor a usar diferentes herramientas didácticas (Lozano, 2009).

A las diferentes formas que presentan los alumnos para responder a la forma de aprender se le ha llamado estilos de aprendizaje y es conveniente hacer coincidir estos estilos con los métodos de enseñanza (Fleming, 1992).

El aprendizaje se define como el proceso por medio del cual las personas adquieren a través de un proceso de enseñanza nuevas destrezas o habilidades, incorpora contenidos y adopta nuevas estrategias para adquirir conocimiento. Se presenta algún problema cuando lo que se está aprendiendo es poco significativo, no aplicable a la vida o aburrido (Garza y Leventhal, 2000).

Diferentes autores han escrito sobre los estilos de aprendizaje y cada uno tiene su propia definición, esta es una de ellas: “Los estilos de aprendizaje son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los dicentes perciben, interrelacionan y responden a sus ambientes de aprendizaje” (Alonso y Honey, 2007, p. 48).

Los estilos de aprendizaje son las diferentes formas para adquirir conocimientos, la estabilidad, la madurez de las personas y la forma de adaptarse al medio ambiente, indican la personalidad de cada uno. Cada persona puede tener varios estilos de aprendizaje, pero hay uno que es el que predomina en ciertas situaciones. El comportamiento cotidiano está influenciado por los estilos de personalidad y cuando

este comportamiento afecta el aprendizaje, se le llama estilos de aprendizaje (Garza y Leventhal, 2000).

La mayoría de los profesores imparten su clase con base en los discursos orales, por ser más fáciles y no cuestan mucho esfuerzo, al considerar los otros estilos de aprendizaje conlleva a realizar una mejor preparación por parte de los profesores (Lozano 2009).

Cuando existen diferencias entre los estilos de aprendizaje y los de enseñanza, mencionan Felder y Silverman (1988), la instrucción suele convertirse en aburrida, los alumnos no prestan atención en clase, obtienen bajas notas en los exámenes, prefieren cambiarse de programa o darse de baja en la escuela, no se sienten motivados para continuar en el curso.

Como lo mencionan Pons, González y Serrano (2008) para lograr un mejor aprendizaje de los alumnos en las materias complejas, se recomienda el aprendizaje cooperativo y centrado en el aula, para un mejor desarrollo de sus capacidades realizar actividades educativas integrales, abiertas, multifacéticas con recursos y materiales variados, en acciones conjuntas con el profesor y los alumnos.

Para que se logre el aprendizaje, como lo mencionan Garza y Leventhal (2000), los alumnos pasan por el siguiente proceso: percepción (de su calidad dependen los demás pasos del proceso y es representado visualmente), atención, representación, comparación con conocimientos previos, procesamiento, restructuración (asimilación – acomodación), etc. Si se conoce como se da el proceso de atención en los alumnos, será

más fácil lograr el aprendizaje. Existen dos factores que han de tomarse en cuenta para definir la forma de aprender, estos son: la percepción y el procesamiento de la información.

- La percepción – toma en cuenta el sentir y el pensar con base en la experiencia y los conocimientos previos, que son determinantes para definir un estilo de aprendizaje.
 - El sentir – genera conocimiento concreto, se basa en la realidad y en la intuición por medio de los sentidos, se genera por un proceso de *Gestalt*.
 - El pensar – genera conocimiento abstracto, por medio de la experiencia, analiza, razona y son lógicos.
- Procesamiento de la información – se realiza en forma activa o pasiva,
 - Activa – necesitan hacer y trabajan inmediatamente sobre la información.
 - Pasiva – son observadores pasivos y reflexionan ante situaciones novedosas.

Cinco características que presenta un aprendizaje auténtico según González y Flores (1999), son:

- Pensamiento de alto nivel – lograr que los alumnos resuelvan problemas, obtengan significados y se llegue a la comprensión. En contraparte el aprendizaje de bajo nivel, es cuando a los alumnos se les pide la memorización o reciben

información de manera repetitiva, que conlleva a ser evaluados de la misma forma.

- Profundidad del conocimiento – se logra cuando los alumnos son capaces de identificar la idea principal de un tema, pueden resolver problemas, lograr distinciones claras, dar explicaciones y pueden trabajar con una comprensión compleja esta se da cuando se trabaja con pocos temas en forma sistemática y relacional.
- Conexiones con el mundo real – para lograr aprendizaje significativo, para lo cual el profesor deberá hacer el aprendizaje conectado dentro del contexto en el cual viven los alumnos: abordando problemas reales o de experiencias personales de los alumnos.
- Diálogo sustantivo – compartir ideas sin ningún guion y el diálogo se va construyendo con las ideas de los alumnos para generar la comprensión de algún tema.
- Apoyo social para el aprovechamiento del alumno – crear un ambiente de respeto mutuo, aun con los alumnos con menos habilidades y destrezas, estimular sus esfuerzos y valorar sus aportaciones.

Es tarea del profesor adaptar su práctica de enseñanza tomando en cuenta los diferentes niveles de desarrollo intelectual y adaptar sus estrategias de enseñanza a los diferentes estilos de aprendizaje, logrando interactuar con los materiales para que ocurra un verdadero aprendizaje (Garza y Leventhal, 2000).

Los métodos de enseñanza varían, algunos son conferencias, otros son instructivos, demostrativos, algunos enfatizan la memoria, la comprensión, se centran en los principios, en las aplicaciones, el hecho de que un alumno aprende, depende de su capacidad nativa y de los estilos de enseñanza que sean compatibles con su estilo de aprendizaje (Felder y Silverman, 1988).

Las estrategias de aprendizaje son las acciones y pensamientos que ocurren durante la adquisición de conocimientos y afectan la motivación del estudiante para la adquisición, retención y transferencia de los mismos (González y Flores, 1999).

Algunas personas aprenden más rápido o más fácil que otras y otras tienen gran dificultad para aprender, esto es por los diferentes estilos de aprendizaje, que es la forma de percibir la realidad que les rodea, existen tres estilos básicos de aprendizaje:

- Visual, aproximadamente del 40% al 50% de las personas aprenden viendo.
- Auditivo: entre un 10% a 20% aprenden escuchando.
- Quinestésico: de un 30% a un 50% de la población aprende haciendo (Velasco, *et. al*, 2011).

David Merrill enfocó las siguientes cuatro categorías con base en la teoría del efecto social de los patrones de conducta:

- Amigable – Agradable, con disponibilidad, inseguro, dependiente y flexible.
- Analítico – metódico, serio, difícil, moralista, indeciso y crítico.
- Conductor – dominante, severo, insistente, práctico y eficiente.

- Expresivo – amigable, dramático, entusiasta, egoísta, indisciplinado, emocional y manipulador (Garza y Leventhal, 2000).

Los estilos pueden ser cognitivos o de aprendizaje. Los primeros están relacionados con las tendencias que se relacionan con patrones automáticos como son la percepción, los juicios, la atención y la memoria. Los segundos se relacionan con la disposición (nivel de compromiso, motivación y estado de ánimo) y las preferencias (gustos y elección). Los estilos cognitivos presentan cierta influencia en los estilos de aprendizaje (Lozano, 2009).

Herman Witkins identificó dos estilos cognoscitivos:

- Dependientes de campo – tienden hacia las relaciones sociales y hacia un trato personal, ven la información como un todo y tienen dificultades para dividirla en sus partes.
- Independientes de campo – prefieren las tareas impersonales y son capaces de analizar cada parte de la información para lograr la comprensión (Garza y Leventhal, 2000).

Es importante conocer el propio estilo de aprendizaje para poder desarrollar las habilidades y estrategias para aprender de una forma eficiente, para tener un mejor manejo de las manifestaciones fisiológicas, cognitivas y afectivas, para mejorar el aprovechamiento escolar y para lograr ventajas en la calidad de atención y del aprendizaje (Velasco, *et. al*, 2011).

Los elementos que conforman los estilos de aprendizaje son: la disposición, las preferencias y las tendencias.

- Disposición – es la voluntad para hacer o dejar de hacer cierta tarea. Está acompañada por la motivación que sienta el estudiante y por los incentivos que pueda obtener. Está relacionada con el nivel de compromiso y el estado de ánimo.
- Preferencias – es el gusto y la elección entre una variedad de opciones, es una actitud que se realiza en forma consciente y está determinada por el control y la voluntad.
- Tendencia – están más relacionadas con los estilos cognitivos. Es la acción inconsciente para realizar alguna actividad.

Estos tres elementos conforman lo que son los patrones conductuales, como son rutinas, costumbres y las tradiciones que manifiesta cada individuo frente a alguna situación. Los estilos también están acompañados por las estrategias y las habilidades (Lozano, 2009).

Se puede decir que los estilos de aprendizaje son las condiciones educativas que favorecen su aprendizaje, las cuales son más efectivas para él que algunas otras. Son los métodos o estrategias que tienen los individuos para aprender, estas son globales pero pueden variar dependiendo de lo que se esté aprendiendo. Cada persona aprende a un ritmo y de una manera diferente, utilizando diferentes estrategias aunque tengan la

misma edad, estén en el mismo nivel de instrucción, estén aprendiendo el mismo tema y tengan la misma motivación.

Los estilos de aprendizaje son flexibles y pueden cambiar dependiendo de las diferentes situaciones a las que se enfrenta el alumno, pueden mejorar y si al alumno se le enseña según su propio estilo, se logra un mejor aprendizaje. Cuando un estilo es repetitivo, se puede decir que se tiene una tendencia. Las preferencias de los alumnos en el momento de aprender y estudiar, posiblemente no siempre sean las más efectivas, por eso es bueno que experimenten diferentes formas de aprender con las que pueden beneficiarse y obtener mejores resultados (Instituto Vasco de Cualificaciones y Formación Profesional, 2008).

Lozano (2009), menciona algunos supuestos sobre los estilos: que cada persona tiene su propio estilo y que por lo tanto sus conductas pueden llegar a ser predecibles, son neutrales y no existen estilos mejores que otros, son estables pero pueden variar dependiendo de las diferentes situaciones en que se encuentren los estudiantes, no son absolutos porque pueden cambiar cuando se presentan ante la necesidad de adaptarse a una situación desconocida o nueva, no demuestran competencia por el simple hecho de ser un gusto, cuando uno ha identificado un estilo en sí mismo, es más fácil identificarlo en otras personas.

El mismo autor menciona algunos principios sobre los estilos, estos son: no son habilidades pero sí representan la preferencia para usar alguna habilidad, no es lo mismo “querer hacer” y “hacer bien”, la relación entre lo que se quiere hacer y lo que se puede

hacer es importante para obtener el éxito, una persona puede tener varios estilos, no solo uno, pueden variar dependiendo de las circunstancias y el estado de ánimo. En cada persona es diferente la flexibilidad del estilo, no son permanentes porque varían a lo largo de la vida, los estilos se pueden aprender, los estilos pueden ser buenos en alguna situación, pueden no serlo en otra y a veces se confunden con los niveles de habilidad de los estudiantes.

El Instituto Vasco de Cualificaciones y Formación Profesional (2008) menciona que los diferentes modelos y las teorías que hablan sobre estilos de aprendizaje, con su aplicación y análisis sirven para comprender el comportamiento de los alumnos dentro y fuera del aula, la forma en que aprenden y cuales estrategias son las más eficientes al momento de enseñar.

Las personas que han desarrollado teorías sobre estilos, también han generado sus propios instrumentos para medirlos, los más usados son los inventarios y algunos de ellos son:

- **Inventario** – se obtiene información que la persona quiera proporcionar sobre sí misma. Puede ser de dos tipos:
 - **Autorreporte directo** que como su nombre lo dice son preguntas directas y con los datos obtenidos se elabora una tabulación.
 - **Autorreporte indirecto**, en el que algunas preguntas se contradicen para obtener información más precisa.
- **Tests** – es más usado para los estilos cognitivos y emplea el uso de figuras.

- Observación – en el cual se elaboran listados de las características de los estudiantes o se les pide que escriban sus propias experiencias.
- Entrevistas – es una conversación directa con el alumno para obtener información acerca de sus estilos de aprendizaje.
- Análisis de tareas- se analizan diferentes rasgos en la presentación de una tarea, como la limpieza, el orden, la dedicación, etc. (Lozano, 2009).

Los diferentes modelos de estilos de aprendizaje pueden enmarcarse en alguna de las cuatro categorías que propone Curry según el Instituto Vasco de Cualificaciones y Formación Profesional (2008), estas son:

1.- Modo de instrucción y factores ambientales – se refiere al ambiente preferido en el aprendizaje:

- Sonido, luz y temperatura.
- Motivación, responsabilidad y voluntad.
- Estudiar individualmente, en parejas o en grupo.
- La percepción, tiempo y movilidad.
- Modo analítico y los hemisferios.

2.- Interacción social – como los alumnos interactúan dentro del aula:

- Independiente/ dependiente.
- Colaborativo/competitivo.
- Participativo/no participativo.

3.- Procesamiento de la información – la forma en cómo el cerebro asimila la información:

- Hemisferio derecho/izquierdo.
- Cortical/límbico.
- Activo/pensativo.
- Visual/verbal.
- Inductivo/deductivo.
- Secuencial/global.

4.- De personalidad- la influencia que ejerce la personalidad para adquirir e integrar la información:

- Extrovertidos/introvertidos.
- Sensoriales/intuitivos.
- Relacionales/emotivos.

Se analizan diversos instrumentos para detectar los diferentes estilos de aprendizaje, el uso de ellos depende de las necesidades de cada profesor, su aplicación y análisis sirve para lograr que los estudiantes hagan los ajustes necesarios a sus conductas de aprendizaje.

El inventario VARK creado por Neil Fleming en colaboración con Collen Mills, sirve para determinar las preferencias sensoriales de los estudiantes en cuanto al aprendizaje:

- Visual – todo lo que esté relacionado con imágenes, como pueden ser cuadros, fotografías, diagramas, láminas, etc.
- Auditivo – lo relacionado con escuchar, como conferencias, grabaciones y discusiones.
- Lectura/escritura – todo lo relacionado con leer y escribir.
- Quinestésico – lo relacionado con la práctica real o simulada.

La información obtenida se discute individualmente con los alumnos, así, una vez que el estudiante sabe cuáles son sus predilecciones en cuanto al aprendizaje, puede organizar sus materiales de estudio para lograr mejores resultados.

De acuerdo con los resultados obtenidos de su aplicación en diversos países de Europa y en Estados Unidos, fue realmente importante el incremento en el aprovechamiento escolar de los alumnos (Fleming, 1992).

El sistema VAK, toma en cuenta la vía que toma la información, que puede ser:

- Ojo (visual) - cuando recordamos las representaciones visuales, aprenden mejor cuando leen la información y prefieren tomar notas y absorben con gran rapidez grandes cantidades de información.
- Oído (auditivo) - cuando recordamos los sonidos, como voz, música, etc.
Aprenden mejor cuando reciben la información en forma oral y pueden explicar esta información a otras personas.
- Cuerpo (quinestésico) - cuando recordamos lo que sentimos, según el criterio neurolingüístico. Cuando la información la asocian a sus movimientos es cuando

logran un mejor aprendizaje, cuando aprenden algo con el cuerpo es muy difícil que se olvide, necesitan moverse, gustan de trabajar con experimentos y en el laboratorio (Cazau, 2001).

La mayoría de los alumnos no utiliza estos procesos de forma igual, potenciando por lo general solo uno de ellos.

Algunas estrategias de aprendizaje según Lozano (2009), en el instrumento VARK, enfocado para el nivel educativo medio y superior son:

- Visual – elaborar mapas conceptuales, cuadros sinópticos, animaciones por medio de las TIC y ver videos, fotografías, láminas y dibujos.
- Auditivo – lluvia de ideas, debates, lectura guiada y audiocassettes.
- Lectura/escritura – elaborar composiciones literarias, reportes, resúmenes, síntesis, etc.
- Quinestésico – dramatizaciones, dinámicas con movimiento, manipulación de objetos, etc.

Las actividades en el aula para realizar el profesor según los resultados del instrumento VARK para la enseñanza según Robles (2006), son:

- Visual - escribir en el pizarrón lo que se está explicando, utilizar soporte técnico como cintas, fotos, láminas, etc.
- Auditivo – dictar, leer con diferente inflexión y dar instrucciones en forma oral y grupal.

- Quinestésicos – utilizar gestos al momento de hablar, al leer expresar las emociones y hacer correcciones por medio de gestos.

Después de recibir la misma clase, no todos los alumnos recordarán lo mismo, algunos recordarán lo anotado en el pizarrón, otros las palabras del profesor y otros más la impresión que les causó la clase. La Programación Neurolingüística (PNL), propone que para mejorar la comunicación y el proceso de enseñanza y aprendizaje en el aula, es necesaria la verbalización junto con actividades que contengan los tres tipos de representación (Cazau, 2001).

El modelo creado por Dunn and Dunn hace referencia al modo de instrucción y factores ambientales, menciona 21 elementos para identificar los gustos personales y las actitudes de los estudiantes al momento de aprender, se refiere a los factores que influyen como el ruido, la temperatura, la movilidad, la responsabilidad etc. (Instituto Vasco de Cualificaciones y Formación Profesional, 2008).

Principios teóricos en los que se fundamenta el estilo LSI aplicable al nivel educativo elemental y medio:

- Los estilos de aprendizaje son un conjunto de características personales en los que los métodos de enseñanza, el ambiente de aprendizaje y la instrucción, aun siendo idéntica para todos, para unos sea eficaz y para otros no lo sea así.
- Cada persona tienen diferentes preferencias en cuanto al estilo de aprendizaje y estas diferencias son significativas entre individuos.

- Hacer una acomodación de las preferencias de estilos de aprendizaje por medio de asesorías, logrará un incremento en el aprovechamiento de los alumnos.
- Cuando los alumnos están recibiendo la instrucción en base a sus preferencias de estilos de aprendizaje, se logran mejores resultados de aprovechamiento.,
- Para preparar sus programas académicos los profesores pueden tomar como una base sólida, los estilos de aprendizaje de sus alumnos.
- Mientras menor sea el éxito de un alumno, es de mayor importancia adecuar el estilo de enseñanza a sus preferencias en cuanto a estilos de aprendizaje (Lozano 2009).

Continuando con el mismo autor, comenta que algunos de los elementos que son importantes y que se tienen que tomar en cuenta para lograr un mejor aprendizaje, referente al inventario LSI (unos de sus puntos fuertes es considerar los elementos ambientales y fisiológicos) son:

- Elementos ambientales – como el sonido, la iluminación, la temperatura del lugar y el diseño del espacio de estudio.
- Elementos emocionales – como la motivación (se está más dispuesto a aprender cuando el estudiante se encuentra motivado), la persistencia (es el grado de compromiso), responsabilidad y la estructura (son las reglas para realizar una actividad).
- Elementos sociológicos – es la forma en que el alumno prefiere estudiar, puede ser solo, con algún compañero, entre amigos o con la ayuda de un adulto o un tutor.

- Elementos fisiológicos – el momento del día en que los alumnos tienen más alto su nivel de energía, tomar algún receso o simplemente de moverse.
- Elementos psicológicos – según sus estilos cognitivos de aprendizaje: globales (prefieren aprender por el todo), *versus* analíticos (prefieren aprender por partes), su tendencia para procesar la información dependiendo de los hemisferios cerebrales y dependiendo si son alumnos reflexivos o impulsivos.

Como lo menciona el Instituto Vasco de Cualificaciones y Formación Profesional, (2008), en cuanto al procesamiento de la información, Ned Herrmann creó el modelo HBDI (por sus siglas en inglés *Herrmann Brain Dominance Instrument*), el cual menciona la forma en que el cerebro percibe la información para el aprendizaje, para crear y para la forma de pensar, con base en la división del cerebro en cuatro cuadrantes, los cuales son:

- Cortical izquierdo (CI) – intelectualmente brillante, analítico, cuantitativo, competitivo, individualista, lógico, claro, es matemático y le gusta la resolución de problemas. Asiste a clases para aprender y toma apuntes.
- Límbico izquierdo (LI) – es organizado, detallado, emotivo, controlado, metódico, introvertido y planeador.
- Límbico derecho (LD) – es comunicador, estético, emocional, emotivo, espontáneo, le gusta el diálogo, el trabajo en equipo, la expresión oral y escrita y le gusta escuchar. Se bloquea fácilmente, prefiere las salidas, habla en clase y pide información a sus compañeros para corroborar lo aprendido.

- Cortical derecho (CD) – es holístico, intuitivo, sintetizador, le gustan las discusiones, es independiente, prefiere visualizar y las metáforas. Toma notas de lo esencial y es animoso.

Kolb (1984), menciona que para procesar la información recibida se parte de una experiencia directa y concreta (experiencia vivida), o una experiencia abstracta (cuando alguien nos la cuenta o la leemos), que se transforma en conocimiento a través de la reflexión o trabajando en forma activa sobre ella. Para lograr un aprendizaje óptimo la información se debe trabajar en cuatro fases: reflexionar, teorizar, experimentar y actuar. En el modelo creado por Kolb “*Experimental Learning*” se pueden diferenciar cuatro tipos de alumnos dependiendo de la fase en la que prefieren trabajar.

Lozano (2009), menciona que en el modelo de aprendizaje de Davis Kolb diseñado para el nivel educativo medio y superior, relaciona la experiencia con el proceso de aprendizaje, dice que mientras más conceptos e ideas se puedan adquirir y recordar será mejor el proceso de aprendizaje, el cual necesita de cuatro diferentes capacidades de las cuales identifica cuatro estilos diferentes de aprendizaje:

- Convergente – relacionado con experiencia concreta (EC).
- Divergente – tiene que ver con la observación reflexiva (OR).
- Asimilador – se refiere a la conceptualización abstracta (CA).
- Acomodador - es la experiencia activa (EA).

Garza y Leventhal (2000), mencionan a David Kolb quien identificó que al combinar la percepción y la forma de procesar la información, genera cuatro estilos de aprendizaje, cuyas características son:

- Divergentes – se caracterizan por dedicarse a las humanidades, son concretos y reflexivos, observan el todo, son emocionales y gustan de relacionarse con las personas.
- Asimiladores – se fijan metas, son abstractos, reflexivos y planean sistemáticamente.
- Convergentes – trabajan en las ciencias físicas, practican la observación abstracta, son activos y deductivos, les interesa la aplicación práctica, son apegados a las cosas y tienen interés limitados.
- Acomodadores – se dedican a trabajos prácticos, gustan de trabajar con otras personas, aprenden por ensayo y error, se basan en la experiencia concreta, son activos e intuitivos.

Dependiendo de la forma de seleccionar la información podemos distinguir entre alumnos visuales, auditivos y kinestésico y según la forma de organizarla entre alumnos hemisferio izquierdo y hemisferio derecho. Como lo menciona Robles (2006), según el modelo de Kolb podemos partir de la información que obtenemos en un aprendizaje de forma directa o indirecta, las cuales se transforman en conocimiento cuando se reflexiona y cuando se experimenta en ella. Para que se produzca un aprendizaje efectivo la información debe pasar por cuatro fases: reflexionar, teorizar,

experimentar y actuar. Para lograr un aprendizaje óptimo las actividades de enseñanza deben pasar por estas cuatro etapas.

Como lo menciona Alonso y Honey (2007), el cuestionario CHAEA (Cuestionario Honey – Alonso de estilos de aprendizaje), sintetiza los enfoques y hace una relación de los procesos de aprendizaje que proponen Kolb y Mumford, (cada quien por su parte), se crean estos cuatro estilos de aprendizaje:

- Activo – vivir la experiencia.
- Reflexivo – se basa en la reflexión.
- Teórico – elaborar hipótesis, generalizar.
- Pragmático – aplicación.

La forma en que aprenderán mejor según su estilo de aprendizaje:

- Activos – intentando cosas nuevas, trabajando en equipo, generando ideas sin limitaciones, resolviendo problemas, cambiando cosas, dirigiendo debates, participando activamente, haciendo presentaciones, arriesgando, intentando algo difícil, etc.
- Reflexivo – observando, reflexionando, intercambiando opiniones, trabajando sin presión, revisando lo aprendido, investigando detenidamente, escuchando diferentes puntos de vista, preparando información, haciendo análisis detallados, etc.
- Teórico – trabajando en situaciones con una finalidad clara, analizando situaciones completas, leer o escuchar sobre situaciones precisas y bien

presentadas, captar ideas interesantes, entender conocimientos complicados, participar en situaciones complejas, sentirse presionado intelectualmente, participando en sesiones de preguntas y respuestas, poder cuestionar, analizar la relación entre ideas, acontecimientos y situaciones, etc.

- Pragmáticos – viviendo problemas reales, recibiendo muchas indicaciones, viendo videos que les digan cómo hacer las cosas, recibiendo muchos ejemplos, elaborando planes de acción con resultados evidentes, la demostración por alguien con un historial reconocido, aprendiendo técnicas, aplicando lo aprendido, etc.

Mc Carthy (1987), desarrolló el sistema 4MAT (Sistema Formato), con base en los estilos de aprendizaje de Kolb de los años 70's (utiliza su mismo cuestionario), aplicable al nivel educativo medio superior y superior y la teoría de los hemisferios cerebrales:

- Hemisferio izquierdo – tiene sentido de los números, analiza información, es secuencial, examina los elementos, prefiere el lenguaje y opera por medio de la escritura.
- Hemisferio derecho – prefiere sintetizar, opera de forma no estructurada, es simultaneo, crea patrones y tiene la capacidad de comprender imágenes.

Berenice McCarthy clasifica cuatro estilos de aprendizaje:

- Imaginativos – Buscan el significado y la calidad de las cosas, son imaginativos, gustan de involucrarse en las actividades que realizan, son reflexivos y adquieren

la información de forma concreta, aprenden escuchando y compartiendo información.

- Analíticos – gustan de la competencia y buscan el desarrollo personal, buscan la opinión de los expertos, aprenden razonando las ideas, integran la observación para adquirir conocimientos, son abstractos y reflexivos.
- Sentido común – gustan de trabajar con problemas reales para aplicar lo que han aprendido, son realistas y objetivos, hacen uso del sentido común, son pragmáticos, prefieren comprobar teorías, son abstractos y activos.
- Dinámicos – son adaptables al cambio por lo que les interesan las cosas nuevas, toman riesgos, adquieren experiencia por medio de ensayo y error, son concretos y activos (Garza y Leventhal, 2000).

Los cuatro estilos de aprendizaje tienen sus ventajas y debilidades. El hecho de que en una persona predomine más un estilo, quiere decir que trabajará mejor y con mejor disposición de aprender cuando se encuentre bajo esta situación (Mc Carthy, 1987).

Para tener un mejor aprendizaje, el mismo autor menciona que las personas deben pasar por los cuatro cuadrantes en sus dos modos (izquierdo y derecho):

1. El significado personal al aprendizaje ¿Por qué? (Imaginativo).
2. La adquisición de nuevos conceptos y conocimientos ¿Qué? (Analítico).
3. La aplicación práctica que se da a los conocimientos ¿Cómo funciona? (Sentido común).

4. La adaptación personal, el auto-descubrimiento ¿Qué pasa si...? (Dinámico).

Con el uso de esta secuencia de aprendizaje, en algún momento los alumnos harán uso de su estilo particular y también tendrán la oportunidad de desarrollar los demás estilos con lo que lograrán un mejor aprovechamiento escolar y estarán desarrollando un ciclo natural del aprendizaje.

Garza y Leventhal (2000), mencionan que Carl Jung definió cuatro características con base en la forma de percibir y procesar la información:

- Sensación – obtienen la información por medio de sus cinco sentidos, disfrutan el momento y prestan atención a las experiencias inmediatas, son prácticos, tienen agudeza en la observación y en la memorización de los detalles.
- Intuición – van más allá de lo que se percibe por medio de los sentidos, tienden a desarrollar habilidades abstractas e imaginativas.
- Pensamiento – desarrollan habilidades analíticas y objetivas para procesar la información.
- Sentimiento – están enfocados en el procesamiento subjetivo de la información y toman en cuenta a las demás personas.

Lozano (2009), hace referencia a Carl Jung psiquiatra suizo a quien se debe la Teoría de los Tipos de Personalidad, aplicable a todos los niveles de educación, los cuales divide en cuatro grupos:

- Energización – extroversión (los intereses van de adentro hacia afuera), prefieren los debates, trabajos grupales dramatización y gustan de trabajar en espacios

abiertos, *versus* introversión (los intereses van hacia adentro, prefieren trabajar en forma individual.

- Atención: lo sensorial (mediante los sentidos), preferentemente trabajan con láminas, dibujos, videos o audiocassettes, *versus* intuición (por medio de su sexto sentido), prefieren trabajar con actividades en las que investiguen, inventen o adivinen.
- Toma de decisiones - racional (toma de decisiones de manera objetiva), las actividades que prefieren son relacionadas con solucionar problemas razonados, los ensayos y la investigación de campo, *versus* emocional (toma de decisiones de manera subjetiva), prefieren un ambiente armónico para trabajar y gustan de las actividades en grupo, las dinámicas y el desarrollo de productos.
- Cómo viven – juicio (viven de forma ordenada y planeada), prefieren que el profesor les indique dónde, cuándo y el objetivo de realizar alguna actividad, *versus* percepción (viven de manera flexible y espontánea), les gusta trabajar en ambientes donde se sientan libres.

El inventario *Index of Learning Styles* (ILS por sus siglas en inglés), creado por Felder en colaboración con la Linda K. Silverman, fue creado originalmente para ser usado y aplicado en la escuela de Ingeniería y las Ciencias, aunque posteriormente ha sido aplicado por una gran cantidad de universidades (Felder y Silverman, 1988).

Lozano (2009), menciona en su libro el inventario para identificar los estilos de aprendizaje ILS aplicable al nivel educativo medio y medio superior, publicado en 1988 en el cual proponen cinco dimensiones sobre el aprendizaje:

- Percepción – sensorial e intuitivo. Sensorial: prefieren recibir el aprendizaje a través de sus sentidos, están atentos a los detalles, les gusta resolver problemas por métodos convencionales. Intuitivo: prefieren generar su información de manera interna y resolver por medio de la creatividad los problemas.
- Estímulo – visual y verbal. Visual: prefieren ver fotografías, videos películas, láminas, gustan de las líneas del tiempo, mapas conceptuales y diagramas de flujo. Verbal: les gustan las explicaciones las conferencias, instrucciones y las grabaciones.
- Procesamiento – activo y reflexivo. Activo: le agradan las actividades en las que se tenga que hacer y las discusiones con los compañeros y el profesor. Reflexivo: le gusta reflexionar sobre lo que ha escuchado o visto, hace apuntes y resúmenes.
- Comprensión – secuencial y global. Secuencial: les gusta ir paso a paso en una clase, una sesión, una película, tener un orden. Globales: pueden dar saltos en el proceso de resolución y obtener el resultado correcto, sin muchas veces saber cómo llegaron a él.

Los estudiantes prefieren aprender de forma deductiva, en la que solo aprenden lo que va a venir en el examen, que en forma inductiva en la que generan una mejor comprensión del aprendizaje.

Algunas sugerencias que hacen Felder y Silverman (1988), para ayudarse según su estilo de aprendizaje:

- Sensoriales – utilizar ejemplos específicos y aplicados a la práctica.

- Intuitivos – pedir interpretaciones o teorías que vinculen los hechos.
- Visual – buscar representaciones visuales como fotos, diagramas, videos, CD-ROMs, mapas conceptuales con colores y flechas.
- Verbales – trabajar en grupo, realizar sumarios con sus propias palabras.
- Activo – estudiar en grupo y que cada uno explique un tema.
- Reflexivo – revisar lo leído, hacer sumarios, síntesis.
- Secuencial – hacer croquis, llenar los huecos con ayuda del profesor o consultando referencias.
- Global – hacer una revisión general de todo el capítulo antes de estudiar, una inmersión prolongada y profunda en los temas, relacionar la información con cosas que ya sabe, tenerse fe y no perderla.

Algunas sugerencias que propone Felder para considerar todos los estilos de aprendizaje en el salón de clase son:

- Relacionar lo que se está enseñando, con los conocimientos previamente adquiridos por los estudiantes.
- Hacer metáforas concretas cuando se está enseñando algo abstracto.
- Ofrecer al alumno ilustraciones explícitas o intuitivas, junto con patrones sensoriales.
- Hacer uso de diagramas, ilustraciones, películas grabaciones y demostraciones.
- Darle tiempo a los alumnos para reflexionar sobre lo aprendido.
- Promover en el salón de clases la lluvia de ideas y los debates.

- Para la solución de problemas, propiciar una forma creativa y convencional.
- Hacer mención a los alumno de los estilos de aprendizaje, que todos tenemos diferentes formas de aprender (Lozano 2009).

El instrumento GRSLSS (*Grasha-Riechmann Student Learning Styles Scales*), creado por Anthony Grasha junto con Sheryl Hruska Riechmann en 1975 aplicable al nivel de estudios superior, en el que se identifican los patrones y las conductas de los estudiantes al relacionarse con sus compañeros de clase y con sus profesores, que según el Instituto Vasco de Cualificaciones y Formación Profesional (2008), menciona que los estilos de aprendizaje pueden cambiar dependiendo de las exigencias del profesor.

Identifican seis estilos:

1.- Autónomo /dependiente – relación con los procesos didácticos dentro del salón de clases:

- Autónomo – es independiente, le gusta trabajar solo y a su propio ritmo, prefiere las clases centradas en al alumno.
- Dependiente – solo aprende lo que tiene que aprender, le gusta que le digan lo que tiene que hacer y prefiere las clases centradas en el profesor.

2.- Colaborativo/competitivo – perspectivas sobre los compañeros y los maestros:

- Colaborativo – coopera con maestros y compañeros y gusta de trabajar en grupo.
- Competitivo – estudian y quieren demostrar su supremacía hacia los demás con buenas calificaciones, compite con sus compañeros, quiere hacer las cosas mejor

que los demás, quiere ganar siempre y destacar, prefiere la enseñanza centrada en el profesor.

3.- Participativo/evasivo – actitud del estudiante hacia el aprendizaje:

- Participativo – tienen mucha disposición para trabajar, le gusta asistir a clases y participa con sus compañeros cuando es necesario, además prefiere las actividades en debate o discusiones.
- Evasivo – demuestran desinterés en la clase, no se siente motivado por las actividades dentro en el aula, prefiere la autoevaluación y la coevaluación en vez de exámenes, no interactúa con los compañeros ni con el profesor, son apáticos y desinteresados.

Anthony Grasha y Sheryl Riechmann crearon una categorización de estilos de aprendizaje, cuyas características son:

- Competitivo – quiere ganar siempre por eso hace las cosas mejor que los demás, compete y quiere obtener mejores calificaciones que los demás, además de lograr la atención del profesor.
- Colaborativo – busca el aprendizaje de contenidos y la interacción social en clase, es cooperativo con sus compañeros y con los profesores, además gusta de compartir ideas.
- Evasivo – presenta total desinterés por lo que sucede en el aula y en el curso y no participa con sus compañeros ni con los profesores.

- Participativo – participa con sus demás compañeros cuando se le pide, gusta de asistir a clases y se interesa en aprender el contenido del curso.
- Dependiente – prefiere que le digan que hacer, ve a su profesor y a sus compañeros como un apoyo y aprende solo lo que quiere.
- Independiente – tiene confianza en sus habilidades de aprendizaje, aprende lo cree que es necesario, gusta de trabajar solo pero escucha a los demás y piensa por sí mismo (Garza y Leventhal, 2000).

Si se relacionan los conocimientos previos, con los nuevos y se les encuentra una aplicación en la vida, se logra un aprendizaje significativo que se almacenará en la memoria a largo plazo (Velasco, *et. al*, 2011).

Se sabe que el aprendizaje es personal cuando el ambiente de aprendizaje está centrado en el alumno y se busca desarrollar la mente y el pensamiento, se logra un mejor manejo de la información, se enfoca la atención y el entendimiento y se encuentra sentido por medio de aprendizaje significativo (Salas, 2009).

La forma de transmitir el conocimiento, anteriormente era por parte del profesor y el alumno era simplemente receptor pasivo haciendo uso de la repetición y de la memorización (González y Flores, 1999).

Es importante ejercitar todos los estilos de aprendizaje para lograr mejores resultados escolares. Los profesores deben emplear estrategias de enseñanza que faciliten el aprendizaje de los alumnos con base en sus diferentes estilos y al mismo tiempo fomentarles la flexibilidad en el uso de estos estilos, que en un futuro les

ayudarán a adaptarse y poder asimilar cualquier información que se les presente (Alonso y Honey, 2007).

Saber estudiar es seleccionar las estrategias y técnicas de aprendizaje para obtener mejores resultados. Las herramientas son las técnicas de estudio que se conocen y se dominan. Estrategias de aprendizaje es el proceso por medio del cual se aprende algo estudiando, haciendo uso de las herramientas y técnicas de estudio. Los hábitos de estudios es una acción que se realiza de forma cotidiana y automática y no representa ningún esfuerzo extra (Velasco, *et. al*, 2011).

Cualquiera que sea su especialidad, los profesores deben basar sus estrategias de enseñanza con base en los estilos de aprendizaje de sus alumnos, con lo que lograrán la motivación, la efectividad y un mejor aprovechamiento escolar (Garza y Leventhal, 2000).

Con un modelo educativo centrado en el aprendizaje, se pretende una nueva forma de trabajar, aplicando y combinando diversas estrategias de enseñanza, que buscan crear un ambiente diversificado de percepción y procesamiento de la información para lograr un aprendizaje significativo y relevante, acorde con los diferentes estilos de aprendizaje de los alumnos (Secretaría de Educación Pública, 2004).

Por lo general los alumnos realizan actividades o solucionan problemas siguiendo instrucciones sin tener una idea de lo que están haciendo y sin poner atención en sus propias estrategias de aprendizaje o evaluar su desempeño. Cuando la estrategia para la solución de problemas es impuesta, el desempeño de los estudiantes suele ser bajo, pero

cuando se deja al alumno que use sus propias estrategias de solución con base en sus conocimientos previos y lo hacen de forma espontánea el aprendizaje puede ser alto (González y Flores, 1999).

Además de los errores conceptuales, los alumnos encuentran dificultad en los procesos de razonamiento y de solución de problemas, los más frecuentes son los siguientes:

- Incapacidad para generalizar los conocimientos – en cuanto se cambia el contexto en el problema, los alumnos ya no saben darle solución.
- Los alumnos se limitan a aplicar las fórmulas, pero en realidad no saben que es lo que están haciendo, como consecuencia son incapaces de aplicarlas a otros contextos.
- Resuelven los problemas como un simple ejercicio rutinario, no les interesa el procedimiento sino solo obtener el resultado correcto, que es lo que se evalúa.
- Cuando se resuelven problemas sin una aplicación contextualizada, los alumnos pierden interés en aprender (Pozo y Gómez, 2001).

Con base en la investigación realizada a alumnos del primer semestre de la Universidad de los Andes, refleja que los alumnos tienen dificultades y errores en los conocimientos matemáticos básicos y en su manejo, principalmente en aritmética y álgebra, cuentan con un nivel de conocimientos bajos en contenido significativo (Cárdenas, 2007).

Los alumnos presentan una falta de motivación e interés para aprender matemáticas, por considerar que no tiene relevancia. Algunos de los problemas de actitud que presentan los alumnos son: adoptan una posición pasiva esperando solo las respuestas en lugar de formularlas, consideran los experimentos simples demostraciones en lugar de investigación, piensan que el trabajo intelectual se realiza en forma individual y no colectiva, que el trabajo científico es neutro y no tiene repercusiones sociales, etc. (Pozo y Gómez, 2001).

El pensamiento matemático utiliza el lenguaje simbólico para resolver problemas, utiliza el cálculo, es metódico, usa estadística y gráficas y le gusta el lenguaje matemático (Velasco, *et. al*, 2011).

Para la construcción del conocimiento de las Matemáticas, es necesario que los alumnos amplíen sus conocimientos previos y que los profesores identifiquen los errores, dificultades y carencias de los alumnos, para lograr un aprendizaje significativo. En muchas ocasiones los errores provienen de un deficiente conocimiento anterior, con el que se tuvo éxito en su aplicación, pero que ahora se demuestra que es falso o inadecuado, además el deficiente manejo de destrezas matemáticas elementales. Se recomienda para lograr un mejor aprendizaje de las matemáticas, no pasar por alto los errores conceptuales de los alumnos. Dar retroalimentación sobre los errores fundamentales en la ejecución y estimular a los alumnos en la solución de problemas aplicados a diferentes contextos para lograr un aprendizaje significativo (Cárdenas, 2007).

Actualmente es importante reflexionar sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, aprender a aprender es una de las preocupaciones actuales en la educación, es necesario conocer los estilos de aprendizaje de los alumnos para proporcionarles las herramientas necesarias para lograr aprendizajes para toda la vida. Según los resultados obtenidos por Carbajal, Trejos y Barros (2007), en los estilos de aprendizaje aplicando el cuestionario CHAEA en estudiantes de ingeniería de la Universidad Tecnológica de Pereira, el 30% de los estudiantes tiene un nivel alto en los cuatro estilos de aprendizaje, por lo que no es necesario aplicar ninguna estrategia de aprendizaje, el 70% tiene deficiencias en los cuatro estilos o en uno en particular, su estilo básicamente es memorístico, por lo que es necesario trabajar con ellos en por lo menos un estilo porque de lo contrario tendrán problemas académicos.

En la aplicación del inventario ILS Viola, Graf, Finshuk y León (2004), afirman que el inventario es confiable y que los resultados demuestran que existe una dependencia consistente entre algunos estilos de aprendizaje y que el método usado es eficiente para la obtención de los resultados y las comparaciones.

Capítulo 3: Metodología

3.1 Enfoque metodológico

La presente investigación fue de tipo cualitativo descriptiva, trata de describir cómo son algunas situaciones y eventos recolectando información por medio del inventario ILS, la observación, la entrevista, el cuestionario y el análisis al desempeño, especificando las características y los perfiles de un grupo de estudiantes (rasgos importantes), evaluando y recolectando datos acerca de los estilos de aprendizaje así como de sus tendencias. De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2006), se basa en la recolección y análisis, es interpretativa de los resultados, no se basa en valores numéricos, es subjetiva y no sigue un proceso rígido y preestablecido, generando una perspectiva con base en lo que se está observando e indagando.

Para la obtención de los datos, la base fue lo que observaron, sintieron y percibieron los participantes en la investigación, que en este caso son los alumnos.

La investigación se realizó en la escuela, en los ambientes naturales de los alumnos, los significados fueron extraídos de las respuestas que dieron por medio de entrevistas y cuestionarios, además que es interpretativa y se basó una parte en la observación.

Se utilizó la interpretación de todos los fenómenos que ocurrieron durante el transcurso de la investigación, el resultado que se obtuvo no pretendió generalizar a todos los estudiantes del nivel medio superior, sino que es aplicable solo a los alumnos con los que se trabajó.

3.1.1 Método

El método que se empleó como estrategia fue el de la encuesta, porque la presente investigación estudió los hechos en su estado natural tal y como se presentaron, el comportamiento y los pensamientos de los alumnos al aprender bajo su propio estilo de aprendizaje, examinando si existe una relación de asociación con el aprendizaje de las Matemáticas (Giroux y Tremblay, 2004).

3.1.2 Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos que se emplearon para la recolección y análisis de datos son:

- Inventario ILS- se aplicó el instrumento a los alumnos al inicio de la investigación para identificar sus estilos de aprendizaje, en las escalas de: activo- reflexivo, sensorial-intuitivo, visual-verbal y secuencial-global (Anexo 1).
- La observación – de tipo participante y disimulada, por medio de la cual se observaron de forma libre comportamientos y actitudes naturales dentro de un contexto determinado, en la que los alumnos no sabían que estaban siendo observados y el investigador hizo sus anotaciones en una libreta de apuntes (Anexo 2).
- El cuestionario – según Hernández *et al* (2006), se considera el instrumento más usado para la recolección de datos, consiste en una serie de preguntas abierta o cerradas, en este trabajo de investigación se usaron de tipo cerradas, en la que los encuestados se ajustaron a responder las

opciones de respuesta previamente delimitadas de tipo dicotómicas o con varias opciones de respuestas (Anexo 3).

- La entrevista – de tipo individual dirigida, consistió en la recopilación de datos de un punto de vista en particular, se dio por medio de una conversación entre los participantes y el investigador, quien se adaptó al entrevistado, para escuchar por medio de un discurso todo lo que éste estuvo dispuesto a revelar verbalmente, dándole libertad de expresión para obtener su opinión o sus intenciones, destacando su visión subjetiva sobre el tema de investigación (Anexo 4).
- Análisis al desempeño – se analizó el desempeño de los alumnos, haciendo un comparativo de las calificaciones obtenidas en un examen diagnóstico de conocimientos básicos que los alumnos debieron haber adquirido en la educación básica (secundaria), aplicado a los alumnos los primeros días de clase, en el que se manifiestan sus conocimientos y calificaciones. Comparándolas con los resultados obtenidos en el primer examen parcial, en el que los alumnos recibieron enseñanza basada en sus propios estilos de aprendizaje (Anexo 5).

3.2 Participantes

Los participantes en la investigación fueron 34 alumnos del grupo 11 del 1er semestre turno vespertino del nivel medio superior de la escuela preparatoria de la UAEMex del plantel Lic. Adolfo López Mateos, de la asignatura de Álgebra.

Esta es una escuela pública, en la que las edades oscilan entre 15 y 16 años, casi todos los alumnos tienen el mismo nivel económico y la mayoría provienen de educación básica pública, por lo que tienen el mismo nivel académico y se puede decir que es una población homogénea.

Por la experiencia de semestres anteriores, se sabe que los alumnos llegan del nivel básico al nivel medio superior con muchas deficiencias en cuanto a conocimientos en Matemáticas, en las bases y conceptos básicos de Aritmética y Álgebra.

3.2.1 Selección de los participantes

Por medio de la técnica no probabilística de muestreo a juicio, se tomaron a los treinta y cuatro alumnos del grupo para estar bajo observación y aplicarles las entrevistas de su experiencia de estudiar bajo su propio estilo de aprendizaje, por considerar que estos elementos evaluados eran los que tenían mayor información, además de considerarlos como los que podían dar una aportación enriquecedora a la investigación (Giroux y Tremblay, 2004).

3.3 Instrumento de identificación de los estilos de aprendizaje

El instrumento para identificar los estilos de aprendizaje de los alumnos fue el Inventario ILS (Anexo 1), que es recomendado por Lozano (2009), para el nivel medio superior, es un inventario que consta de 44 preguntas y cuyos resultados no marcan un estilo de aprendizaje correcto, sino, más bien marca un sistema de preferencias individuales de los estudiantes, según el Instituto Vasco de Cualificaciones y Formación

Profesional (2008), a partir de cinco dimensiones, las cuales están relacionadas con la respuesta a estas cuatro preguntas:

1. Qué tipo de información percibe mejor el estudiante: ¿Sensorial o intuitiva?
2. A través de que modalidad percibe más efectivamente la información sensorial: ¿Visual o verbal?
3. Como prefiere el estudiante procesar la información que percibe: ¿Activa o reflexiva?
4. Cómo logra entender el estudiante: ¿Secuencial o global?

3.4 Procedimientos

- Elaborar un documento en el que se especifiquen las características del proyecto de investigación, con el planteamiento, quiénes serán los participantes, las causas por las que fue elegidos el grupo, el tiempo aproximado de duración y que se va a hacer con los resultados, además de ofrecer un diagnóstico, la problemática y contribuir a la solución del problema, porque como es sabido, en el nivel medio superior existe un alto índice de reprobación en materias relacionadas con las Matemáticas (Anexo 6).
- Pedir la autorización por escrito anexando el documento descrito en el punto anterior a las autoridades escolares para realizar la investigación, en este caso será el director, con la que se pretende tener acceso a toda la información impresa por parte del departamento de Control Escolar, respecto a las

calificaciones de grupo de investigación y los permisos correspondientes para tomar el tiempo necesario de la clase para la aplicación del inventario ILS, realizar las entrevistas y aplicar los cuestionarios (Anexo 7).

- Contactar a los alumnos, explicarles que la investigación trata de obtener información acerca de sus estilos de aprendizaje, para emplear las estrategias de enseñanza en base a estos estilos, con el objetivo de mejorar sus calificaciones, el nivel académico, evitar la reprobación y por su puesto disminuir los niveles de deserción en el nivel medio superior.
- Entregar una hoja con toda la información por escrito acerca de la investigación como: datos del investigador, el propósito, el procedimiento, los beneficios de la investigación, el compromiso sobre confidencialidad y la libertad para retirarse y no participar en la investigación en el momento en que lo decidan (Anexo 8).
- Pedir por escrito la autorización de los alumnos para que se lleve a cabo la investigación (Anexo 9).
- Explicar al grupo de estudio de lo que se tratan los estilos de aprendizaje y el beneficio que se obtendría de ser aplicados en el aula.
- Aplicación de un examen diagnóstico, para tener un parámetro de medición entre el aprendizaje que obtuvieron en la educación básica sin el empleo de estrategias de enseñanza basadas en sus estilos de aprendizaje y los resultados obtenidos en la investigación.

- Aplicación del inventario - El inventario para encontrar los diferentes estilos de aprendizaje se aplicará en forma general dentro del aula, en el mismo horario de la clase a todos los alumnos objeto de la investigación.
- Informar a los alumnos el resultado del cuestionario en forma individual.
- Hacer una descripción del ambiente, del lugar, del mobiliario, de los alumnos y de los recursos con se cuenta en la institución como apoyo para el desarrollo de las clases.
- Trabajar en el aula con base en los estilos percibidos según el resultado del inventario, durante un lapso de un mes y medio.
- Hacer anotaciones acerca de los eventos ordinarios, importantes o inusuales que realicen los alumnos, también de aspectos explícitos e implícitos, evitando emitir puntos de vista, una vez que se está trabajando bajo sus estilos de aprendizaje.
- Obtener los puntos de vista de los alumnos en el transcurso de la investigación.
- Tomar notas, generar apuntes y en el caso que sea necesario cuadros y diagramas.
- Hacer anotaciones, bitácora, diario de campo de lo que se observa, escucha y percibe a través de los sentidos. Para esto se lleva un registro diario de los acontecimientos, anotándoles la fecha y hora correspondientes. Se archivan de manera separada por evento, tema o periodo.
 - Anotaciones de la observación directa – es la descripción de lo que estamos viendo, escuchando, olfateando y palpando de los alumnos.

- Anotaciones interpretativas – hacer comentarios personales sobre los acontecimientos que estamos percibiendo.
 - Anotaciones temáticas – especulaciones vinculadas con la aplicación de estrategias aplicada a los estilos de aprendizaje.
 - Hacer observaciones.
- Realizar anotaciones acerca de las alteraciones que se han provocado a partir de la investigación en el aula.
 - Preparar un documento que se leerá a los entrevistados, en el que se especifiquen los motivos de la entrevista.
 - Concertar una cita para las entrevistas, especificando fecha, hora y lugar.
 - Asegurarse que el lugar destinado para realizar la entrevista esté tranquilo para la hora asignada.
 - Revisar que el equipo necesario para la entrevista, grabadora y videograbadora estén en perfectas condiciones para su uso, además de contar con una libreta, pluma y el nombre del entrevistado.
 - Realizar entrevistas dirigidas en la que ya se tiene establecido el orden y la formulación de las preguntas, para que los alumnos expresen de la manera más honesta posible sus impresiones con la nueva forma de trabajar y los resultados obtenidos, para obtener información relacionada con:
 - Sus comportamientos.
 - Sus opiniones y sentimientos (experiencia subjetiva).

- En caso de ser necesario pedir a los entrevistados que aclaren su respuesta o reformular la pregunta por parte del investigador.
- Asegurar al entrevistado la confidencialidad.
- Dar a firmar el “consentimiento de entrevistado”.
- Presentar al entrevistado una reformulación en síntesis, que consiste en presentarle un resumen de la entrevista.
- Inmediatamente después de la entrevista hacer, anotaciones sobre el desarrollo de la misma.
- Con el resultado de las entrevistas, se realizan cuadros humanos, notas extensas, diagramas o mapas.
- Aplicar el cuestionario a los participantes en el estudio, en el horario de clase en forma individual.
- Analizar la información obtenida del cuestionario.
- Con la información obtenida se va respondiendo a la pregunta de investigación.
- Los resultados finales obtenidos, así como las conclusiones y recomendaciones, serán entregados a la dirección del plantel y también formarán parte del trabajo de tesis.

3.5 Análisis de datos

Algunas de las características del análisis de los datos según Hernández *et al* (2006) en este trabajo de investigación son las siguientes:

- Los datos se reciben en forma no estructurada y se estructuran.

- La información se organiza en categorías y subcategorías, dirigidas al objetivo de la investigación.
- Describir en el mismo lenguaje de las personas entrevistadas sus experiencias.
- Comprender el contexto que rodea a las personas entrevistadas.
- Evaluar e interpretar las categorías y subcategorías que se obtuvieron de las entrevistas.
- Explicar los ambientes y los fenómenos que ocurrieron en el transcurso de la investigación.
- Con base en el objetivo de la investigación encontrarle sentido a los datos obtenidos.

El análisis de datos se realiza al paralelo con la recolección de los datos, su análisis no corresponde a una forma estandarizada, el proceso de análisis de acuerdo a la naturaleza de la investigación es el siguiente:

- Revisión de los datos y de la información - revisar el material original, (los datos no estructurados), que esté completo y que tenga la calidad necesaria.
- Preparar de los datos para el análisis - transcribir en un procesador de textos todos los datos recabados en forma escrita y en grabaciones (producto de las entrevistas), siguiendo algunas recomendaciones:
 - Guardar la confidencialidad, sustituyendo el nombre por un apodo, un número, o una clave.

- Utilizar un formato con márgenes amplios por si se quiere hacer algunas anotaciones.
 - Separar las intervenciones de entrevistador y entrevistado con doble espacio, indicando quien realiza la participación.
 - Anotar todas las palabras, sonidos y expresiones paralingüísticas.
 - Registrar las pausas como (pausa), silencio (silencio) y cualquier expresión significativa entre paréntesis.
 - Numerar todos los renglones.
- Revisión de los datos – volver a revisar todos los datos procesados junto con sus anotaciones.
 - Organizar los datos mediante el criterio de “sucesión de eventos”: antes, durante y después de trabajar con estilos de aprendizaje.
 - Describir las unidades de análisis – para documentar el proceso de análisis por parte del investigador, haciendo anotaciones sobre el método, ideas, conceptos, categorías, etc. y relacionadas con la credibilidad del estudio. Sirven para la triangulación y deben contener: fecha, referencia, encabezado y no restringir el contenido.
 - Codificación de las unidades – la información obtenida en la investigación se codifica, se resume y se elimina la información irrelevante.
 - Codificación de las categorías – como lo marca Hernández, *et al* (2006), primero se identifican las unidades de significado, naturaleza, características y concepto, se toma un segmento de la

entrevista para analizarlo y saber ¿qué significa?, ¿a qué se refiere? o ¿qué me dice?, se toma otro segmento y de la misma forma se analiza para encontrar similitudes o diferencias, se comparan para determinar una categoría en común, si se considera que la información es relevante, a la cual se le asigna un código (el cual surge de los mismos datos analizados) que son etiquetas para identificar las diferentes categorías que revelan significados, ideas o conceptos, si tienen diferente significado o concepto se le asigna otra categoría y así sucesivamente con los demás segmentos de la entrevista.

- Codificación de las subcategorías – se van anotando los datos relacionados con la categoría, en la que se incluye las frases más representativas de los entrevistados
- Triangulación – provee evidencia para el investigador, es una forma de comprender e interpretar la información, se analizan los datos de las entrevistas para mejorar la validez de los resultados obtenidos, los cuales se anotan en uno de estos tres resultados:
 - Convergencia – aquí se anotan los datos provenientes de diferentes fuentes demostrando como un resultado obtenido de la entrevista coincide con el obtenido de otra persona o que son iguales.
 - Inconsistencia – aquí se anota la información que no confirma una perspectiva de la investigación, se encuentran datos con inconsistencias o ambigüedades.

- Contradicción – datos que están en contraposición, con diferentes puntos de vista.

Con los resultados de la triangulación el investigador puede proporcionar evidencia y también dar explicaciones acerca de las convergencias, inconsistencias y contradicciones.

Capítulo 4: Análisis y discusión de resultados

Se sabe que uno de los problemas en educación es el relacionado con el aprendizaje de las Matemáticas, esto lo demuestran las pruebas estandarizadas internacionales, en las que como ya se mencionó en capítulos anteriores, según la Secretaría de Educación Pública (2012) los resultados obtenidos en pruebas como ENLACE México ocupa los últimos lugares en competencia en Matemáticas en el nivel medio superior, lo que se convierte en un problema que como profesores tenemos que abordar para mejorar estos resultados.

En la búsqueda de comprender este problema se realizó esta investigación aplicando los estilos de aprendizaje en el aula, cuyo objetivo general es: identificar los estilos de aprendizaje en alumnos que cursan el nivel medio superior, para ser aplicados por los profesores de la asignatura de Matemáticas y así mejorar el rendimiento escolar.

Se analizó la información recabada por medio de varios instrumentos como el inventario ILS, rejilla de observación, cuestionario, entrevista y análisis al desempeño. Con los datos obtenidos se hizo una triangulación para dar respuesta a la pregunta de investigación del presente trabajo ¿Cómo mejorar el aprendizaje de las Matemáticas a través de la consideración de los estilos de aprendizaje en alumnos del nivel medio superior? Los resultados de los instrumentos empleados y su interpretación son los que se presentan a continuación:

4.1 Aplicación del *Index* de estilos de aprendizaje

Con la aprobación por escrito de los alumnos de primer semestre del nivel medio superior de la materia de Álgebra para participar en el trabajo de investigación, se aplicó el inventario *Index* de Estilos de Aprendizaje de Felder y Silverman, (1988), a cada uno de los treinta y cuatro estudiantes para identificar los estilos de aprendizaje en sus diferentes escalas (Anexo 1): activo/reflexivo, sensorial/intuitivo, visual/verbal y secuencial/global.

Estos son los resultados que se obtuvieron al aplicar el inventario a los treinta y cuatro alumnos de la clase de Álgebra. A cada una de las 44 respuestas se le anotó el número uno, se hizo la suma por cada columna, se obtuvo una diferencia por escala del mayor con el menor, agregando la letra del de mayor puntaje y la información obtenida se vació en la tabla de escalas, así es como se obtuvo el resultado, el cual indica la preferencia del alumno, siendo ésta fuerte, moderada o leve en cuanto a su estilo de aprendizaje.

Según Felder y Silverman (1988), en cada escala el puntaje representa:

- Leve de 1 a 3: existe un balance entre las dos preferencias de la escala.
- Moderada de 5 a 7: hay una moderada preferencia hacia ese estilo de aprendizaje y se lograrán mejores resultados si se aprende en un ambiente que favorece ese estilo.
- Fuerte de 9 a 11: tiene una fuerte preferencia por ese estilo, por lo que le es muy difícil aprender en ambientes cuando no se aplican estrategias que le favorecen.

Los resultados obtenidos por la aplicación del inventario fueron los siguientes:

Tabla 1

Datos obtenidos de la aplicación del Inventario ILS para identificar los estilos de aprendizaje.

Estilo de aprendizaje	11A	9A	7A	5A	3A	1A	1B	3B	5B	7B	9B	11B	Total	Total por escala
Activo			4	3	8	9							24	34
Reflexivo							4	4	2				10	
Sensorial	1	1	2	2	8	5							19	34
Intuitivo							6	6	3				15	
Visual	1	2	8	7	7	3							28	34
Verbal							3	2	1				6	
Secuencial			7	5	7	8							27	34
Global							3	4					7	

La tabla muestra las preferencias de los 34 alumnos en cada una de las escalas y dimensiones, en la que se puede observar que predomina una tendencia leve y moderada en los estilos de aprendizaje preferidos.

Se hizo un análisis por escala para visualizar la preferencia de los alumnos en cuanto a las diferentes dimensiones de estilos de aprendizaje y tener un panorama general del grupo. Los resultados obtenidos muestran que los alumnos tienen preferencia en las diferentes escalas por el estilo activo, sensorial, visual y secuencial, unos en mayor proporción que otros. Esta información sirvió para identificar las estrategias de enseñanza propuestas por Felder y Silverman (1988), que se aplicaron frente al grupo de investigación, adecuadas para cada estilo de aprendizaje dominante de los alumnos, sin descuidar los estilos que tienen un porcentaje menor, para abarcar todos los estilos existentes en el aula y lograr un mejor aprendizaje de las Matemáticas.

En la siguiente tabla se muestra el número y el porcentaje de alumnos que tienen preferencia en las distintas dimensiones de cada estilo de aprendizaje, las cuales son analizadas posteriormente.

Tabla 2: *Porcentaje y número de alumnos del grupo que tienen tendencia hacia algún estilo de aprendizaje en las diferentes escalas.*

Estilos de aprendizaje	Número de alumnos	Cantidad porcentual de alumnos
Activo	24	70.59 %
Reflexivo	10	29.41 %
Sensorial	19	55.88 %
Intuitivo	15	44.12 %
Visual	28	82.35 %
Verbal	6	17.65 %
Secuencial	27	79.41 %
Global	7	20.59 %

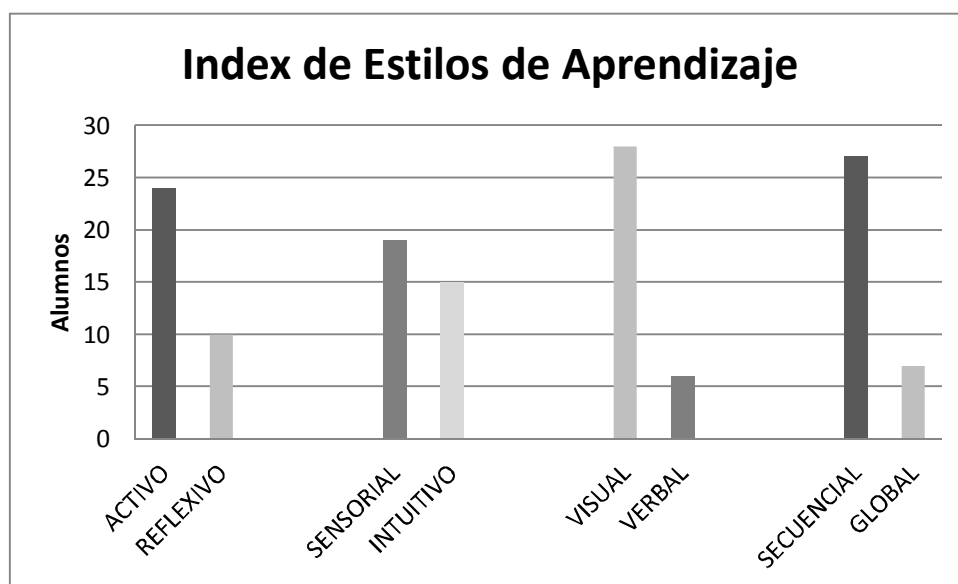


Figura 1. Número de alumnos del grupo que tienen preferencia hacia algún estilo de aprendizaje (Datos recabados por la autora).

Los resultados de la tabla 2 y la figura 1 muestran que en el grupo existen más alumnos activos que reflexivos en un 41.18 %, más alumnos sensoriales que intuitivos en un 11.76 %, más alumnos visuales que verbales en un 64.70 % y por último son más los alumnos secuenciales que globales en un 58.82 %. La diferencia más significativa se encuentra entre los alumnos con estilos visuales y verbales, siendo los primeros los predominantes.

En las siguientes figuras se muestran los puntajes de las preferencias de estilos de aprendizaje en las diferentes escalas:

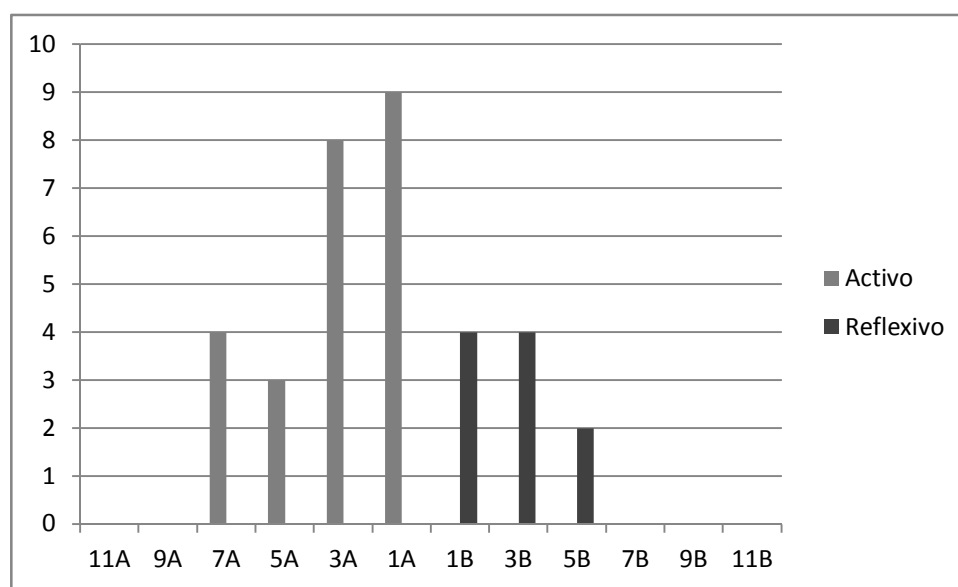


Figura 2. Muestra la preferencia de los alumnos en cuanto al estilo activo/reflexivo (Datos recabados por la autora).

En la gráfica se puede observar el puntaje más alto de 1 a 3 en la escala de activo, lo que significa que las preferencias de los alumnos son leves y se encuentran balanceadas entre los dos estilos. También se encontraron en una menor cantidad

alumnos con una preferencia moderada entre los dos estilos y no hubo alumnos con tendencia fuerte entre los dos estilos. Las estrategias que se aplicaron frente a grupo fueron:

- Se les permitió trabajar a los alumnos en pares.
- Se les pidió a los alumnos que tomaran notas de la clase.
- Se les dio más tiempo entre ejercicio y ejercicio para reflexionar.

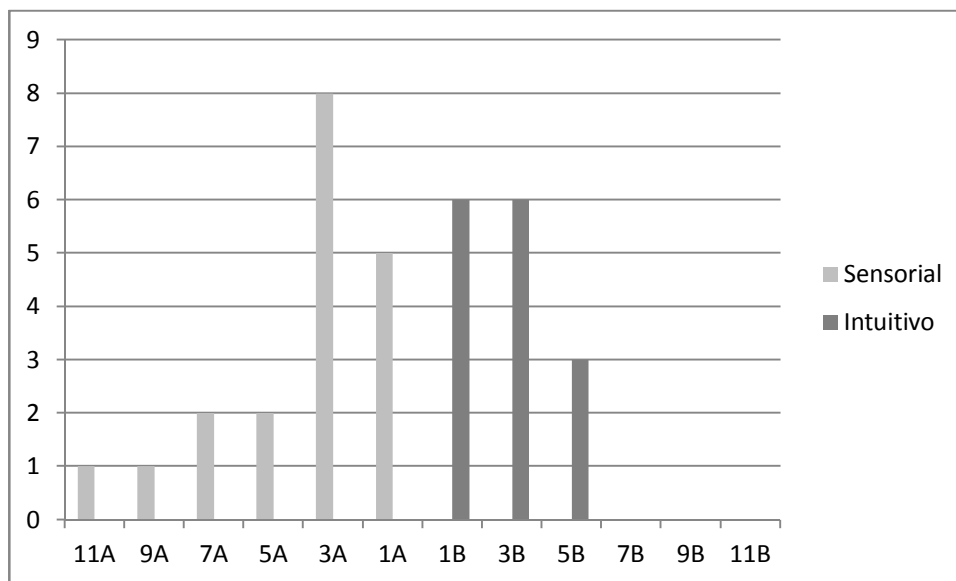


Figura 3. Muestra la preferencia de los alumnos en cuanto al estilo sensorial/intuitivo (Datos recabados por la autora).

En la figura se puede observar el puntaje más alto del 1 a 3 en los dos estilos de aprendizaje sensorial/intuitivo, lo que significa que las preferencias de los alumnos son leves y se encuentran balanceadas entre los dos estilos. Una tendencia moderada entre

los dos estilos y pocos alumnos con una tendencia fuerte en la dimensión sensorial. Las estrategias que se aplicaron frente a grupo fueron:

- Cada tema se explicó con ejemplos.
- Los alumnos tomaron nota de los procedimientos empleados.
- Los ejercicios se aterrizaron con ejemplos aplicables a la vida cotidiana.
- Se relacionaron las teorías con los hechos.
- Se leyeron las actividades en su totalidad antes de darles solución.

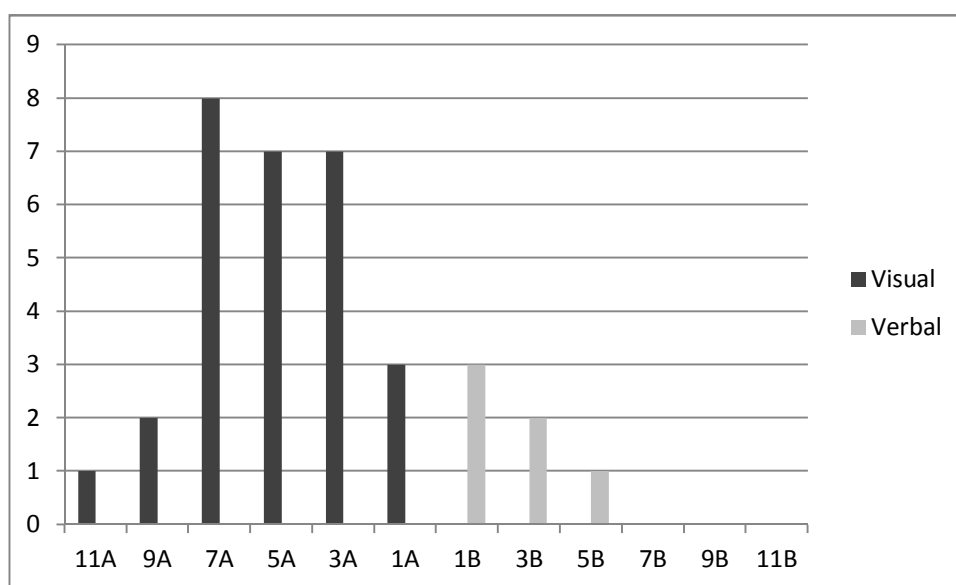


Figura 4. Muestra la preferencia de los alumnos en cuanto al estilo visual/verbal (Datos recabados por la autora).

La gráfica muestra que existe una preferencia moderada por el estilo de aprendizaje visual sobre el verbal, existiendo también alumnos con una preferencia leve y fuerte en este mismo estilo. Las estrategias de enseñanza empleadas fueron:

- Los temas se trabajaron con mapas conceptuales.
- Se usaron flechas para relacionar los conceptos.
- Se usaron colores para las explicaciones y los procedimientos empleados.
- Se usaron representaciones visuales.
- Se usaron diagramas, bosquejos y esquemas.
- Se les solicitó sumarios en sus propias palabras.
- Trabajaron en grupos.

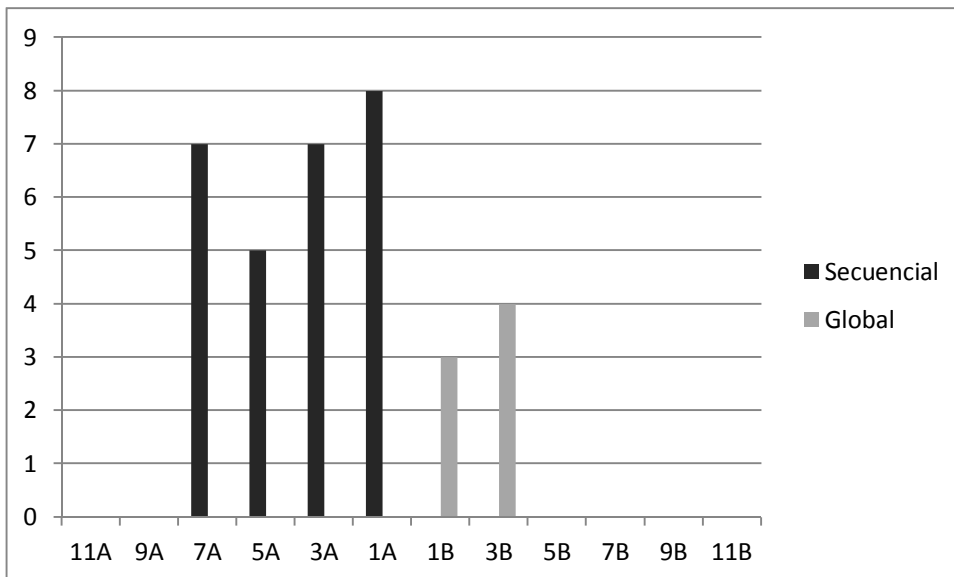


Figura 5. Muestra la preferencia de los alumnos en cuanto al estilo secuencial/global (Datos recabados por la autora).

En la gráfica se puede observar una preferencia leve y moderada en el estilo de aprendizaje secuencial, y también hay una cantidad menor de alumnos con preferencia leve en el estilo global. Las estrategias de enseñanza aplicadas en el grupo fueron:

- Para la solución de ejercicios se siguió una secuencia de paso por paso.
- Se elaboraron esquemas y bosquejos de los pasos secuenciales para solucionar ejercicios o problemas.
- Se relacionó cada tema con conocimientos previos del alumno.

Esta misma información se explicó en forma general ante el grupo y posteriormente en forma individual, se explicó a los alumnos el significado de su resultado y cuáles eran las estrategias de estudio a realizar en base a su estilo de aprendizaje personal para aumentar su nivel académico en la materia de Álgebra. También se les indicó que a partir de ese momento las clases se impartirían usando estrategias de enseñanza con base en la información obtenida, las cuales se aplicaron durante un mes y medio, para posteriormente llenar los instrumentos y valorar los resultados.

4.2 Guía de observación

Con los resultados obtenidos de los estilos de aprendizaje del grupo de Álgebra, se empezó a trabajar con estrategias adecuadas para satisfacer las necesidades dependiendo de los estilos predominantes, sin dejar a un lado los demás estilos, los que se trabajaron con las estrategias adecuadas en una menor proporción.

Al aplicar las diferentes estrategias de enseñanza, se obtuvieron las siguientes observaciones:

- Cuando trabajaron los alumnos en pares se observó una actitud positiva en ambos compañeros, motivados para trabajar y buscar la solución al

problema planteado. Al mismo tiempo se notaron con más libertad para hacer entre ellos preguntas de dudas que frente al grupo no se hicieron.

- Tomaron notas de la clase, lo que les permitió hacer consultas en ejercicios semejantes posteriores sin necesidad de preguntar, comentaron que el apunte les sirvió como guía.
- Al darles más tiempo para copiar y analizar sus notas, se escucharon comentarios y también se observaron muecas y movimientos de satisfacción hacia el tema aprendido.
- Los temas se relacionaron con casos de la vida cotidiana, con lo que los alumnos demostraron sentirse satisfechos, al saber que el tema tienen una aplicación y algún uso práctico.
- Se observó que algunos alumnos (secuenciales) tomaron nota de los procedimientos empleados y otros no tomaron la nota (globales) por considerarla innecesaria, pero los que sí la tomaron lo hicieron con agrado y comentaron que sería una gran herramienta al momento de estudiar.
- Se leyó el problema antes de darle solución, con lo que se observó que esto ayudó a disipar algunas dudas.
- Al comenzar un tema, se representó por medio de mapa conceptual relacionado con flechas, para que los alumnos visualizaran la relación existente con otros temas ya tratados o por ver, con lo que tuvieron un panorama general y lograr un aprendizaje relacional (Biggs, 2006).

- El uso de colores permitió a los alumnos identificar las diferentes etapas en los procedimientos, los alumnos hicieron sus preguntas haciendo referencia a los colores y los diferentes pasos a seguir.
- Unos temas se representaron con ayuda de la herramienta en *PowerPoint* con esquemas y bosquejos de la solución paso por paso, con lo que los alumnos se observaron motivados y con una actitud positiva hacia el aprendizaje, comentaron que era interesante para ellos el cambio de estrategias de enseñanza y diciendo “que fácil esta esto”.

En general, al aplicar estrategias de enseñanza basadas en los diferentes estilos de aprendizaje, se observó a un grupo más motivado, con una actitud positiva, siendo tolerantes y participativos hacia el aprendizaje. La mayor parte de los alumnos son activos, sensoriales, visuales y secuenciales, por lo que la mayor parte de las estrategias empleadas fueron para atender a estos estilos, sin dejar a un lado los demás según Felder y Silverman (1988).

4.3 Cuestionario

Se aplicó un cuestionario que consta de 11 preguntas (Anexo 3), a los alumnos para determinar algunos aspectos relacionados con la aplicación de diferentes estrategias de enseñanza basadas en los diferentes estilos de aprendizaje, para conocer el impacto que tuvo en su propio aprendizaje.

La información obtenida se dividió en cuatro categorías con sus respectivos indicadores, las cuales son:

1. Estilos de aprendizaje.
 - Importancia de conocer los estilos de aprendizaje.
 - Cambio de percepción de las Matemáticas.
2. Aspectos cognitivos.
 - Comprensión.
 - Aprovechamiento académico.
 - Rendimiento escolar.
3. Relacionados con el profesor.
 - Aplicación de estrategias de enseñanza.
 - Conocer las estrategias de enseñanza.
 - Conocer los estilos de aprendizaje.
4. Aplicación de estrategias de enseñanza.
 - Otros estilos de aprendizaje
 - Tus propios estilos de aprendizaje.

Se presenta el análisis de cada categoría con sus respectivos indicadores, tomado de la aplicación del cuestionario a los 34 alumnos que cursan la materia de Álgebra en primer semestre:

Categoría 1. Estilos de aprendizaje: se basa en las respuestas a las preguntas 2 y 3 del cuestionario, relacionadas con los indicadores: importancia de conocer los estilos de aprendizaje y cambio de percepción de las Matemáticas. Los resultados obtenidos son los que se encuentran en la siguiente tabla:

Tabla 3.

Resultados obtenidos en la categoría de estilos de aprendizaje

Pregunta	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	Total
¿Consideras que es importante conocer tus estilos de aprendizaje?	27	6	1		34
¿Cambió tu percepción de las Matemáticas al estudiar bajo tus propios estilos de aprendizaje?	8	22	3	1	34

El resultado del cuestionario muestra que los alumnos están de acuerdo en que es importante conocer sus propios estilos de aprendizaje y que al mismo tiempo, esto les ha ayudado a cambiar la percepción que tenían respecto a la materia de Matemáticas. Esto se observó en el aula mientras se trabajó bajo sus propios estilos de aprendizaje con los comentarios positivos que hicieron los alumnos, haciendo hincapié en que ya entendían y que realmente eran fáciles los ejercicios que hacían, que anteriormente no le habían entendido. Haciendo referencia a los alumnos que están en desacuerdo y totalmente en desacuerdo son el 11.76 % y el 2.94 % respectivamente, lo que demuestra una porcentaje mínimo al total. Esto también se observó en el aula, porque hubo alumnos que se mostraron con una actitud negativa ante cualquier actividad que se realizó, aún bajo sus propios estilos de aprendizaje.

Categoría 2. Aspectos cognitivos: se basa en las respuestas a las preguntas 4, 6 y 8 del cuestionario, relacionadas con la comprensión, aprovechamiento académico y rendimiento escolar. Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 4.

Resultados obtenidos en la categoría de aspectos cognitivos.

Pregunta	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
¿Comprendes mejor los temas cuando se te han explicado bajo tus propios estilos de aprendizaje?	20	12	2	
¿Consideras que al aplicar la mayoría de las estrategias de enseñanza basadas en los estilos de aprendizaje, tienes un mejor aprendizaje de las Matemáticas?	16	17	1	
¿Crees que las estrategias de enseñanza basadas en tus estilos de aprendizaje te han ayudado a obtener mejores calificaciones?	13	21		

El cuestionario muestra que los alumnos presentaron buenos resultados cognitivos al trabajar bajo sus estilos de aprendizaje, estando totalmente de acuerdo y de acuerdo con un 48.03 % y 49.01 % respectivamente en los indicadores de: comprensión, aprovechamiento académico y rendimiento escolar. Esto se pudo observar con los comentarios que hicieron los alumnos en cuanto a que ahora tienen una mejor comprensión para resolver problemas matemáticos, las expresiones de aprobación ante los problemas planteados, la motivación que se demostró al resolver los ejercicios, porque si comprendieron los procedimientos a emplear, además que se comprobó un mejor aprovechamiento académico y rendimiento escolar con las calificaciones obtenidas al final de la investigación, comparadas con los resultados obtenidos en el primer examen departamental que se aplicó por parte de la institución y los obtenidos en el examen diagnóstico que se aplicó al principio del semestre. Se tiene un 2.94 % de alumnos que se encuentran en desacuerdo. Igual que en la categoría anterior, hubo

alumnos que se mostraron renuentes a trabajar y con una actitud negativa ante las estrategias empleadas.

Categoría 3. Relacionados con el profesor: se basa en las respuestas a las preguntas 9, 10 y 11 del cuestionario, relacionadas con la aplicación de estrategias de enseñanza, conocer las estrategias de enseñanza y conocer los estilos de aprendizaje. Estos indicadores se refieren al actuar del profesor una vez conocidos los estilos de aprendizaje y la aplicación de estrategias de enseñanza para lograr un mejor aprendizaje de las Matemáticas en los alumnos.

Tabla 5.

Resultados obtenidos en la categoría de aspectos relacionados con el profesor.

Pregunta	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
¿Consideras que es importante que tu profesor de Matemáticas aplique estrategias de enseñanza basadas en los estilos de aprendizaje de sus alumnos?	23	10	1	
En tu experiencia como alumno ¿Crees que se logra un mejor aprendizaje en Matemáticas cuando el maestro conoce y aplica estrategias de enseñanza basadas en los estilos de aprendizaje de sus alumnos?	25	8	1	
¿Crees que es importante que tu profesor conozca acerca de los estilos de aprendizaje de sus alumnos?	26	8		

El resultado del cuestionario muestra que los alumnos están totalmente de acuerdo en un 72.54 % y de acuerdo en un 25.49 % en los aspectos relacionados con el profesor y los estilos de aprendizaje de los alumnos, en cuanto a la aplicación de estrategias de enseñanza, conocer las estrategias de enseñanza y conocer los estilos de aprendizaje.

Esto se demostró con los comentarios que hicieron los alumnos en cuanto a que les gustaron las estrategias empleadas y que anteriormente no aprendieron en estas condiciones, que se sintieron contentos y satisfechos con la forma en que se les enseñó. Los alumnos muestran desacuerdo en un 1.96 %.

Categoría 4. Aplicación de estrategias de enseñanza: se basa en las respuestas de las preguntas 5 y 7 del cuestionario que se refiere a los indicadores de otros estilos de aprendizaje y tus propios estilos de aprendizaje.

Tabla 6.

Resultados obtenidos en la categoría relacionada con la aplicación de estrategias de enseñanza.

Pregunta	Si	No
¿Haz aplicado otras estrategias de estudio en la materia de Matemáticas basadas en estilos de aprendizaje que no son los predominantes en ti?	24	10
Cuando no entiendes algún tema ¿Le haz pedido a tu profesor de Matemáticas que te lo vuelva a explicar pero basado en tus propios estilos de aprendizaje?	23	11

Los resultados muestran que en cuanto a la aplicación de estrategias de enseñanza para otros estilos de aprendizaje y para tus propios estilos de aprendizaje, se obtuvo una respuesta satisfactoria en un 69.11 % y una respuesta negativa en un 38.88 %. Existe coincidencia con lo observado en clase, cuando los alumnos aceptaban otro estilo de enseñanza que no era el indicado a su estilo de aprendizaje y trabajaban con gusto e interés, además que conociendo sus propios estilos pedían una nueva explicación pero basada en los mismos.

4.4 Entrevista

Se aplicaron 34 entrevistas (Anexo 4), a los alumnos, las cuales se realizaron en la biblioteca de la escuela por considerarse un lugar tranquilo y silencioso, se usó como herramienta de trabajo una grabadora de voz junto con una libreta para hacer anotaciones en el caso de ser necesario. La percepción del investigador fue que los alumnos se sintieron emocionados al participar y con una actitud positiva hacia el trabajo de investigación.

Una vez concluida la entrevista se clasificó en las categorías e indicadores mencionados en líneas anteriores, determinando las convergencias, inconsistencias y contradicciones, los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Categoría 1. Estilos de aprendizaje.

- Importancia de conocer los estilos de aprendizaje. Los alumnos comentaron que les ha ayudado mucho conocer sus propios estilos de aprendizaje. Que se sintió el cambio de la forma en que estudiaban en la secundaria, que era más teórica, al modo del maestro y no del alumno. Que es importante conocer sus estilos de aprendizaje porque aprenden mejor y se sienten más libres para aprender.
- Cambio de percepción de las Matemáticas. Antes odiaban a las Matemáticas, pero ahora les gustan más y le entienden mejor gracias a las diferentes estrategias empleadas y se dan cuenta que no son tan difíciles, les llama más la atención la materia.

Categoría 2. Aspectos cognitivos.

- **Comprensión.** Le entienden mejor a las Matemáticas, su aprendizaje es más analítico, se les explica en la forma en que ellos entienden y el empleo de las estrategias de enseñanza de aprendizaje han servido mucho para comprender mejor.
- **Aprovechamiento académico.** Entienden mejor y pueden realizar mejor los ejercicios empleando el análisis, además que los conocimientos que han adquirido no son solo para pasar el examen, sino que realmente han aprendido y los pueden aplicar en un futuro.
- **Rendimiento escolar.** Al contestar el examen departamental, se dieron cuenta que realmente habían adquirido los conocimientos para resolver los ejercicios. Comentaron que mejoraron sus calificaciones y fue más fácil pasar la materia.

Categoría 3. Relacionados con el profesor.

- **Aplicación de estrategias de enseñanza.** Consideran que los profesores deben enseñar basados en los estilos de aprendizaje, para que puedan tener un mejor aprovechamiento los alumnos, porque el profesor se acomoda tal y como los alumnos pueden aprender.
- **Conocer las estrategias de enseñanza.** Es importante que el profesor conozca y aplique diferentes estrategias de enseñanza, para que los alumnos aprendan de acuerdo a su propio estilo, con lo que se logra un mejor aprendizaje.

- Conocer los estilos de aprendizaje. Es importante que el profesor conozca los estilos de aprendizaje de sus alumnos, opinan que todos los profesores deberían conocerlos porque esto les ayuda a que aprendan mejor.

Categoría 4. Aplicación de estrategias de enseñanza.

- Otros estilos de aprendizaje. Pueden tomar diferentes caminos para aprender. Con la aplicación de varias estrategias de enseñanza aprenden todos de forma igual, con las mismas posibilidades de aprendizaje
- Tus propios estilos de aprendizaje. Los alumnos ya saben cuál es su propio estilo de aprendizaje y no van a perder el tiempo buscando una mejor forma de aprender.

4.5 Análisis al desempeño

Se aplicó un examen diagnóstico de Matemáticas a los 34 alumnos de primer semestre del nivel medio superior al inicio del semestre, el cual contenía reactivos de temas que ya fueron estudiados en la secundaria, para hacer una valoración y obtener un promedio general del grupo, también se aplicó el primer examen parcial, después de un mes y medio de trabajar con base en los estilos de aprendizaje. Se hizo la comparación con los resultados obtenidos y se llenaron en la siguiente tabla de análisis al desempeño (Anexo 5):

Tabla 7.

Comparación entre los resultados obtenidos en el examen diagnóstico y el examen parcial.

Promedio de las calificaciones del examen diagnóstico	5.01
Promedio de calificaciones del primer examen parcial	6.73
Diferencia entre los promedios	1.72
Coefficiente de variación del examen diagnóstico	27.51%
Coefficiente de variación del primer examen parcial	10.60%

Los resultados demuestran que se tuvo un promedio más alto en el examen parcial después de aplicar estrategias didácticas con base en los estilos de aprendizaje de los alumnos por 1.72 puntos, en comparación con el examen diagnóstico que se aplicó al inicio del semestre. Además el coeficiente de variación del examen parcial es menor, lo que indica que los datos son más homogéneos.

4.6 Triangulación

Se realizó la triangulación de la información recabada, con el fin de confirmar y corroborar los resultados obtenidos. Se validaron los datos cruzando la información de los diferentes instrumentos como: la rejilla de observación, el cuestionario y la entrevista, haciendo comparaciones y generando las diferentes categorías con sus respectivos indicadores. El diseño abarcó la recolección, el análisis y la interpretación de la información recabada (Hernández, *et. al*, 2010).

Los resultados de la triangulación de los diferentes instrumentos son los siguientes:

Categoría 1. Estilos de aprendizaje: los alumnos comentaron que era importante conocer sus propios estilos de aprendizaje y al hacer uso de diferentes estrategias de enseñanza, que se sintieron más libres para aprender, que entienden mejor y que les llama más la atención la materia de Matemáticas, que sintieron un cambio en la forma en que estudiaban antes, al modo del maestro con la que están estudiando ahora, que es a la forma de ellos.

Además que se observó una actitud positiva, motivados para trabajar, en completa libertad para preguntar entre pares, tomaron notas con agrado, se mostraron tolerantes y participativos.

Categoría 2. Aspectos cognitivos: hubo comprensión y aprendizaje más analítico para resolver problemas, más ejercicios con una respuesta correcta, mejoraron sus calificaciones y comentaron que las estrategias empleadas les han servido para aprender mejor, que los conocimientos que han adquirido les sirven para aplicarlos en un futuro.

Categoría 3. Relacionadas con el profesor: a los alumnos les gustaron las estrategias empleadas, se sintieron contentos y satisfechos, el profesor se acomodó a la forma en que aprenden ellos y comentaron que sería bueno para lograr un mejor aprovechamiento, que todos los profesores conocieran los estilos de aprendizaje de sus alumnos y enseñar con base en éstos.

Categoría 4. Aplicación de estrategias de enseñanza: con el uso de las diferentes estrategias de enseñanza, los alumnos comentaron que ahora todos aprenden de igual manera, con las mismas posibilidades de aprendizaje. Ahora ya saben sus propios estilos y van a buscar la forma de aprender basados en ellos. Además aceptaron otros estilos de enseñanza, que no eran los que correspondían a sus propios estilos, pero lo hicieron trabajando con gusto e interés.

Con los resultados obtenidos se da respuesta a la pregunta de investigación, que fue: ¿Cómo mejorar el aprendizaje de las Matemáticas a través de la consideración de los estilos de aprendizaje en alumnos del nivel medio superior?

Con esta investigación se demostró que una de las estrategias de enseñanza que se pueden emplear para mejorar el aprendizaje de las Matemáticas es tomando en cuenta los estilos de aprendizaje de los alumnos, que como se observó en esta investigación, se obtuvieron buenos resultados en cuanto al aprovechamiento académico y escolar, mejorando las calificaciones y creando una actitud positiva ante su aprendizaje.

Capítulo 5: Conclusiones

El propósito general de la presente investigación es identificar los estilos de aprendizaje de los alumnos de primer semestre del nivel medio superior, para mejorar el aprendizaje de las Matemáticas.

Como se mencionó en capítulos anteriores, en México se tienen niveles muy bajos en aprovechamiento en Matemáticas, esto lo demuestran los resultados obtenidos en las pruebas estandarizadas internacionales, en donde nuestro país ocupa los últimos lugares según los parámetros de la OCDE (Muñoz, 2005).

Una de las razones de estos resultados es la dificultad que tienen los alumnos para aprender, por lo que como profesores frente a grupo, se debe trabajar con estrategias de enseñanza en las que se realicen actividades auténticas y significativas.

En el aula de clases se cuenta con grupos homogéneos de alumnos, pero que tienen diferencias individuales y sobre todo diferentes procesos de aprendizaje, a estas formas se les llama estilos de aprendizaje, que son acciones educativas que favorecen el aprendizaje (Fleming, 1992), por lo que los alumnos tienen diferentes formas de adquirir los conocimientos.

Es necesario adaptar la práctica de enseñanza a los diferentes niveles de desarrollo intelectual y a los diferentes estilos de aprendizaje, creando las estrategias de enseñanza que se adecuen a cada uno (Garza y Leventhal, 2000).

Los elementos de los estilos de aprendizaje que son patrones de conducta según Lozano (2009) son: disposición (voluntad), preferencia (gusto) y tendencia (acción inconsciente para hacer).

Existen diferentes modelos y teorías en cuanto a estilos de aprendizaje para comprender el comportamiento de los alumnos y para identificar las estrategias más eficientes para aplicar en la enseñanza, los que pueden ser: inventarios, *test*, observación, entrevista y análisis de tareas.

En este trabajo de investigación se usó el inventario ILS de Felder y Silverman (1988) para identificar los estilos de aprendizaje de los alumnos, el cual se aplicó a 34 alumnos de primer semestre del nivel medio superior, en una escuela pública del Estado de México. Con base en los resultados se trabajó con estrategias de enseñanza basadas en los resultados del inventario durante un mes y medio, tomando notas durante el desarrollo en una rejilla de observación acerca del comportamiento de los alumnos. Al final se aplicó el examen primer parcial y los resultados se compararon con un primer examen diagnóstico, además se aplicó un cuestionario y se realizó una entrevista guiada para que los alumnos expresaran su punto de vista acerca de esta experiencia.

Los alumnos comentaron que fue importante que el profesor conociera sus estilos de aprendizaje, porque así se aplicaron las estrategias de enseñanza adecuadas para lograr que aprendieran, les gustó la forma de trabajar porque ahora entienden las Matemáticas y lograron un aprendizaje a su forma, que anteriormente en la educación básica no lo habían conseguido. Se mostraron con una actitud positiva y motivada,

además de una mejor comprensión y aprendizaje, lo que se demostró en las calificaciones obtenidas en el examen primer parcial, que fueron en promedio más altas que el examen diagnóstico aplicado al inicio del semestre.

Dijeron los alumnos que les gustaría que todos sus profesores trabajaran de la misma forma, que conocieran sus estilos de aprendizaje para aplicar las estrategias de enseñanza adecuadas para lograr el aprendizaje en cada materia que cursan.

Con base en los resultados obtenidos, una recomendación sería que todos los profesores aplicaran algún instrumento para identificar los estilos de aprendizaje y basar sus estrategias de enseñanza con base en los resultados obtenidos, para obtener mejores resultados en el aprovechamiento académico y escolar, con lo que se disminuirían los niveles de reprobación y deserción escolar, los alumnos se sentirían motivados para aprender, porque como ellos lo mencionaron, estarían aprendiendo a su forma.

El objetivo general de esta investigación fue: identificar los estilos de aprendizaje en alumnos que cursan el nivel medio superior, para ser aplicados por los profesores de la asignatura de Matemáticas y así mejorar el rendimiento escolar. Con los resultados obtenidos en esta investigación, se demostró que si se mejora el rendimiento escolar aplicando estrategias de enseñanza que se basen en los estilos de aprendizaje de los alumnos, esto se demostró con el incremento en las calificaciones obtenidas y su comportamiento en el transcurso de la investigación.

Los objetivos particulares fueron:

Emplear las estrategias docentes que vayan de acuerdo a los estilos de aprendizaje de los alumnos y así mejorar el aprovechamiento escolar dentro del aula. El cual si se cumplió, porque se obtuvo un mejor aprovechamiento escolar, el cual se demostró con el aumento en el promedio general del grupo en las calificaciones obtenidas al final de la investigación.

Lograr en los alumnos el gusto por las Matemáticas, ya que se les está enseñando en su estilo específico para lograr el aprendizaje. Los alumnos comentaron que antes no les gustaban las Matemáticas porque no les entendían, pero que ahora, después de trabajar con base en sus propios estilos de aprendizaje ya les gustaban porque ahora si les entendían.

Mejorar las calificaciones y con esto disminuir la reprobación, que los alumnos tengan que volver a cursar la materia y sobre todo, bajar los índices de deserción escolar. Con el resultado obtenido al aplicar un segundo examen, después de aplicar las estrategias de enseñanza se comprobó un incremento en las calificaciones, lo que demuestra que el objetivo si se cumplió, ahora solo faltaría dar seguimiento a los alumnos para confirmar que efectivamente hayan adquirido los conocimientos y que no reprobren la materia y sobre todo que no haya deserción escolar.

Se puede mejorar el aprendizaje en las Matemáticas aplicando estrategias de enseñanza que sean las adecuadas según los estilos de aprendizaje de los alumnos, con lo que se obtiene una mejor disposición de los alumnos, con una actitud positiva, motivados y sobre todo que están aprendiendo bajo su estilo propio de aprendizaje.

Con este trabajo de investigación se demostró que es importante que cada profesor conozca los estilos de aprendizaje de sus alumnos, aplicando cualquier instrumento o *test* para identificarlos, con los resultados se pueden idear diferentes estrategias de enseñanza, las cuales irían de acuerdo a los diferentes estilos de los alumnos, con lo que se lograría un mejor aprovechamiento académico y escolar, tratando así de evitar o disminuir los índices de reprobación, de recursamiento de materias o deserción escolar.

Algunas recomendaciones serían que antes de empezar un curso, los profesores apliquen algún inventarios o *test* adecuado al nivel educativo con el que van a trabajar, para identificar los estilos de aprendizaje de sus alumnos y así lograr mejores resultados en cuanto a actitud, motivación y calificaciones en los alumnos.

Se sugiere para investigaciones futuras, identificar cuáles son las estrategias didácticas que tienen mejores resultados, en cuanto a la aceptación, mejoras en el rendimiento escolar y aprovechamiento académico de los alumnos.

Referencias

- Alonso, C. M., Gallego, D. J., y Honey, P. (2007). *Los estilos de aprendizaje*. (7ª ed). Bilbao, España: Mensajero.
- Amaya, J. y Prado, E. (2007). *Estrategias de aprendizaje para universitarios: un enfoque constructivista*. Distrito Federal, México: Trillas.
- Baus, T. (1997). Los estilos de aprendizaje. Recuperado el 19 de marzo de 2012 de <http://www.monografias.com/trabajos12/loestils/loestils.shtml>
- Biggs, J. (2006). *Calidad del aprendizaje universitario* (4ª ed.). Madrid, España: Narcea.
- Carbajal, P., Trejos, A. A. y Barros, A. M. (2007). Análisis Estadístico Multivariado de los Estilos de Aprendizaje Predominantes en Estudiantes de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira – II semestre de 2006. *Scientia Et Technica*, 13(034), 325-330. Recuperado de <https://docs.google.com/viewer?url=http://www.redalyc.org/redalyc/pdf/849/84934055.pdf&chrome=true>
- Cárdenas, R. (2007). Carencias, dificultades y errores en los conocimientos matemáticos en alumnos del primer semestre de la escuela de educación de la universidad de los Andes. *ORBIS Revista Científica Ciencias Humanas*, 2(006), 68-84. Recuperado de <http://0-redalyc.uaemex.mx.millenium.itesm.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=70920605>
- Castañeda, A. Álvarez, M. J. (2004). La reprobación en matemáticas, dos experiencias. *Tiempo de educar*, 5(009), 141-172. Recuperado de <http://0-redalyc.uaemex.mx.millenium.itesm.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=31100906>
- Cazau, P. (2001). La programación Neurolingüística. Recuperado el 9 de abril de 2012 de <http://www.aldeaeducativa.com/aldea/tareas2.asp?which=1683>
- Evaluación nacional del logro académico en centros escolares, ENLACE (2012). [Versión electrónica], *Secretaría de Educación Pública*. Recuperado de <http://enlace.sep.gob.mx/ms/>
- Felder, R. M. y Silverman, L. K. (1988). Learning and Teaching Styles in Engineering Education. *Engineering Education*, 78(7), 674-681. Recuperado de <http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Papers/LS-1988.pdf>

- Fleming, N. D. y Mills, C. (1992). Not another inventory, rather a catalyst for reflexion, *To improve the academy*, 2(2), 137-149. Recuperado de <http://www.ntlf.com/html/lib/suppmat/74fleming.htm>
- Garza, R. M. y Leventhal, S. (2000). *Aprender como aprender* (3ª ed.). Distrito Federal, México: Trillas.
- Giroux, S. y Tremblay, G. (2004). *Metodología de las Ciencias Humanas* (2ª ed.). Distrito Federal, México: Fondo de Cultura Económica.
- González, O. y Flores, M. (1999). *El trabajo docente* (2ª ed.). Distrito Federal, México: Trillas.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación* (4ª ed.). Distrito Federal, México: Mc Graw Hill.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación* (5ª ed.). Distrito Federal, México: Mc Graw Hill.
- Hernández, A. H. (2006). *Percepción de los alumnos y docentes sobre la relación entre los estilos de aprendizaje de los alumnos y las estrategias de enseñanza en la clase de álgebra II para disminuir la reprobación* (Tesis de maestría). De la base de datos
- Instituto nacional de estadística, geografía e informática, INEGI 2010. [Versión electrónica]. Recuperado de <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/asistencia.aspx?tema=P>
- Instituto Vasco de cualificaciones y formación profesional (KEI-IVAC). (2008). Anexos a la guía metodológica: proceso y método para la programación y diseño de unidades didácticas y entornos de aprendizaje de un módulo profesional. Bilbao, España: KEI-IVAC. Recuperado de http://www.kei-ivac.com/upload/publicaciones/guia_castellano_2010.pdf
- Kolb, D. (1984). *Experiential Learning: experience as the source of learning and development*. Recuperado el 5 de abril del 2012 de <http://academic.regis.edu/ed205/Kolb.pdf>
- La creación de un sistema nacional de bachillerato en un marco de diversidad. (2008). *Reforma Integral de la Educación Superior en México*. Recuperado el 22 de febrero de: http://www.profordems.cfie.ipn.mx/profordems3ra/modulos/mod1/pdf/modulo1/Sistema_Nacional_Bachillerato.pdf
- Lozano, A. (2000). *Estilos de aprendizaje y enseñanza*. Distrito Federal, México: Trillas.
- Lozano, A. (2009). *Estilos de aprendizaje y enseñanza* (2ª ed.). Distrito Federal, México: Trillas

- Manual de estilos de aprendizaje. (2004). [Versión electrónica], Secretaría de Educación Pública. Recuperado de http://www.dgb.sep.gob.mx/informacion_academica/actividadesparaescolares/multimedia/Manual.pdf
- Mayan, M. (2001). *Una introducción a los métodos cualitativos*. Ixtapalapa, México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Mc Carthy, B. (1987). 4MAT Systema (sistema de formato). Recuperado el 7 de abril del 2012 de http://www.cca.org.mx/profesores/cursos/cep21-tec/modulo_2/modelo_4mat.htm
- Muñoz, C. (2005). No existe fatalismo que nos impida mejorar. *Revista mexicana de investigación educativa*, 10(024), 242-248. Recuperado de <http://0-redalyc.uaemex.mx.millennium.itesm.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=14002413>
- Ormron, J. (2008). *Aprendizaje humano*. Madrid, España: Pearson Prentice Hall.
- Pons, R. M., González, M. E. y Serrano, J. M. (2008). Aprendizaje cooperativo en Matemáticas: Un estudio intracontenido. *Anales de Psicología*, 24(2), 253-261. Recuperado de http://www.um.es/analesps/v24/v24_2/08-24_2.pdf
- Pozo, J. I. y Gómez, M. A. (2001). *Aprender y enseñar ciencia* (3ª ed.). Madrid, España: Morata, S. L.
- Pozo, J. I. (2006). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid, España: Morata.
- Robert, A. y Pouyanne, N. (2005). Formar formadores de maestros de Matemáticas de educación media: ¿por qué y cómo? *Educación matemática*, 17(002), 35-58. Recuperado de <http://0-redalyc.uaemex.mx.millennium.itesm.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=40517203>
- Robles, A. (2006). Estilos de aprendizaje: como organizamos la información. Recuperado el 18 de abril de 2012 de <http://aprenderaaprender.galeon.com/vak/tablavak.htm>
- Robles, A. (2006). Estilos de aprendizaje: como trabajamos con la información. Recuperado el 20 de marzo de 2012 de <http://aprenderaaprender.galeon.com/hemisferios/hemisferios.htm>
- Rodríguez, P. G. (2007). Crítica de la razón evaluadora. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* 37 (3-4), 15-49. Recuperado de <http://0-redalyc.uaemex.mx.millennium.itesm.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=27011410002>

- Salas, M. E. (2009). El enfoque andragógico, los estilos de aprendizaje y la formación de competencias en el pregrado. *Cuadernos de Educación y Desarrollo* 1(7). Recuperado de <http://www.eumed.net/rev/ced/07/mesv.htm>
- Scott, P., Asoko, H. y Leach, J. (2007). *Students conceptions and conceptual learning in science*. Handbook of Research on Science Education.
- Trujillo, J. y Aduríz- Bravo, A. (2002). El modelo de aprendizaje de Ausubel como soporte teórico para conceptualizar la teletutorización. *Journal os Science Education*, 3(2) 87-90. Recuperado de <http://0-search.proquest.com/millennium.itesm.mx/education/docview/196942701/fulltext/13520DE875841E063F0/6?accountid=11643>
- Velasco, G. G., Durán, J. D. y Arellano R. C. (2011). *Orientación y tutoría* (4ª ed.). Estado de México, México: Editorial Kyron.
- Vidal, R. (2009). *¿Enlace, Exani, Excale o PISA?* Distrito Federal, México: Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (Ceneval). Recuperado de <http://archivos.ceneval.edu.mx/rchivos.portal/3065/Enlace,%20Exani,Excali,Pisa.pdf>.
- Viola, S. R., Graf, S. Kinshuk, León, T. (2004). La investigación de las relaciones dentro del índice de estilos de aprendizaje: un enfoque impulsado por los datos. *Tecnología Interactiva y Educación Inteligente*, 4(1) 7-18. Recuperado de <http://www.emeraldinsight.com/journals.htm?articleid=1612688&show=abstrac>

Anexos

Anexo 1 Inventario

Index de Estilos de Aprendizaje **Felder & Soloman**

Instrucciones

Circle “a” o “b” para indicar su respuesta a cada pregunta.

Escoja una respuesta a cada pregunta.

Si ambas respuestas “a” o “b” se aplican a Ud., escoja la que se aplique más frecuentemente.

1. Comprendo mejor algo después de que,

- a) lo probé, lo hice
- b) pensé detalladamente sobre eso

2. Yo debo ser considerado como un/a

- a) realista
- b) innovador/a

3. Cuando pienso acerca de lo que hice el día de ayer, lo más probable es que obtenga,

- a) una imagen
- b) una palabra

4. Tiendo a

- a) entender detalles de una materia pero quedar confuso acerca de la estructura total,
- b) entender la estructura total pero quedar confuso respecto a los detalles.

- 5. Cuando estoy aprendiendo algo nuevo, me ayuda el**
a) hablar de ello
b) pensar en ello
- 6. Si yo fuera maestro, yo enseñaría un curso que,**
a) trate de hechos y situaciones de la vida real,
b) trate de ideas y teorías.
- 7. Prefiero obtener nueva información con**
a) imágenes, diagramas, gráficas o mapas
b) instrucciones escritas o información verbal
- 8. Una vez que entiendo,**
a) todas las partes, comprendo el todo
b) el todo, veo como encajan las partes
- 9. En un grupo de estudio trabajando con una materia difícil, es más probable que yo,**
a) me meta y contribuya con ideas,
b) me retraiga y escuche.
- 10. Encuentro más fácil,**
a) aprender hechos
b) aprender conceptos
- 11. En un libro con muchas fotos y mapas, es más probable que yo,**
a) vea cuidadosamente las fotos y los mapas,
b) me concentre en el texto escrito.
- 12. Cuando resuelvo un problema de matemáticas,**
a) Usualmente construyo mi camino hacia la solución paso a paso,
b) A menudo veo la solución pero entonces tengo que luchar para imaginar los pasos para alcanzarla.
- 13. En las clases que he tomado,**
a) usualmente conozco a muchos de los estudiantes,
b) rara vez conozco a muchos de los estudiantes,

14. Leyendo novelas yo prefiero,

- a) Algo que me enseñe nuevos datos o me diga cómo hacer algo.
- b) Algo que me de nuevas ideas para pensar.

15. Me caen bien los maestros que,

- a) ponen muchos diagramas en el pizarrón
- b) invierten mucho tiempo explicando,

16. Cuando estoy analizando una historia o una novela,

- a) pienso en las incidencias y trato de ponerlas juntas para imaginarme el tema,
- b) me doy cuenta de cuál es el tema cuando he terminado y entonces tengo que volver atrás y encontrar los incidentes que lo demuestran,

17. Cuando comienzo una tarea es muy probable que

- a) comience a trabajar en la solución inmediatamente,
- b) primero trate de comprender totalmente el problema.

18. Yo prefiero la idea de:

- a) certeza
- b) teoría

19. Recuerdo mejor lo que he:

- a) visto
- b) oído

20. Para mí es más importante que un profesor,

- a) despliegue su material en una secuencia clara de pasos sucesivos
- b) me ofrezca una visión global y refiera los materiales a otros tópicos

21. Prefiero estudiar,

- a) en un grupo
- b) solo

22. Es más probable que yo sea considerado como una persona,

- a) cuidadosa con los detalles de mi trabajo
- b) creativa acerca de cómo hacer mí trabajo

23. Cuando me dan instrucciones para llegar a un lugar nuevo, yo prefiero

- a) un mapa
- b) instrucciones escritas

24. Aprendo

- a) a un ritmo razonablemente regular. Si estudio fuerte, *“ya la hice;”*
- b) impulsivamente. Estoy totalmente confundido y de pronto todo encaja (*“me cae el veinte”, “clic”*)

25. Yo primero,

- a) pruebo las cosas.
- b) pienso cómo voy a hacerlo.

26. Cuando leo por entretenimiento, me gustan los escritores que,

- a) dicen claramente lo que significan las cosas.
- b) dicen cosas de manera creativa e interesante.

27. Cuando veo un diagrama o un esquema en clase, es muy probable que recuerde,

- a) la imagen.
- b) lo que dijo el profesor.

28. Cuando considero un cuerpo de información, es más probable que yo

- a) me enfoque en los detalles y pierda la visión global
- b) trate de entender la visión global antes de meterme a los detalles,

29. Recuerdo más fácilmente,

- a) algo que he hecho,
- b) algo sobre lo que he pensado mucho

30. Cuando voy a desempeñar una tarea yo prefiero,

- a) dominar una forma de hacer las cosas
- b) buscar nuevas formas de hacerlo

31. Cuando alguien me muestra datos, prefiero

- a) Cuadros o gráficos
- b) Texto resumiendo resultados

32. Cuando escribo un documento es más probable que,

- a) trabaje (piense o escriba) desde el inicio del documento y progrese hacia delante
- b) trabaje (piense o escriba) diferentes partes del documento y después las ordene.

33. Cuando debo trabajar en el proyecto de un grupo, prefiero,

- a) tener una *tormenta de ideas* en la que todos contribuyan con sus ideas.
- b) que cada uno genere las ideas y después se reúnan para compararlas

34. Yo considero un alto elogio, decirle a alguien,

- a) sensible
- b) imaginativo

35. Cuando me reúno con gente en una fiesta, es más probable que recuerde,

- a) como se veían
- b) que decían de ellos mismos

36. Cuando estoy aprendiendo una nueva materia, prefiero,

- a) concentrarme en esa materia y tratar de aprender lo más que pueda de ella.
- b) tratar de establecer conexiones entre esta y otras materias relacionadas.

37. Es más probable que yo sea considerado, como una persona,

- a) llevadera.
- b) Reservada.

38. Prefiero cursos que presentan,

- a) materiales concretos (hechos, cifras, etc.)
- b) materiales abstractos (conceptos, teorías, etc.)

39. Para divertirme, prefiero,

- a) ver televisión.
- b) leer un libro.

40. Algunos profesores comienzan sus clases con un esquema del tema que han de cubrir. Esos esquemas son,

- a) de poca ayuda para mi
- b) de mucha ayuda.

41. La idea de hacer tareas en grupo, con una calificación para todo el grupo,

- a) me cae bien.
- b) no me cae bien.

42. Cuando debo hacer largas operaciones matemáticas,

- a) tiendo a repetir todos mis pasos y verificar mi trabajo cuidadosamente,
- b) encuentro que verificar mi trabajo es cansado y debo forzarme a hacerlo.

43. Tiendo a imaginarme lugares donde he estado,

- a) fácilmente y con bastante precisión.
- b) con dificultad y sin mucho detalle.

44. Cuando resuelvo problemas en grupo, pienso

- a) en los pasos del proceso de solución.
- b) en las posibles consecuencias o aplicaciones de la solución en una amplia gama de áreas.

Anexo 2 Guía de observación

La presente guía sirve para observar el comportamiento de los alumnos durante la clase de Álgebra, usando estrategias de enseñanza basadas en los estilos de aprendizaje de los alumnos.

Observador _____

Fecha _____

Hora _____

Participante _____

Comportamientos a observar:

1.- Se nota algún comportamiento especial en el alumno al usar estrategias de enseñanza basadas en su estilo de aprendizaje _____

2.- El alumno demuestra con alguna actitud que está aprendiendo en una forma más fácil y rápida _____

3.- Hay alguna demostración verbal que demuestre un mejor aprendizaje _____

4.- Demuestra el alumno mayor interés en los temas, estar motivado como consecuencia de un mejor aprendizaje _____

5.- Observaciones adicionales _____

Anexo 3 Cuestionario

Este cuestionario forma parte del trabajo de investigación para obtener el grado de Maestría en Educación y saber más acerca de la relación que existe entre el aprovechamiento académico y los estilos de aprendizaje de los alumnos del nivel medio superior en el área de Matemáticas.

Instrucciones:

Contesta cada pregunta y elige la respuesta que consideras se apega más a tu realidad dentro del aula.

1.- Una vez contestado el inventario de Estilos de Aprendizaje de Felder y Silverman ¿Cuáles son tus estilos de aprendizaje?

- | | | | |
|---------------|-------|-----------|-------|
| a) Activo | _____ | Reflexivo | _____ |
| b) Sensorial | _____ | Intuitivo | _____ |
| c) Visual | _____ | Verbal | _____ |
| d) Secuencial | _____ | Global | _____ |

2.- ¿Consideras que es importante conocer tus estilos de aprendizaje?

- | | |
|-----------------------------|-------|
| a) Totalmente de acuerdo | _____ |
| b) De acuerdo | _____ |
| c) En desacuerdo | _____ |
| d) Totalmente en desacuerdo | _____ |

3.- ¿Cambió tu percepción de las Matemáticas al estudiar bajo tus estilos de aprendizaje?

- | | |
|-----------------------------|-------|
| a) Totalmente de acuerdo | _____ |
| b) De acuerdo | _____ |
| c) En desacuerdo | _____ |
| d) Totalmente en desacuerdo | _____ |

4.- ¿Comprendes mejor los temas cuando se te han explicado bajo tus propios estilos de aprendizaje?

- | | |
|-----------------------------|-------|
| a) Totalmente de acuerdo | _____ |
| b) De acuerdo | _____ |
| c) En desacuerdo | _____ |
| d) Totalmente en desacuerdo | _____ |

5.- ¿Has aplicado otras estrategias de estudio en la materia de Matemáticas basadas en estilos de aprendizaje que no son las predominantes en ti?

- a) Si _____
- b) No _____

6.- ¿Consideras que al aplicar la mayoría de las estrategias de enseñanza basadas en los estilos de aprendizaje tienes un mejor aprendizaje de las Matemáticas?

- a) Totalmente de acuerdo _____
- b) De acuerdo _____
- c) En desacuerdo _____
- d) Totalmente en desacuerdo _____

7.- Cuando no entiendes algún tema ¿Le has pedido a tu profesor de Matemáticas que te lo vuelva a explicar pero basado en tus propios estilos de aprendizaje?

- a) Si _____
- b) No _____

8.- ¿Crees que las estrategias de enseñanza basadas en tus estilos de aprendizaje te han ayudado a obtener mejores calificaciones?

- a) Totalmente de acuerdo _____
- b) De acuerdo _____
- c) En desacuerdo _____
- d) Totalmente en desacuerdo _____

9.- ¿Consideras que es importante que tu profesor de Matemáticas aplique estrategias de enseñanza basadas en los estilos de aprendizaje de sus alumnos?

- a) Totalmente de acuerdo _____
- b) De acuerdo _____
- c) En desacuerdo _____
- d) Totalmente en desacuerdo _____

10.- En tu experiencia como alumno ¿Crees que se logra un mejor aprendizaje en Matemáticas cuando el maestro conoce y aplica estrategias de enseñanza basadas en los estilos de aprendizaje de sus alumnos?

- a) Totalmente de acuerdo _____
- b) De acuerdo _____
- c) En desacuerdo _____

d) Totalmente en desacuerdo _____

11.- ¿Crees que es importante que tu profesor conozca acerca de los estilos de aprendizaje de sus alumnos?

a) Totalmente de acuerdo _____

b) De acuerdo _____

c) En desacuerdo _____

d) Totalmente en desacuerdo _____

Gracias por tu valiosa participación

Anexo 4 Entrevista

Nombre _____ Fecha _____

- 1.- ¿En la clase de Álgebra, el maestro trabajó con base en los estilos de aprendizaje de los alumnos, si tu respuesta es afirmativa, porque lo consideras así?
- 2.- En tu percepción ¿Crees que el profesor de la materia de Álgebra utilizó estrategias de enseñanza basadas en los estilos de aprendizaje de sus alumnos, como cuáles?
- 3.- ¿Cómo consideras que estudiar bajo tus estilos de aprendizaje te ha ayudado a mejorar en tu rendimiento académico?
- 4.- ¿Cómo consideras que te ha ayudado el hecho de que tu profesor use estrategias de enseñanza basadas en los estilos de aprendizaje de sus alumnos?
- 5.- ¿Sientes algún cambio en la aceptación o el gusto por el Álgebra después de haber trabajado bajo tu propio estilo de aprendizaje?
- 6.- ¿Algún comentario final sobre tu percepción de los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico?

Anexo 5 Análisis al desempeño

Promedio de las calificaciones del examen diagnóstico	
Promedio de calificaciones del primer examen parcial	
Diferencia entre los promedio	
Coficiente de Variación del examen diagnóstico.	
Coficiente de Variación del examen parcial.	

Anexo 6 Características del proyecto de investigación

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación titulado “El aprendizaje de las Matemáticas a través de la consideración de los estilos de aprendizaje en alumnos del nivel medio superior” pretende mejorar el rendimiento escolar de los alumnos del nivel medio superior, para bajar los índices de reprobación, de deserción y abandono escolar en el nivel medio superior, por medio del uso de estrategias de enseñanza basadas en los estilos de aprendizaje de los alumnos.

El estudio se realizará a los alumnos de primer semestre grupo once, por ser el grupo en que el profesor que está frente a agrupo en la materia de Álgebra es el investigador y es más factible realizar la investigación, la cual tendrá una duración de un mes y medio a partir del inicio del curso, iniciando con un examen diagnóstico para ser comparado con los resultados obtenidos en el primer examen departamental y así comprobar si con la estrategia usada se obtuvieron mejores resultados.

Los resultados obtenidos se presentarán ante las autoridades escolares y al mismo tiempo hacer propuestas de mejora.

Anexo 7 Carta de consentimiento a las autoridades de la escuela

Toluca, México a 27 de abril del 2012

DR. EN C. JUAN CUENCA DÍAZ

Director del plantel Lic. Adolfo López Mateos

de la Escuela Preparatoria

P R E S E N T E

Por medio de la presente, solicito autorización para realizar una investigación titulada “El aprendizaje de las Matemáticas a través de la consideración de los estilos de aprendizaje en alumnos del nivel medio superior” dentro del plantel, como parte del trabajo de titulación para obtener el grado de Maestro en el área de Educación, lo cual consiste en la aplicación de inventarios y entrevistas a los alumnos de 1er. semestre del grupo 11.

Le agradezco de antemano la atención prestada a la presente.

A T E N T A M E N T E

María Susana Antúnez Rangel

Anexo 8 Carta de información a alumnos

Nombre del Proyecto: El aprendizaje de las Matemáticas a través de la consideración de los estilos de aprendizaje en alumnos del nivel medio superior

Investigador: María Susana Antúnez Rangel

Rafael M. Hidalgo No. 104 Pte.

Teléfono 722 2 12 00 72

Propósito: Mejorar el aprendizaje de los alumnos en el área de Matemáticas, a través de la consideración de sus estilos de aprendizaje.

Procedimiento:

- Entrevista: Una entrevista de seis preguntas, con una duración de 40 minutos, la cual será grabada.
- Observación: dentro del aula de clases.
- Cuestionario: contestar un cuestionario de 11 preguntas.

Beneficios: Obtener información para saber la importancia de usar estrategias de aprendizaje basadas en los estilos de aprendizaje de los alumnos, en cuanto al rendimiento académico.

Compromiso sobre confidencialidad: en el presente trabajo será asegurada la confidencialidad y protegido el anonimato, al no mencionar el nombre de los participantes dentro del trabajo de investigación.

Libertad para retirarse: El alumno puede retirarse de la investigación y decidir no participar sin ninguna penalización.

Anexo 9 Hoja de consentimiento

El aprendizaje de las Matemáticas a través de la consideración de los estilos de aprendizaje en alumnos del nivel medio superior

Investigador: María Susana Antúnez Rangel

¿Entiende que se le ha solicitado estar en un estudio para investigación?	Si	No
¿Ha recibido y leído la copia de la hoja de información adjunta?	Si	No
¿Entiende los beneficios y los riesgos presentes al tomar parte en este estudio?	Si	No
¿Ha tenido oportunidad para hacer preguntas y discutir el estudio?	Si	No
¿Entiende que usted es libre para rehusar participar o retirarse del estudio en cualquier momento?	Si	No
¿Se le ha explicado el tema de la confidencialidad de la información?	Si	No
¿Entiende que tendrá acceso a sus grabaciones?	Si	No

Este estudio me fue explicado por: _____

Estoy de acuerdo en participar en el estudio. Estoy de acuerdo en ser entrevistado para los propósitos descritos en la carta de información. Entiendo que mi nombre no será asociado con las audio grabaciones.

Firma del Participante Fecha Nombre

Creo que la persona que ha firmado esta forma entiende que está participando en el estudio y voluntariamente expresa su conformidad.

Firma del Investigador Fecha Nombre

Anexo 10 Carta de consentimiento

Toluca, México a 27 de abril del 2012

DR. EN C. JUAN CUENCA DÍAZ

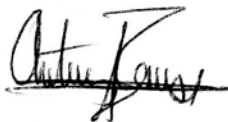
Director del plantel Lic. Adolfo López Mateos

de la Escuela Preparatoria

PRESENTE

Por medio de la presente, solicito autorización para realizar una investigación titulada “El aprendizaje de las Matemáticas a través de la consideración de los estilos de aprendizaje en alumnos del nivel medio superior” dentro del plantel, como parte del trabajo de titulación para obtener el grado de Maestro en el área de Educación, lo cual consiste en la aplicación de inventarios y entrevistas a los alumnos de 1er. semestre del grupo 11.

Le agradezco de antemano la atención prestada a la presente.



ATENTAMENTE

María Susana Antúnez Rangel



Anexo 11 Hoja de consentimiento

Hoja de consentimiento


El aprendizaje de las Matemáticas a través de la consideración de los estilos de aprendizaje en alumnos del nivel medio superior

Investigador: María Susana Antúnez Rangel

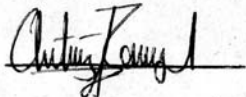
- ¿Entiende que se le ha solicitado estar en un estudio para investigación? No
- ¿Ha recibido y leído la copia de la hoja de información adjunta? No
- ¿Entiende los beneficios y los riesgos presentes al tomar parte en este estudio? No
- ¿Ha tenido oportunidad para hacer preguntas y discutir el estudio? No
- ¿Entiende que usted es libre para rehusar participar o retirarse del estudio en cualquier momento? No
- ¿Se le ha explicado el tema de la confidencialidad de la información? No
- ¿Entiende que tendrá acceso a sus grabaciones? No

Este estudio me fue explicado por: Profa. María Susana Antúnez Rangel

Estoy de acuerdo en participar en el estudio. Estoy de acuerdo en ser entrevistado para los propósitos descritos en la carta de información. Entiendo que mi nombre no será asociado con las audio grabaciones.

Firma del Participante  9-Agosto-12 Francisco Antonio Martínez Martínez
Fecha Nombre

Creo que la persona que ha firmado esta forma entiende que está participando en el estudio y voluntariamente expresa su conformidad.

Firma del Investigador  9-Agosto-12 MARIA SUSANA ANTUNEZ RANGEL
Fecha Nombre

Currículum Vitae

María Susana Antúnez Rangel

maestriasusy@hotmail.com

Originaria de Toluca Estado de México, México, María Susana Antúnez Rangel realizó sus estudios profesionales de Contador Público en la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex), obteniendo su título en el año de 1997. Presenta el trabajo titulado “El aprendizaje de las Matemáticas a través de la consideración de los estilos de aprendizaje en alumnos del nivel medio superior” para obtener el grado de Maestría en Educación con Acentuación en la Enseñanza de las Ciencias, por parte del Instituto Tecnológico de Monterrey.

Tiene experiencia profesional de 14 años como docente en la Universidad Autónoma del estado de México, impartiendo asignaturas relacionadas con las Matemáticas en el nivel medio superior. Imparte clases en instituciones privadas incorporadas a la UAEMex. Otras actividades relacionadas con la docencia son impartir asesorías disciplinares de diversas materias de Matemáticas y realizar tutoría académica a un grupo asignado. Imparte los cursos propedéuticos para los alumnos que aspirar ingresar al nivel medio superior y superior en la UAEMex, así como en los cursos de iniciación a las Matemáticas a los alumnos de nuevo ingreso al nivel medio superior y asesorías a los alumnos que participan en olimpiadas de Matemáticas. Fungió como presidente de la Academia de Cultura Emprendedora en la que coordinó todos los trabajos y actividades realizadas durante el periodo de 2005 al 2011. Cursó el Diplomado en Competencias Docentes en el Nivel Medio Superior en la Tercera Generación impartido por la UAEMex. y ha tomado varios cursos relacionados con la docencia.