



Universidad Virtual

Escuela de Graduados en Educación

La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en secundaria con base en secuencias didácticas y el uso del trabajo colaborativo.

Tesis que para obtener el grado de:

Maestría en Educación con Acentuación en la Enseñanza de las Ciencias

Presenta:

Genaro Gómez Gómez

Asesor tutor:

Mtra. Delia Aurora Galván Sánchez

Asesor titular:

Dr. Leopoldo Zúñiga Silva

Cuatla Morelos, México.

Noviembre de 2011

Agradecimientos

A Dios: Quién me ha permitido seguir adelante y me ha dado todo lo que tengo, principalmente una familia maravillosa.

A mi esposa: Desde que estamos juntos siempre ha estado a mi lado como una verdadera compañera, apoyándome en todo lo que hago, compartiendo mis triunfos y mis fracasos.

A mi hijo David: Quién se ha convertido en un gran motor que me da fuerza, ánimo y ganas de seguir adelante, gracias por existir.

A mis padres: Que no tengo como agradecerles todo lo que han hecho en mi vida para que haya podido llegar hasta aquí, infinitamente gracias.

A mis hermanos: Que siempre han confiado en mí y han estado en los momentos que los he necesitado.

En general, a todos los que forman parte de mi familia más cercana, los quiero mucho, gracias por ser como son.

Índice de contenidos

Agradecimientos.....	2
Índice de contenidos.....	3
Índice de tablas.....	9
Resumen.....	10
Capítulo 1: Planteamiento del problema.....	12
Antecedentes del problema.....	12
Importancia del estudio sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en secundaria.....	13
El trabajo colaborativo basado en secuencias didácticas como técnica alternativa de enseñanza para el aprendizaje de las matemáticas.....	17
Planteamiento del problema.....	18
Preguntas de investigación.....	21
Objetivos.....	22
Supuesto de investigación.....	23
Justificación.....	23

Limitaciones del estudio.....	24
Capítulo 2: Marco teórico.....	26
La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el nivel de secundaria.....	26
Principales obstáculos de la enseñanza/aprendizaje de las matemáticas.....	29
Cómo enseñar matemáticas en secundaria.....	33
Retos actuales en la enseñanza y el aprendizaje en matemáticas.....	36
Teorías y modelos para el aprendizaje de las matemáticas.....	39
La enseñanza tradicional y la enseñanza actual de las matemáticas, ¿existen cambios significativos?.....	41
La importancia de la secuencia didáctica para un buen andamiaje.....	44
El trabajo colaborativo como alternativa de un buen aprendizaje significativo en las matemáticas.....	48
Investigaciones relacionadas.....	53
Investigación 1.....	54
Problemas detectados por alumnos de secundaria en el aprendizaje de las matemáticas.....	55

Algunas de las intervenciones del profesor en la detección de dificultades de aprendizaje de las matemáticas.....	57
Investigación 2.....	60
¿Qué es el aprendizaje colaborativo?	60
Porqué más maestros no usan la técnica de aprendizaje colaborativo.....	62
Razones por las cuales los docentes se resisten a las técnicas de aprendizaje colaborativo.....	63
Beneficios del aprendizaje colaborativo.....	65
Investigación 3.....	66
Investigación 4.....	69
Investigación 5.....	71
Capítulo 3 (Metodología).....	75
Método de Investigación.....	75
Enfoque cualitativo.....	76
Participantes en el estudio.....	77
Categorías e indicadores de estudio.....	79

Instrumentos de recolección de datos.....	79
La entrevista.....	81
La observación.....	81
Pruebas para medir el nivel de aprendizaje.....	81
Aplicación de instrumentos.....	81
Estrategia para el análisis de datos.....	83
Capítulo 4 (Resultados).....	86
Presentación de resultados.....	86
Resultados de las entrevistas.....	89
Figura 1: Categorías e indicadores del desarrollo en el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.....	90
Codificación de las entrevistas.....	90
Secuencias didácticas.....	92
Caso A.....	93
Uso de secuencias didácticas.....	93
Caso B.....	94

Uso de secuencias didácticas.....	95
Caso C.....	96
Uso de secuencias didácticas.....	97
Trabajo colaborativo.....	98
Caso A.....	98
Uso del trabajo colaborativo.....	99
Caso B.....	99
Uso del trabajo colaborativo.....	100
Caso C.....	101
Uso del trabajo colaborativo.....	101
Resultados: análisis e interpretación de resultados.....	104
Opinión sobre las matemáticas.....	106
Conocimiento de secuencias didácticas.....	107
Conocimiento del trabajo colaborativo.....	109
Aprendizaje de las matemáticas con el uso del trabajo colaborativo....	111
Ventajas del uso del trabajo colaborativo.....	112

Capítulo 5 (Conclusiones).....	114
Discusión.....	114
Validez interna y validez externa.....	118
Alcances y limitaciones del estudio.....	118
Recomendaciones y/o sugerencias para estudios futuros.....	119
Conclusiones.....	120
Referencias.....	122
Anexo 1.....	128
Anexo 2.....	129
Anexo 3.....	130
Anexo 4.....	131
Anexo 5.....	132
Curriculum vitae.....	133
Hoja electrónica de firmas.....	134

Índice de tablas

Tabla 1: Resultados de la prueba ENLACE 2011 en el centro de trabajo donde se llevó a cabo el proceso de investigación.....	16
Tabla2: Códigos de rasgos positivos y negativos del alumno sobre el efecto en el aprendizaje de las matemáticas cuando se usan secuencias didácticas y se apoya el proceso en actividades de trabajo colaborativo.....	92
Tabla 3: Resultados del uso de la secuencia didáctica según los hallazgos de la entrevista.....	98
Tabla 4: Resultados del uso de la secuencia didáctica según los hallazgos de la entrevista.....	103
Tabla 5: Instrumento y metodología empleada en las actividades realizadas por los docentes participantes en el aula, en el proceso de observación en las sesiones.....	104

Resumen

La presente tesis tiene como finalidad demostrar que la utilización de secuencias didácticas apoyadas con el uso del trabajo colaborativo en temas seleccionados de Matemáticas facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los profesores involucrados en esta investigación comprobaron la efectividad de conjugar estas dos vertientes. Asimismo, se observaron cambios significativos en la forma de aprender en los estudiantes. Con la aplicación de este tipo de instrumentos basada en la interacción entre alumnos, se intenta alejar de los modelos didácticos tradicionales donde solo el profesor se encarga de proporcionar información y el alumno de recibirla, en esta propuesta, los alumnos trabajaron en conjunto para cumplir objetivos preestablecidos, tanto académicos como personales y sociales. De esta manera, el alumno aprende no solo por la enseñanza del profesor, básicamente se debe gracias a la interacción generada entre ellos, lo que permite aprender contenidos académicos así como a convivir y a trabajar juntos.

El objetivo de esta investigación es el análisis de una muestra aleatoria en tres grupos mixtos de tercer año de secundaria, entre 14 y 15 años de edad, en total veinte alumnos con promedios de aprovechamiento diferentes entre sí, se planearon clases con secuencias didácticas y se apoyó el trabajo en el aula con actividades basadas en el uso del trabajo colaborativo, la recolección de datos se llevó a cabo mediante una entrevista semi-estructurada aplicada directamente a los alumnos en el campo de estudio, se observaron sesiones en el aula de clase y se aplicó una prueba para medir el nivel de aprendizaje en los estudiantes al término de las mismas. Los hallazgos de la investigación demostraron que cuando se emplean estas metodologías, ayuda a los alumnos a desarrollar habilidades, como la

interacción, sociabilización y apoyo mutuo, habilidades que mejoran el proceso de aprendizaje y promueven un mejor desarrollo en competencias.

Capítulo 1

Planteamiento del problema

En el presente capítulo, se describen situaciones relacionadas con la importancia del proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática en el nivel secundaria, así como de la problemática que ésta atraviesa en nuestro país, debido entre otras cosas, a los métodos tradicionales que aun se siguen empleando en la actualidad en este proceso, ante esta situación, se plantea la necesidad de involucrar metodologías alternativas en la enseñanza como el trabajo colaborativo, que permitan al alumno ser más reflexivo, más crítico y que sepa trabajar en grupo para alcanzar objetivos en común como el aprendizaje y la convivencia, entre otros. Como consecuencia a los constantes cambios en los cuales estamos inmersos en materia de educación y a las nuevas exigencias que tienen hoy en día los profesores, se mencionan también los principales retos que el docente en matemáticas en el nivel secundaria tiene en la actualidad para lograr que el perfil de egreso de los estudiantes sea el óptimo para enfrentarse al mundo real; se hace referencia además, a las limitaciones que la presente investigación presentó durante su proceso, debido a los temas seleccionados y a los tiempos en los cuales se llevó a cabo la investigación.

1.1 Antecedentes del problema

La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la educación secundaria, han constituido desde siempre un proceso difícil, donde las repercusiones no han sido del todo favorables en el desarrollo de los estudiantes a lo largo del tiempo, principalmente en nuestro país, México, donde el mito de que la Matemática es difícil de aprender ha perdurado por

muchos años y donde el tipo de enseñanza que ha prevalecido a lo largo del tiempo ha tenido sus bases metodológicas en estrategias tradicionalistas, es decir, en técnicas donde el profesor es completamente un expositor de temas y transmisor de conocimientos y el alumno un ente pasivo, que no se involucra activamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje, más que en aceptar de alguna manera todo lo que escucha.

1.1 1 Importancia del estudio sobre la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática en secundaria.

Las investigaciones realizadas en el proceso sobre la enseñanza de las matemáticas en secundaria, han demostrado y ayudado a comprender que los alumnos aprenden esta área generalmente, basándose en experiencias, donde relacionan lo que escuchan en el aula de clase con situaciones del entorno real y que al establecer una interacción con dichas situaciones llevan a cabo procesos cognitivos, que posteriormente se concreta en un aprendizaje.

El aprendizaje de las matemáticas, representa la parte medular de todo conocimiento del ser humano, conocer y dominar los temas de matemáticas es importante para el docente, para que a su vez, pueda enseñarlas de forma adecuada, ya que dicho conocimiento de esta asignatura, es el punto de partida para poder hablar y relacionar a los aspectos educativos que involucran directamente al docente con el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Muchas de las estrategias pedagógicas o didácticas que se puedan adoptar estarán condicionadas por las propias características del conocimiento que el docente tenga en el área de las matemáticas, así como a la disposición y a los conocimientos que tenga para el uso y aplicación de estas estrategias.

Tanto las pruebas nacionales como las internacionales que se han aplicado a los jóvenes estudiantes de nuestro país, tales como la prueba ENLACE que se ha aplicado en los últimos cinco años de 2006 a 2010, y el examen PISA aplicado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), han demostrado el bajo desempeño y la deficiente aptitud de los estudiantes referente a las matemáticas y consecuentemente, ha surgido la enorme necesidad de revisar los procesos de enseñanza-aprendizaje y de tomar medidas que favorezcan el aprendizaje de los estudiantes, con la finalidad de mejorar radicalmente los resultados obtenidos hasta el momento.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) es una organización internacional intergubernamental, que reúne a los países más industrializados en económica de mercado. En la OCDE existen 30 países miembros, México fue aceptado en 1994 y junto con todos los países miembros se reúnen para intercambiar información y políticas, con el objetivo de maximizar el crecimiento económico y coadyuvar al desarrollo de los países miembros y al de los países que no lo son. Entre los compromisos que tiene la OCDE con los países miembros, con respecto a la educación, se encuentra: En el terreno científico y técnico, promover el desarrollo de sus recursos, fomentar la investigación y favorecer la formación profesional.

PISA, son siglas en inglés, pero en español se conoce como Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes. La prueba PISA, es una prueba que desarrolla la OCDE. Desde 1997, la prueba PISA es aplicada cada tres años a jóvenes de 15 y 16 años en más de 60 países del mundo, México participó por cuarta ocasión en Marzo de 2009.

PISA es una prueba estandarizada y global, esto significa que quienes las responden, responden pruebas muy parecidas, respetando las diferencias culturales que caracterizan a

cada país. La evaluación PISA cubre las áreas de ciencias, lectura y matemáticas y busca conocer las competencias y habilidades que los jóvenes tienen para analizar y resolver problemas, manejar información y enfrentar situaciones relacionadas con cada una de estas áreas. Cada año de aplicación, la prueba se concentra en algunas de las áreas de competencia evaluada.

En la prueba PISA que se aplica a jóvenes de entre los 15 años 3 meses y los 16 años dos meses inscritos en instituciones educativas y que son miembros de de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), o en países que sin ser miembros solicitan ser evaluados, los resultados obtenidos lamentablemente confirman los obtenidos en la prueba ENLACE, ya que como país, México ocupa el último lugar entre los países miembros de la organización, con porcentajes verdaderamente desalentadores, un porcentaje muy elevado de los alumnos se ubica en niveles de cero y uno, los más bajos de la tabla, que consta de siete niveles.

En el año 2009, la prueba ENLACE se aplicó a 5, 210,309 alumnos de los tres grados del nivel secundaria, que junto con la aplicación a alumnos de nivel primaria hicieron un total de 13, 534,037. Los resultados que se obtuvieron en ese año, demostraron que hubo una pequeña mejoría con respecto a años anteriores, pero a pesar de ello, un elevado porcentaje de alumnos y de escuelas continúan con niveles de desempeño y de aptitud en las matemáticas bajo y en muchos casos muy bajo, lo que desafortunadamente nos indica que los cambios en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, se deben hacer a conciencia y profundamente, si queremos revertir esa lamentable situación.

Recientemente, los resultados de la prueba ENLACE 2011 a nivel nacional en la asignatura de matemáticas en escuelas secundarias arrojaron un 84.2 % de la población que

aplicó examen en “insuficiente y elemental” y tan solo un 15.8% en “bueno y excelente” y aunque el porcentaje en este rubro subió con respecto a años anteriores demuestra que aun estamos muy lejos de lo que se pretende alcanzar en la educación en México. Los resultados obtenidos en el centro de trabajo donde se llevó a cabo el proceso de investigación se muestran a continuación en la siguiente tabla.

Tabla 1. *Resultados de la prueba ENLACE 2011 del centro de trabajo donde se llevó a cabo el proceso de investigación. Fuente: SEP*

Porcentaje de Alumnos en cada nivel de logro por grado 2011/2010/2009												
	INSUFICIENTE			ELEMENTAL			BUENO			EXCELENTE		
	Escuela	Entidad	País	Escuela	Entidad	País	Escuela	Entidad	País	Escuela	Entidad	País
2011	2.6%	37.8%	33.0%	5.3%	31.6%	36.2%	44.7%	19.7%	20.8%	47.4%	10.9%	10.0%
3° 2010	25.5%	36.3%	28.6%	8.5%	38.3%	44.6%	31.9%	18.6%	20.3%	34.0%	6.8%	6.6%
2009	10.3%	26.2%	24.6%	46.6%	45.9%	46.6%	37.9%	22.8%	24.5%	5.2%	5.1%	4.3%

Cabe señalar, que gran parte de los buenos resultados obtenidos hasta ahora en el centro de trabajo, se debe a que el investigador desde el inicio del estudio de esta maestría se ha preocupado por poner en práctica el uso del trabajo colaborativo en cada uno de sus grupos, en temas que presentan mayor grado de dificultad en el proceso enseñanza-aprendizaje. La selección de algunos temas que presentaron menor índice de aciertos no fue cuestión de unos días, en alguna ocasión el investigador (antes de iniciar el estudio de la maestría) pidió a los alumnos subrayaran la respuesta en el cuadernillo, posterior a ello se dio a la tarea de revisar cada uno de los exámenes enlaces de los grupos a los que imparte clase para obtener una estadística por reactivo y a su vez por tema, para detectar donde tenían mayor frecuencia de errores, y así, poder determinar para futuros ciclos donde debía enfatizar y mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje.

1.1.2 El trabajo colaborativo basado en secuencias didácticas como técnica alternativa de enseñanza para el aprendizaje de las matemáticas.

Es muy común que los docentes en matemáticas en el nivel secundaria se enfrenten con dificultades de aprendizaje en los alumnos, quienes por falta de interés o por poca o nula motivación para el aprendizaje de la matemática, se limitan para adquirir nuevos conocimientos y construir su aprendizaje. Este fenómeno, puede darse entre otras cosas, por las técnicas o metodologías tradicionalistas con las que el docente expone su clase. Si el profesor no permite que le quiten el protagonismo dentro del aula de clase, quizá se deba al desconocimiento o rechazo para implementar estrategias alternativas que permitan mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática.

Las investigaciones referentes al aprendizaje, se han centrado en el aprendizaje estratégico, por medio de ciertos modelos cuyo propósito es establecer en los alumnos, estrategias que sean efectivas para mejorar determinadas áreas como el aprendizaje de las matemáticas. De esta manera se ha venido trabajando con estrategias que permitan al alumno reflexionar y regular su propio aprendizaje. Estas investigaciones también permiten comprender que la interacción, el dialogo, la socialización, el apoyo mutuo y la confrontación de puntos de vista entre los estudiantes de secundaria y el profesor, son de mucha utilidad para la construcción del aprendizaje de la matemática, así como también para la promoción de actitudes sociales y de colaboración. Tal es el caso, del trabajo colaborativo, que si se aplica a la par con una secuencia didáctica adecuada en pequeños grupos, “estos trabajan de un modo cooperativo para cumplir unos objetivos propuestos, tanto académicos como personales y sociales; es decir, se ayudan unos a otros para conseguir sus objetivos, se preguntan y resuelven dudas entre ellos, y lo que haga uno en particular repercute sobre los

demás” (Donaire Castillo I. M. Gallardo Arrebola J. Macías Aguado S. P. 2006), y esto, ayudará a tener un mejor impacto en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática, influyendo directamente en el desarrollo de competencias y habilidades requeridas en los alumnos. Puesto que los procesos de aprendizaje de las matemáticas que actualmente viven los estudiantes, no está limitado a los aspectos cognitivos únicamente, también se toman en cuenta los procesos integradores del desarrollo de: el saber, el saber hacer, el ser y el convivir. Estas vertientes han generado nuevos enfoques de enseñanza de la matemática, invitando al cambio en el rol que se desempeña actualmente el profesor, dejando de ser el transmisor de información para convertirse en monitor, que guía, propicia y conduce la actividad del aprendizaje.

1.2 Planteamiento del problema.

Las matemáticas en el nivel de secundaria, es una de las asignaturas que mayor dificultad tiene en el proceso de enseñanza y aprendizaje en los docentes y en los estudiantes. Esto puede deberse a varios motivos, entre los que se encuentran principalmente los métodos tradicionalistas con los que se enseña esta área y la falta de motivación intrínseca como extrínseca en el estudiante, por considerar esta disciplina bastante abstracta, es decir, donde difícilmente pueden relacionar lo que escuchan en el aula con aspectos de su entorno real.

Edel Navarro R. (2004) en redcientifica.com define la enseñanza como “*el proceso mediante el cual se comunican o transmiten conocimientos especiales o generales sobre una materia*”, así mismo define al aprendizaje en termino educativos como “*el proceso por el cual una persona es entrenada para dar solución a situaciones*”. Sin embargo, la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el nivel de secundaria, involucra otras cuestiones que pueden determinan el éxito o fracaso de este proceso, tales como, tipos de estrategias

empleadas para una buena enseñanza de las matemáticas, el rol y disposición de los alumnos para aprender, entre otras.

¿Pero cómo lograr una buena enseñanza de las matemáticas y que se vea reflejado en el aprendizaje de los estudiantes? En las últimas décadas, los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, se han modificado significativamente, lo que ha permitido que evolucionen, tanto los modelos educativos como los perfiles de docentes y estudiantes, considerando de esta manera a los nuevos modelos educativos, que tienen como prioridad la transformación del rol del docente, es decir, dejar de ser expositores del conocimiento para convertirse en monitores del aprendizaje, asimismo, que los alumnos pasen de ser simples espectadores o entes pasivos del conocimiento del proceso de enseñanza, en individuos que interactúen, sociabilicen, que sean participativos, propositivos y críticos en la construcción de su propio aprendizaje.

Además de lo anterior, se debe tomar en cuenta la importancia de factores tales como las secuencias didácticas y el empleo de estrategias alternativas de enseñanza, que permitan al docente tener un panorama más amplio en cuanto a su labor educativa y no se centre solo en la transmisión de conocimientos, por ejemplo, metodologías como el uso del trabajo colaborativo, que pueden coadyuvar en un mejoramiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y que se estudiarán más profundamente en el desarrollo de la presente investigación.

En la asignatura de matemáticas, el problema se acentúa por las características propias de la disciplina. La dificultad en el desarrollo y aplicación del razonamiento, es uno de los mayores problemas que presentan los alumnos, puesto que no les gusta pensar, así como la retención del conocimiento de términos matemáticos, influyen de manera importante en el

estudiante para declinar por el estudio de las ciencias y particularmente por las matemáticas en la secundaria.

Es de subrayar como la gran mayoría de estudiantes en el nivel de secundaria, buscan memorizar conceptos y procedimiento para hacer trabajos y tareas, dejando a un lado el aprendizaje que pueden obtener con el estudio de esta asignatura. No les gusta resolver problemas donde implique el uso del razonamiento y donde tenga que descubrir cómo se hace, se limitan solo a mecanizar y a memorizar. Estos problemas son con los que el docente debe trabajar, para que el alumno se deshaga de esos vicios y empiece a percibir la matemática como una asignatura diferente, como una asignatura que puede influir de manera positiva en su propio desarrollo.

Estos problemas, que se vienen arrastrando de generación en generación, lamentablemente en muchos casos en la secundaria, hacen que los alumnos reprobren esta asignatura, desmotivándolos a seguir estudiando lo cual termina en ocasiones con la deserción escolar.

Siendo las matemáticas una de las asignaturas que mayormente se evalúan en los diferentes exámenes de admisión a la preparatoria, así como nacional e internacionalmente en pruebas como ENLACE y de tipo PISA, el estudiante, no la da la importancia que se requiere para su estudio, no obstante que las matemáticas como asignatura en la educación secundaria, se lleva desde el primer año, con una carga curricular de cinco horas a la semana, siendo ésta una de las materias que mayor número de horas a la semana tiene.

¿A qué se debe este fenómeno? Como se ha mencionado, las matemáticas son un pilar fundamental en el desarrollo académico de los estudiantes de los niveles básico y medio

superior, así como en el desarrollo de habilidades y competencias para quienes quieren sobresalir en el ámbito profesional y personal.

Este problema, detectado entre los alumnos de tercer año de secundaria genera una serie de interrogantes, dado su perfil de un sistema escolarizado particular, las características del mismo, se compone de alumnos de edades entre los 14 y 15 años, quienes por su posición económica no tienen la necesidad de trabajar y solo se dedican a estudiar, siendo esto, una característica que pudiera despertar el interés por superarse y el gusto por el estudio de las diferentes materias incluyendo las matemáticas, considerando además que se encuentran por concluir su educación secundaria y a un paso de estar en la preparatoria ¿Cómo motivar e interesar a estos jóvenes que no muestran ganas de superarse, a ampliarles el panorama de lo que representa el estudio de las matemáticas mediante una estrategia diferente que promueva un verdadero aprendizaje significativo?

¿Cómo interesar a los alumnos de secundaria a que participen en su propio aprendizaje de las matemáticas? ¿Cómo lograr que los estudiantes de tercer año logren aprendizajes significativos y los enlacen con el siguiente nivel educativo? ¿Cómo desarrollar sus habilidades del razonamiento? ¿Cómo lograr que construyan su propio aprendizaje y éste se manifieste durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje?

1.3 Preguntas de investigación

De los anteriores cuestionamientos que se derivan del entorno antes descrito, surge la pregunta de investigación:

¿Cuál es el efecto en el aprendizaje de estudiantes de secundaria cuando se usan secuencias didácticas en temas específicos de matemáticas y se apoya el proceso con actividades de trabajo colaborativo? En este planteamiento se busca recabar datos que

permitan reunir información significativa para propuestas de trabajo que promuevan mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en alumnos del nivel secundaria.

De la pregunta general de investigación surgen cuestionamientos como ¿Qué efecto causa en el aprendizaje en estudiantes de secundaria, el uso de secuencias didácticas en temas específicos de matemáticas?

¿Cuál es el impacto en el aprendizaje, en estudiantes de secundaria, cuándo se usa el trabajo colaborativo en actividades específicas de matemáticas?

¿Cómo lograr que estudiantes de tercero de secundaria a partir del uso del trabajo colaborativo desarrollen habilidades y compartan experiencias en la resolución de problemas?

1.4 Objetivos

Considerando el contexto en el que se desarrolla la investigación y con base la pregunta de investigación, se define el siguiente objetivo general:

Analizar el efecto en el aprendizaje de temas específicos de matemáticas cuando se usan secuencias didácticas apoyadas en actividades de trabajo colaborativo en estudiantes de secundaria del colegio Cristóbal Colón de Cuautla.

Objetivos particulares:

1. Identificar los temas que puedan ser abordados con el apoyo de actividades colaborativas y que desarrollen un impacto en el aprendizaje del alumno.
2. Identificar las principales características del trabajo colaborativo que mejor desarrolle las habilidades de competencia en el alumno y promueva un aprendizaje significativo.

1.5 Supuesto de investigación

La enseñanza tradicionalista basada en clases magistrales, genera un desinterés en estudiantes de secundaria por aprender matemáticas, llevándolos al rechazo por esta asignatura y a conformarse incluso con solo aprobar la materia, sin importar que exista un aprendizaje que pueda tener un impacto positivo en el desarrollo de su vida académica y personal. El uso de metodologías de enseñanza diferentes, como el trabajo colaborativo basado en secuencias didácticas en temas específicos de matemáticas favorece el aprendizaje significativo en estudiantes de tercer grado de secundaria del Colegio Cristóbal Colón de Cuautla, despertando en ellos un mayor interés por la construcción de su propio aprendizaje, mismo que se ve reflejado en mejores resultados en pruebas de admisión al nivel medio superior así como en pruebas ENLACE.

1.6 Justificación

Uno de los principales retos que tiene el docente de secundaria en matemáticas y en general los docentes de todas las asignaturas, es poder lograr que los temas que enseña en el aula puedan relacionarse con el entorno de la vida real del alumno, asimismo, desarrollar en ellos, habilidades de competencia que le permitan enfrentarse al mundo que los rodea.

Los sistemas educativos se han visto envueltos en constantes cambios, cambios que demanda la sociedad actual. Dichos cambios, hacen necesaria una transformación radical en el proceso enseñanza-aprendizaje, en el cambio de los roles que tradicionalmente identifican a todos los docentes inmersos en el proceso educativo y a las mismas instituciones educativas. Actualmente la labor docente es más exigida que en el pasado, se le exigen nuevas responsabilidades referentes a su función educativa, principalmente al trabajo que desarrolla con los estudiantes, se le pide que desarrolle y promueva habilidades de competencia, por

ejemplo, que fomente valores, que estimule la interacción educativa entre alumnos y el apoyo mutuo, que incorpore el uso de tecnologías de información y de comunicación, que se prepare, que conozca y emplee diferentes estrategias pedagógicas y didácticas para favorecer el aprendizaje significativo, todo con una finalidad, lograr que el perfil de egreso de estudiantes del nivel de secundaria sea el óptimo para enfrentarse al mundo real.

Las exigencias antes mencionadas, conllevan a la necesidad de que los docentes de secundaria en general, se preparen y desarrollen una gama de competencias profesionales para llevar a cabo su labor docente de forma más eficaz. Estas competencias profesionales que el docente debe adquirir se relacionan con habilidades específicas, como el dominio de propósitos y de contenidos, el uso y la correcta aplicación de secuencias didácticas, el dominio de estrategias didácticas alternativas que permitan conducir y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

1.7 Limitaciones del estudio

La presente investigación se llevará a cabo en el Colegio Cristóbal Colón ubicado en la ciudad de Cuautla Morelos, que pertenece al Grupo Educativo Cristóbal Colón, se prevé realizarse a finales del ciclo escolar 2010-2011 o en su defecto entre los meses de Agosto y Septiembre, es decir, al inicio del ciclo escolar 2011-2012, se observaran sesiones en los grupos seleccionados, se entrevistarán a los alumnos y a los docentes y se aplicará una prueba para medir el aprendizaje a los alumnos al finalizar el proceso de observación de los temas desarrollados. Algunas de las limitaciones que se encontrarán a lo largo de la presente investigación por las fechas en que se estará desarrollando son, que muchos de los temas que se conforman los planes y programas de estudio vigentes para el tercer año de secundaria y que serán seleccionados para la aplicación del trabajo colaborativo basado en secuencias

didácticas, no serán vistos aún, o en su defecto, algunos de ellos ya se habrán visto, por lo cual, no podrá medirse el impacto que pudiera tener el uso de tales secuencias didácticas apoyadas en actividades colaborativas en el aprendizaje de los estudiantes. Otra de las limitaciones que pudiera enfrentar en el desarrollo de la investigación es que en este momento en el centro de trabajo solo existen dos docentes del área de matemáticas en secundaria, lo cual implicaría buscar sedes alternas para buscar más información que nutran la investigación.

En síntesis, el estudio del aprendizaje de las matemáticas en nivel secundaria, es importante para conocer la problemática que rodea este proceso, los resultados que se han obtenido en las diferentes pruebas tanto nacionales como internacionales, muestran que los bajos niveles de aprovechamiento en esta área preocupan tanto a los docentes como a las autoridades educativas, por tal motivo, se buscan establecer otras metodologías que permitan ayudar a comprender mejor las matemáticas, con la finalidad de desarrollar en los alumnos las competencias y habilidades que se necesitan para desenvolverse mejor en la sociedad, teniendo en cuenta los objetivos que busca la educación y contemplando las limitaciones con las que se pueden encontrar en el proceso de enseñanza/aprendizaje.

CAPÍTULO 2

Marco Teórico

En el presente capítulo se describe el marco teórico de la investigación, presentando una perspectiva sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el nivel de secundaria, se mencionan los principales obstáculos de la enseñanza/aprendizaje de las matemáticas, se analiza la forma de cómo enseñar matemáticas y se estudian los actuales retos en la enseñanza y el aprendizaje, además de revisar teorías y modelos que influyen para el aprendizaje de las matemáticas en este nivel educativo, el análisis entre la enseñanza tradicional y la enseñanza actual de las matemáticas así como sus posibles diferencias, la importancia de una secuencia didáctica para un buen andamiaje de los contenidos e investigaciones relacionadas que fundamentan el tema propuesto.

2.1 La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el nivel de secundaria

La enseñanza y el aprendizaje en cualquier asignatura y en cualquier nivel educativo están íntimamente ligados, para que exista un aprendizaje por parte de los alumnos y que este tenga un significado conceptual que pueda relacionarse y aplicarse con su entorno social, debe existir una enseñanza que permita y ayude a lograrlo. Las matemáticas en general tienen la reputación de tener una precisión que ninguna otra área tiene, sin embargo, las palabras, frases o conceptos empleados en la escuela generan dificultades en los alumnos, y en los niveles básicos se ha constituido como una asignatura de difícil comprensión, debido al nivel de abstracción que representan, según la percepción de los estudiantes que ha prevalecido por generaciones.

La enseñanza de la matemática en secundaria tiene como finalidad preparar alumnos, desarrollando en ellos habilidades de competencia que permitan resolver problemas y tomar decisiones más que capacitarlos en resolver ejercicios cuya solución está dada. Cuando esto sucede, en una enseñanza que es meramente por transmisión de conocimientos y que éstos ya están elaborados o resueltos, la practica en el aula juega un papel de simple ilustración donde solo se limita a la manipulación siguiendo una serie de pasos mínimos, lo cual, minimiza en los alumnos la posibilidad de emitir hipótesis, de diseñar nuevos experimentos o de analizar resultados, en otras palabras, de ser críticos y reflexivos.

Pero para lograr tal finalidad, no solo es enseñarles a resolver problemas con procedimientos establecidos, sino enseñarles a emplear el conocimiento previo y que éste lo relacionen con el nuevo para lograr así un aprendizaje que perdure, además, la información que el alumno aprenda en el aula debe ser consistente y explícita, el docente tiene que ser consciente y sensible en la forma que emplea el lenguaje a la hora de transmitir conocimientos matemáticos, porque puede ser posible que no siempre sean tan claros como se piensa. De esta forma, se deben presentar a los estudiantes múltiples maneras para que puedan ser capaces de construir una variedad de métodos y técnicas de pensamiento y mejorar sus estructuras cognitivas.

También influirá en el desarrollo de habilidades en el alumno, la forma en que los docentes conciban a las matemáticas, la manera en que éste las enseñe, teniendo en cuenta las actividades, técnicas y material didáctico que crea más convenientes y efectivas para lograr el aprendizaje de sus alumnos. En cuestiones educativas, la investigación docente ha reconocido siempre, que el aprendizaje es el mejor maestro, cuando éste se halla en el mundo de la

práctica docente real. En países como Estados Unidos, se ha producido un considerable esfuerzo para mejorar la calidad de los profesores en matemáticas, para mejorar la calidad de enseñanza, centrándose además en que el docente profundice sus conocimientos en los contenidos de la materia, en los métodos de enseñanza, en habilidades interpersonales y en el manejo de la clase, aspectos importantes en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Actualmente la mayor parte de los profesores de matemáticas tienen un enfoque constructivista sobre la enseñanza de esta asignatura. El constructivismo es un término amplio que abarca dimensiones filosóficas, de aprendizaje y enseñanza y hace hincapié al significado y al aprendizaje que el alumno le da por medio de actividades en conjunto o individuales. En este enfoque, se pretende que los estudiantes construyan su propio conocimiento partiendo de la solución de problemas relacionados en su entorno, así como de las interacciones sociales. Pero la construcción de este aprendizaje en alumnos de nivel secundaria no puede estar basado solo por medio de este enfoque constructivista, puesto que requerirá de tiempo para que este se logre en todos los temas que marca la currícula escolar, por ello, es indispensable que el docente conozca además, otras técnicas didácticas de enseñanza adecuadas que permitan lograr de igual forma un aprendizaje significativo.

Como todo lenguaje, las matemáticas están constituidas con reglas básicas que permiten el correcto funcionamiento y las cuales hacen difícil su aprendizaje para muchos alumnos, el resolver problemas matemáticos implica principalmente un proceso cognitivo, mismo que en el estudiante hace difícil su comprensión. Al analizar los objetivos de aprendizaje de las matemáticas, es muy frecuente encontrar que el objetivo principal es lograr que los alumnos comprendan y logren desarrollar competencias que les permitan ser críticos,

reflexivos y analíticos sobre situaciones de su entorno. Tal objetivo, esta dado entre otras cosas, por la transferencia de experiencias que los docentes transmiten a sus alumnos en la interacción personal desarrollada en el aula, por consiguiente, el desarrollo de habilidades y comprensión de la asignatura por parte de los alumnos así como la habilidad para aplicarlas en la solución de situaciones problemáticas, están condicionadas por la enseñanza que los jóvenes adquieren en la secundaria.

Por tal motivo, cada vez más investigadores de la educación, sostienen que la preparación de los maestros no solo es ser experto en el conocimiento de los contenidos, sino también deben poseer la capacidad de pensamiento crítico necesario para que en ciertos momentos tomen decisiones que sean vitales para la educación de los estudiantes en el aula y ser capaces, en base a su conocimiento, de ser flexibles en las tareas y actividades escolares que desarrollan con sus alumnos, por tal motivo, los profesores de matemáticas necesitan comprender y comprometerse con sus alumnos como aprendices de matemáticas, además de conocer y tener destreza y habilidad al elegir y emplear entre una gran variedad de estrategias pedagógicas y de evaluación las mejores, con el fin de lograr el anhelado aprendizaje significativo y el desarrollo de competencias en el alumno.

2.1.1 Principales obstáculos de la enseñanza/aprendizaje de las matemáticas.

Las matemáticas, simples palabras para muchos, pero para otros representan todo lo que está en nuestro alrededor, sin embargo, y a pesar de lo importante que son las matemáticas en el desarrollo de nuestro entorno, muchos jóvenes que cursan el nivel básico de enseñanza, en la actualidad carecen de una idea firme sobre la importancia de las matemáticas en su vida y en los contextos que forman parte de la evolución de un país, de hecho, las

matemáticas como asignatura es considerada como una materia “difícil” debido a las complicaciones con muchos conceptos que son impartidos en los diferentes niveles de escolaridad (conocidos como obstáculos epistemológicos) y que, por tal motivo, muchos jóvenes, por poca o nula auto-eficacia, es decir, por poca o nula creencia en su persona sobre su capacidad para utilizar eficazmente sus habilidades y conocimientos para completar con éxito alguna tarea o actividad, le huyen, y más de uno tiene que dejar la escuela por no poder con ellas, generando así creencias negativas que lamentablemente crean preocupación y ansiedad en los estudiantes, de tal modo que reducen al mínimo su interés y motivación por el desarrollo y mejora de su capacidad sobre pensamiento matemático, creyendo desafortunadamente, que las habilidades matemáticas son innatas y que es normal no entenderlas cuando se explican en la escuela (lo que se conoce como obstáculos psicológicos).

En la actualidad los jóvenes de nivel secundaria constantemente cuestionan, ¿para qué sirven las matemáticas? pregunta que casi siempre ellos mismos responden “no sirven para nada”, otros, tal vez contestarán que “solo sirven para pasar un examen” y quizá muy pocos respondan que “son la base del desarrollo en ámbitos como la ingeniería, la economía o las telecomunicaciones”. Todo esto, generado por la mala percepción que se tiene de la asignatura y que crea resistencia en los estudiantes en el desarrollo de otras posibles áreas temáticas como las antes mencionadas. Por lo tanto, existe la necesidad de volver a crear una percepción correcta de las matemáticas en los estudiantes a través de la utilización de métodos adecuados de enseñanza y de los enfoques.

Existen diversos factores que obstaculizan el desarrollo del proceso enseñanza/aprendizaje de las matemáticas en el nivel medio básico, si bien es cierto que además de no

tener una idea bien cimentada de su importancia, las dificultades y la falta de entendimiento no puede atribuirse sólo a las propias limitaciones de los estudiantes. Generalmente cuando los estudiantes no aprenden o no entienden, los profesores tienden a atribuir el problema a la insuficiencia de los alumnos o la falta de motivación, pero no a la enseñanza a la que fueron expuestos. Sin embargo, las creencias, actitudes, conocimiento de la materia y los conocimientos pedagógicos de los maestros, pueden tener una influencia dramática sobre cómo aprenden y por qué no aprenden los alumnos, además de las carentes y obsoletas técnicas de enseñanza empleadas por algunos docentes, son algunos factores que impiden una buena enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el nivel de secundaria. De hecho, los problemas conceptuales cometidos por la mayoría de los estudiantes en el nivel de secundaria en la enseñanza de las matemáticas, confirman contundentemente la ineficacia y el mal empleo de las técnicas de transmisión de conocimientos que se han utilizado por la mayoría de los profesores (lo que se conoce como obstáculos pedagógicos).

Como se ha mencionado, muchos maestros a menudo reciben poca o ninguna preparación en los principios de la psicología educativa, algunos de ellos, lamentablemente tuvieron perspectivas negativas hacia las matemáticas en sus años escolares y si por alguna razón se han convertido en docentes, se enfrentan a la difícil tarea de tener que enseñar una asignatura que no les agrada, percibiendo las matemáticas como una especie de castigo, empleando así, las mismas técnicas tradicionalistas que tal vez a ellos les enseñaron y que probablemente influirán en sus alumnos como actitudes negativas hacia a las matemáticas, lo

cual se verá reflejado afectando la disposición de los estudiantes, su interés y el éxito en el estudio de las matemáticas.

Asimismo, y a pesar de que la enseñanza de conceptos de matemáticas son importantes en el plan de estudios, existen evidencias de que los docentes demeritan la instrucción de tales conocimientos, generalmente, debido precisamente a la actitud negativa de los docentes hacia las matemáticas, además, los profesores deben reconocer que las habilidades en el aprendizaje de las matemáticas es una cuestión normal en el desarrollo mental de todos los alumnos y que todos tienen la posibilidad de aprender, no solo unos cuantos dotados. Si bien es cierto que las principales dificultades en el proceso de enseñanza/aprendizaje son de tipo epistemológicas, psicológicas y pedagógicas, existen otros que lamentablemente no tienen que ver directamente con el alumno, más bien son de carácter administrativo, como el que los docentes de secundaria trabajen en condiciones difíciles por el número de estudiantes en los grupos, principalmente en escuelas de gobierno, así como el número de grupos atendidos para completar sus cargas laborales. Por ejemplo, en un pequeño estudio realizado en cinco escuelas secundarias, Zorrilla y Fernández (2003) encontraron que 40% de los maestros atendían entre 6 y 10 grupos y 26% entre 11 y 18. Junto con estas dificultades, la mayoría de los docentes no cuentan con conocimientos profesionales que les permitan utilizar las herramientas y que les permitan tratar con adolescentes, refugiándose muchas veces en actitudes represoras y autoritarias. Además las condiciones laborales de los docentes en escuelas gubernamentales están muy influenciadas por los organismos sindicales.

Toda la problemática que prevalece para el logro de una buena enseñanza, y para un mejor aprendizaje de las matemáticas en el nivel básico, pone de manifiesto lo que

actualmente sucede en México y en otros países, principalmente en aquellos en vías de desarrollo, donde su pobre rendimiento, preocupan al Sistema Educativo Nacional por sus bajos niveles de desempeño de los alumnos en evaluaciones como el examen enlace, en los exámenes para ingreso al nivel medio superior y en evaluaciones externas como los exámenes PISA, además, de los índices tan altos de reprobación de la asignatura.

2.1.2 Cómo enseñar matemáticas en secundaria

Enseñar matemáticas en secundaria es una tarea difícil que implica muchos factores. Durante mucho tiempo las matemáticas se han enseñado como un conjunto de habilidades aisladas, donde se aprende por medio de prácticas repetitivas y métodos memorísticos, lo que actualmente conocemos como enseñanza “tradicional”, misma, que según un estudio de Boaler (2000) en Nzekwe-Excel, C. (2010), muestra que los estudiantes que han aprendido tradicionalmente las matemáticas utilizando libros de texto, se encuentran con dificultades para adaptarse a las nuevas y distintas situaciones. A pesar de ello, muchos docentes en matemáticas siguen poniendo énfasis en el desarrollo de procedimientos aplicando la memorización, dando como resultado de este tipo de enseñanza en la actualidad, que muchos jóvenes no entiendan lo que hacen, que no desarrollen sus habilidades cognitivas, y que no sean capaces de aplicar los conocimientos matemáticos en su entorno, ni tampoco emplear esas habilidades en la solución de ejercicios diferentes a los vistos en el aula de clase, lo cual es de subrayar, puesto que los estudiantes deben ver y experimentar que la matemática es un lenguaje en el que podemos traducir muchos problemas, y que además, nos ayuda a manejar y resolver los problemas en muchos casos, asimismo, que las matemáticas nos pueden ayudar a comprender y formular las cosas con más claridad.

Los alumnos tienen la necesidad de adquirir habilidades o destrezas para comprender conceptos y procedimientos matemáticos que les permitan resolver problemas en situaciones relacionadas a su entorno e involucrarse así en la toma de decisiones. Los estudiantes deben tener la capacidad de asimilar que las matemáticas son útiles y tienen sentido para su vida, se les debe alentar para que formulen y resuelvan problemas útiles, para lograr en ellos la creación de su propia forma de ver e interpretar una idea y así relacionarla con su experiencia propia. Pero además de adquirir habilidades y destrezas, los estudiantes de secundaria tienen la necesidad de emplear el lenguaje para comunicar sus ideas matemáticas con sus compañeros y con los docentes, lo cual ayuda a profundizar la comprensión de esta asignatura durante y después de las clases, ya que según estudios, los alumnos aprenden el 70% de lo que hablan en el salón de clase.

Considerando la importancia de la comunicación, cabe señalar que los estudiantes de secundaria aprenden a comunicarse de distintas formas, relacionan físicamente los objetos con sus conceptos e ideas matemáticas y discuten con sus compañeros para crear su propio aprendizaje. El estudiante que aprende matemáticas en el enfoque constructivista, construye los conceptos a través de la interacción que tiene con los objetos físicos y con sus compañeros, incluyendo al docente. De esta forma, la verdadera asimilación del conocimiento requiere de un proceso activo donde intervienen aspectos como la relación, diferenciación y reconciliación de todos los conceptos que ya existían con los nuevos y cuanto más activo sea este proceso, más significativos y útiles serán los conceptos asimilados.

Las matemáticas actualmente se han reinventado dentro de un marco cognitivo y constructivista. Los objetivos propuestos presentan una perspectiva diferente sobre el

aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. Desde esta nueva concepción cognitiva del aprendizaje de las matemáticas, se motiva a los alumnos a que construyan su propio conocimiento, formulando conjeturas, explorando diferentes patrones y por medio de la argumentación, a buscar soluciones más que practicar ejercicios y memorizar fórmulas, además, fomenta la habilidad social, donde los alumnos participan activamente reflexionando sobre su propio aprendizaje e influyendo de manera positiva en el aprendizaje de los demás.

Este proceso de construcción del conocimiento matemático, empieza partiendo del conjunto de actividades intelectuales que los estudiantes ponen en juego frente a una situación problemática, y, que para la resolución de dicha situación, resultan insuficientes los conceptos disponibles hasta ese momento. Para desarrollar este modelo constructivista en los alumnos, se requiere que el docente ofrezca experiencias que resulten estimulantes para la curiosidad y al mismo tiempo, generen confianza en la investigación, la solución de problemas además del empleo constante de comunicación.

Ante la necesidad del cambio en la enseñanza de las matemáticas, uno de estos cambios, ha dado ayuda a los alumnos para trabajar en grupos pequeños en proyectos estudiantiles, involucrando además a otras asignaturas, pretendiendo así lograr una transversalidad o interdisciplinariedad en la escuela secundaria, misma que permite al alumno tener una perspectiva real de lo que aprende en el aula. Cuando los estudiantes tienen la oportunidad de trabajar en proyectos escolares o colaborativos con sus compañeros constituye una parte crítica en la enseñanza de las matemáticas.

En el enfoque constructivista, el profesor no debe ser el único que transmita el conocimiento, a través de la explicación y la exposición de los temas, tampoco es el que

siempre tiene la respuesta, pero si debe motivar a los alumnos a tomar iniciativas en el planteamiento y en las investigaciones que sean de su interés y en solución de los problemas para que estos se resuelvan de manera conjunta. Motivar y ayudar a los estudiantes de secundaria es una tarea muy importante para el profesor de matemáticas así como lo es también, promover en ellos la abstracción y generalización, para que los alumnos reflexionen y experimenten cosas nuevas y diferentes para que vayan construyendo su propio aprendizaje.

La tarea del profesor generalmente es ecléctica y aunque existan nuevas formas o técnicas que operen coherentemente con la realidad en la enseñanza de las matemáticas, los docentes terminan casi siempre guiándose por el sentido común, dejándose incluso llevar por sus propios sentimientos cuando se trata de resolver un problema de cualquier índole establecido en el salón de clase.

Está claro que el profesor de matemáticas requiere de cierta preparación especial y diferente a la tradicionalmente conocida, donde se enseña solo aquello que suele ser controlable de manera relativamente sencilla. En este enfoque, se plantean situaciones abiertas, donde el docente debe estar dispuesto a recibir cualquier tipo de propuesta que los alumnos hagan, correctas o incorrectas e incluso totalmente fuera de contexto, pero siempre mostrando una actitud positiva dispuesto a sacar adelante cualquier situación, teniendo en cuenta que un alumno no aprende de forma espontánea.

2.1.3 Retos actuales en la enseñanza y el aprendizaje en matemáticas

El conocimiento y dominio de las matemáticas como docente en secundaria es una condición importante y necesaria para lograr una buena enseñanza, ya que éstas, constituyen el

punto de partida esencial cuando se habla de educación en este nivel de enseñanza. En un mundo globalizado donde todo cambia, el ámbito educativo no debe ser la excepción, los problemas que aquejan a la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas deben replantearse y buscar en conjunto mejoras significativas en este rubro. Uno de los principales problemas que actualmente se enfrenta, es el alto índice de desinterés que reflejan los estudiantes por su estudio, y por consiguiente, la deserción escolar y los elevados niveles de reprobación. Por lo anterior, se debe pensar y reestructurar el papel de las matemáticas y de quienes las imparten para la mejora en el desarrollo de la sociedad, y que ésta, genere personas interesadas en el estudio científico y tecnológico.

El siglo pasado constituyó un importante desarrollo en el área de las matemáticas, muchos problemas considerados clásicos y otros antiguos fueron resueltos, basándose en los desarrollos y estudios previos, así como en la buena relación que existía con otras ciencias.

Pero de toda la problemática que encierran los procesos de enseñanza/aprendizaje de las matemáticas en los centros educativos, el reto más grande sin duda es ¿Cómo mantener el vigor de las matemáticas en el siglo actual?, ¿cómo hacer que los niños y jóvenes no pierdan el interés por el estudio de esta disciplina y se encaminen por un área científico tecnológica?

Las matemáticas han ido perdiendo importancia para los jóvenes, es preocupante el bajo interés que los estudiantes demuestran actualmente en los centros educativos, a tal grado, de elegir carreras donde no se lleve matemáticas. Una de las razones por el bajo interés de los estudiantes en el estudio de las matemáticas, es la poca o nula comunicación sobre la imagen que representan las matemáticas como una disciplina en la que los jóvenes si pueden escoger entre varias carreras, ofreciendo al mismo tiempo retos y gratificación del tipo intelectual.

Esta información tiene que darse primeramente por los profesores de todos los niveles educativos quienes son los que enfrentan día con día las inquietudes, actitudes y pensamientos de los jóvenes acerca de las matemáticas y su interpretación con su vida y con la sociedad.

Está claro que en gran parte, el desinterés y los fracasos escolares, en términos de la asignatura de matemáticas, tienen origen por la inapropiada forma de enseñar matemáticas por parte de los maestros, en las técnicas pobremente empleadas o simplemente obsoletas. Hoy en día es muy frecuente mencionar sobre la tendencia que debe tener el profesor, de ser un expositor de los temas de matemáticas a ser un facilitador y orientador del conocimiento, centrando así el aprendizaje mayormente en los estudiantes, lo cual requiere e implica un cambio en los roles que actualmente muchos profesores y alumnos aun tienen, quedando claro que el papel del profesor no pierde importancia, aunque si se requiere que tenga nuevos conocimientos y habilidades para desempeñar esta nueva etapa laboral. Esto quiere decir, que en esta nueva concepción, el papel del docente sigue siendo de vital importancia y por lo tanto se necesitan maestros, competentes y capaces de trascender en la vida del estudiante.

A pesar de lo antes mencionado, existen factores importantes que tienen que ver con los profesores de matemáticas que afectan el proceso de enseñanza/aprendizaje de esta asignatura, como los siguientes:

- Falta generalizada de profesores de ciencias en todos los niveles de los sistemas educativos (UNESCO, 2001).
- Existencia de profesores de ciencias que, aunque con un adecuado dominio del contenido matemático, carecen de una formación didáctica sólida.

Al respecto, Díaz (1997) señala que debido a una escisión entre el conocimiento científico y el conocimiento didáctico, hay instituciones educativas en que se ha llegado a aceptar, tacita o explícitamente, que basta con saber para enseñar. Se sabe que un buen docente en matemáticas no es suficiente para que los estudiantes logren los objetivos previstos y desarrollen competencias, pero lo que sí es evidente, es el bajo aprovechamiento y casi nulo aprendizaje por parte de los alumnos, cuando están bajo las órdenes de un profesor que muestra incompetencia profesional y que su único objetivo es cumplir con un horario y percibir un sueldo, dejando de lado la verdadera vocación de servir.

2.2 Teorías y modelos para el aprendizaje de las matemáticas

Durante años, muchas personas dedicadas al estudio sobre didáctica de las matemáticas han desarrollado métodos para la enseñanza y el aprendizaje de esta asignatura, con un solo objetivo, lograr que esta área pueda enseñarse de tal manera que las personas que reciben instrucción sobre matemáticas comprendan y logren aprendizajes que les permitan un mejor nivel académico además de un mejor desarrollo personal en todos los sentidos. Existen diversas teorías y modelos para el aprendizaje de las matemáticas que desde hace mucho tiempo se han puesto en práctica y que con el paso del tiempo, algunas han perdurado, otras han cambiado y otras más dejaron de ser efectivas en el aula de clase.

Según el diccionario de la Real Academia Española, Teoría significa “*conocimiento especulativo considerado con independencia de toda aplicación*”. Es decir, derivada de la hipótesis, es todo aquello no ha sido comprobado. Por otra parte, el diccionario de la Real Academia Española define al modelo como “*arquetipo o punto de referencia para imitarlo o reproducirlo*”. De lo antes mencionado se puede concluir que todas las teorías y/o modelos

establecidos para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, son estructuras que cambiarán, se adaptarán o modificarán según las características y necesidades de los alumnos y del docente en el momento de impartir una clase de matemáticas, siempre y cuando éste último, esté dispuesto al cambio.

Algunas de las teorías del aprendizaje que han sido estudiadas, divulgadas y establecidas como tal en los procesos de enseñanza aprendizaje son: el conductismo, el constructivismo simple, el constructivismo social y el constructivismo psicológico.

La esencia del conductismo, es modificar la conducta por medio del estímulo respuesta (E-R) y el refuerzo de ambos. En esta teoría, no se le da importancia a los procesos mentales y se considera que el aprendizaje solo se da si la conducta es modificada por la experiencia que se ha adquirido. Dicho aprendizaje, se basa solo en procedimientos sistemáticos, es decir, en la mecanización y aplicación de reglas y donde el profesor es solo transmisor de conocimientos, así como detector y corrector de los errores cometidos por los alumnos.

La esencia del constructivismo, son las estructuras cognitivas internas, y establece que el aprendizaje se da cuando dichas estructuras se modifican, en esta teoría, los conocimientos previos son importantes para generar estructuras mentales o cognitivas cada vez más complejas produciendo así conocimientos nuevos.

El constructivismo social, como su nombre lo establece, se basa en las interacciones sociales desde una perspectiva más psicológica, su esencia radica en herramientas sociales ya constituidas para generar el aprendizaje, dichas herramientas, le dan el significado a la

experiencia, y los procesos de enseñanza y aprendizaje son vistos como actividades humanas y socioculturales. En esta teoría, son muy importantes los trabajos colaborativos o por proyectos en el salón de clase.

Por su parte, el constructivismo psicológico establece que la construcción de estructuras mentales en el alumno, es resultado de las interacciones con el medio que lo rodea, reaccionando a perturbaciones por medio de la asimilación y la adaptación. Su esencia se dirige a actividades y tareas, poniendo en juego el conocimiento y produciendo perturbaciones pero de manera individual, aceptando que el aprendizaje es simplemente construcción de los significados.

2.2.1 La enseñanza tradicional y la enseñanza actual de las matemáticas, ¿existen cambios significativos?

En México, la educación secundaria constituye la última etapa de la educación básica gratuita y obligatoria, sus orígenes se remontan al siglo XIX, y aunque reconocida en el sistema educativo nacional después de la revolución mexicana, es decir, después de 1921, se estableció como obligatoria para todos los menores hasta el año de 1993. Originalmente, en 1916 y una vez que los jóvenes terminaran su educación elemental, el plan de estudios para secundaria debía cubrir tres años, impartiendo áreas referentes a medios de comunicación intelectual, matemáticas, física, química y biología, entre otras diferentes asignaturas a las establecidas actualmente en los planes y programas. Este plan educativo no consiguió su objetivo, puesto que solo estuvo vigente durante dos años, ya que en 1918 se replantearon los objetivos así como la distribución de las asignaturas que debían impartirse.

No fue hasta 1923 cuando el consejo universitario aprueba un proyecto educativo del subsecretario de educación pública Bernardo Gástelum, mismo que fue promulgado por el secretario José Vasconcelos, creando poco tiempo después el departamento de escuelas secundarias a cargo del maestro Moisés Sáenz teniendo a su cargo solo cuatro planteles educativos. Posteriormente, se expiden en el año de 1925 dos decretos presidenciales dando solidez al proyecto de educación secundaria en nuestro país, siendo el primero de ellos, la autorización de la Secretaría de Educación Pública (SEP), para que ésta, creara y organizara a las escuelas secundarias. El segundo decreto, una vez formada la SEP, consistió en darle facultades para crear la dirección de escuelas secundarias, misma que se encargaría de administrar y organizar propiamente el nivel educativo.

Desde la creación de las escuelas secundarias y ya con la SEP al frente, este nivel educativo lamentablemente se concebía como una extensión de la educación primaria, estrictamente de carácter formativo y solo como un requisito para continuar estudiando, mientras que en otros países la visualizaban como un antecedente del bachillerato y de la educación superior, dándole mayor importancia al proceso educativo.

Pero a pesar de que en muchos países la educación tenía otra perspectiva diferente a la que se tenía en México, la enseñanza de las matemáticas desde sus inicios y por muchos años ha sido considerada una enseñanza tradicional, es decir, un mismo modelo de enseñanza que ha sido de generación en generación. Se cree que actualmente y a pesar de las reformas educativas, el 95% de las escuelas de todo el mundo continúa con este tipo de enseñanza, y aunque está demostrado que en clases magistrales, es decir, donde el profesor es solo expositor y transmisor de conocimientos con rasgos verticales y de autoritarismo y el alumno

solo receptor de los mismos con poca o nula participación, solo el 5% de los estudiantes recuerda lo que vio en clase tan solo 24 horas después de haberla recibido, y a pesar de ello, en muchas escuelas se sigue este tipo de enseñanza. En México, en 1926 se propuso dejar una práctica que duró aproximadamente 8 años, práctica que consistía en evaluar con exámenes orales, adoptando una nueva modalidad, el cuestionario con distintos tipos de preguntas, dejando abierta la posibilidad al docente de realizar sus propios exámenes utilizando lápiz y papel, mismos que hasta la fecha y a pesar de de las nuevas corrientes psicológicas que se han propuesto como alternativa de enseñanza en el nivel de secundaria, siguen siendo uno de los principales instrumentos de evaluación del profesor.

Antes de la reforma de 1973, una vez más se modifican y reorganizan los contenidos curriculares por asignaturas, crece la elaboración de material educativo, tanto para profesores como para alumnos y se establece una nueva corriente pedagógica como estrategia de enseñanza de las asignaturas, el constructivismo, esta nueva etapa se implementa e inicia operaciones en el ciclo escolar 1993-1994. Para la última reforma llevada a cabo en 2006 en la educación secundaria y teniendo su base en reforma de 1993, uno de los más importantes componentes, es nuevamente la currícula de las áreas, pretendiendo lograr de manera significativa la enseñanza y calidad de los aprendizajes.

El enfoque didáctico planteado en la reforma del 2006, propone el estudio y aprendizaje de las matemáticas por medio de la resolución de problemas, este método de enseñanza y aprendizaje basado en el constructivismo o la teoría de las situaciones didácticas, ha sido mejor desarrollado y fundamentado con el paso del tiempo, gracias al arduo trabajo de investigadores en didáctica de las matemáticas. Pero para lograr el objetivo de esta reforma

educativa, es importante que las matemáticas se enseñen de manera gradual y debidamente articulada, para que los alumnos poco a poco encuentren sentido a lo que estudian y aprenden, situación que diferencia significativamente a los planes y programas de 1993 que estaban organizados conceptualmente de diferente manera, y por supuesto a la enseñanza de las matemáticas de años anteriores.

Des esta manera, en base a los planes y programas de estudio, los docentes en matemáticas tienen el gran desafío de la articulación de las asignaturas, basándose en competencias, como la comprensión lectora, las habilidades matemáticas, donde el alumno es capaz de poner en práctica lo que aprende en situaciones de la vida diaria, y la transmisión de valores, implementadas a través de la corriente pedagógica antes mencionada, dando inicio así, a una nueva perspectiva de lo que se conoce como la enseñanza actual.

2.2.2 La importancia de la secuencia didáctica para un buen andamiaje.

Las secuencias didácticas constituyen parte fundamental en cualquier proceso de enseñanza/aprendizaje de cualquier asignatura, si no existe un programa curricular y/o una secuencia didáctica dentro de este proceso, prácticamente ningún docente podría llevar a cabo su labor educativa y difícilmente podría cumplirse con los objetivos de aprendizaje establecidos para los alumnos y por lo tanto, tampoco se cubriría con las necesidades que todo país tiene en el ámbito educativo.

La SEP y la reforma de educación secundaria (2005) definen a las secuencias didácticas como “específicas, que consisten en una serie de actividades diseñadas con la finalidad de que los alumnos entiendan y sistematicen los temas de reflexión que les resulten

particularmente difíciles”. Estas secuencias deben estar integradas en las actividades de los proyectos escolares, sujetándose en todo momento a los propósitos de aprendizaje de los estudiantes. Por otra parte, el diccionario de la Real Academia Española, (RAE) define al programa como, ”Instrumento curricular donde se organizan las actividades de enseñanza-aprendizaje, que permite orientar al docente en su práctica con respecto a los objetivos a lograr, las conductas que deben manifestar los alumnos, las actividades y contenidos a desarrollar, así como las estrategias y recursos a emplear con este fin.”

Las secuencias didácticas presentan un orden en las actividades llevadas a cabo en los procesos de enseñanza/aprendizaje, es decir, muestra una cadena planificada de actividades relacionadas y enlazadas con los temas que marca el programa de estudios, constituyen la parte medular de los procesos de enseñanza y de éstas, depende en mucho el éxito o fracaso del aprendizaje. Por lo anterior, la diferencia que se puede subrayar entre secuencia y programa, radica en que el programa puede estar constituido temáticamente de manera general, mientras que una secuencia está conformada con actividades más detalladas, es decir, en términos generales, es una colección de aprendizaje y experiencias que ayudan a los estudiantes a relacionar, dar sentido y dirección a su proceso de aprendizaje, pero ambos, con un propósito en común, de guiar, orientar y facilitar la enseñanza de las matemáticas y de cualquier otra asignatura y que esto se vea reflejado en un buen aprendizaje por parte de los alumnos.

Desde los inicios de la educación secundaria en México, se han venido haciendo cambios en los programas de estudio, cambios que se dice tienen que ser integrales y que tienen como finalidad encontrar nuevas y mejores formulas pedagógicas que permitan lograr

los objetivos que se han establecido, sin embargo, si no existe un cambio sustancial, muy poco puede esperarse en los procesos de enseñanza/aprendizaje.

En 1926 una vez que la educación secundaria estaba establecida ya en el sistema educativo nacional, una vez más se modifican los programas de las materias, (ya se había hecho en 1918) y como resultado de estos nuevos cambios se obtuvo una mejora en las finalidades de la instrucción en la escuela secundaria. Pero además de estos cambios en el programa de estudio, se incluía como algo novedoso, que además de las materias a cursar, los estudiantes debían de organizarse en actividades extraescolares encaminadas a sociedades estudiantiles científicas, artísticas, deportivas y cívicas. Sin embargo, y como sucedió en 1918, este nuevo programa académico recibió muchas críticas, en su momento fue calificado como absurdo y rígido, puesto que no se vinculaba como parte del desarrollo que el adolescente necesitaba y además, solo se comprendía como una posprimaria más que como un verdadero vínculo entre la educación elemental y la preparación para una carrera profesional, evidenciando de esta manera, la importancia de un buen programa de estudios y de una secuencia didáctica que permitiera tener mejores resultados en los aprendizajes de las matemáticas y de las asignaturas involucradas hasta ese momento.

Nuevamente, en 1932 se reformulan los planes y programas de estudio, una vez que se revisaron los objetivos social y vocacional de la educación secundaria, con el propósito esta vez, de que los contenidos y las actividades didácticas se vincularan con los de la educación primaria, y a su vez, ofrecer a los estudiantes la preparación académica necesaria para enfrentarse con éxito a los estudios siguientes.

En 1943 el secretario de educación Jaime Torres Bodet, modifica una vez más los planes y programas de 1936, con la finalidad de eliminar todas aquellas reformas socialistas del régimen de presidente Lázaro Cárdenas. En estos cambios, además de suprimir las ideologías socialistas, tenía como propósito la formación del estudiante, más que solo la transmisión de información como un conocimiento. Este cambio de programas educativos, buscaba que el conocimiento tuviera relación con las necesidades de los alumnos, más que con la especialización vocacional, eliminando los métodos didácticos que promovieran la memorización, pues éstos, no generaban comprensión y aprendizajes verdaderos, evidenciando una vez más, la necesidad de contar con programas y secuencias didácticas acordes a las necesidades de los jóvenes y de la sociedad.

En lo que respecta a la enseñanza de las matemáticas, a fines de los años cincuenta e inicio de los sesenta, se presenta un cambio importante en la currícula de la enseñanza de esta área, conocida como *la nueva matemática o la matemática moderna*. Las bases filosóficas de este movimiento, como lo menciona García Cruz J. A en su estudio, se establecieron durante un seminario en Royaumont, Francia, en 1959, durante el desarrollo del mismo, un famoso matemático francés Jean Dieudonné gritó “abajo Euclides”, proponiendo a los estudiantes, una enseñanza basada en el método deductivo, contraponiéndola a la enseñanza falsamente axiomática que se aplicaba en esos momentos. Pero a fines de los años sesenta y principios de los setenta, esa forma de enseñanza llamada *la matemática moderna*, parece que llega a su fin, considerándola como un fracaso en los procesos de enseñanza, ya que los alumnos seguían sin comprender conceptos básicos de las matemáticas, retomando nuevamente las metodologías

llevadas anteriormente y nombrando este nuevo movimiento en la currícula como “regreso a lo básico”.

Actualmente y después de varias reformas en la currícula escolar, la escuela secundaria cuenta con otro cambio en los programas, la que provocó la última reforma educativa en México en 2006, modificando las secuencias y atendiendo ésta, a las nuevas inquietudes de los jóvenes estudiantes y a las necesidades de la sociedad, en esta última edición de los planes y programas de estudio, la secuencia y organización de los contenidos de las asignatura de matemáticas tiene los siguiente propósitos: Tratar que los profesores y sus alumnos establezcan metas parciales durante el ciclo escolar, pretender garantizar durante el ciclo escolar el estudio simultáneo de los tres ejes didácticos de los que consta la estructura actual de los planes y programas de matemáticas organizados en apartados de la siguiente manera:

1. *Conocimientos y habilidades*, privilegiando la construcción de significados y de herramientas matemáticas con base en la resolución de problemas.
2. *Orientaciones didácticas*, aquí se fundamenta la necesidad de el estudio del apartado de conocimientos y habilidades, dando ejemplos de situaciones problemáticas para organizar el estudio.

2.2.3 El trabajo colaborativo como alternativa de un buen aprendizaje significativo en las matemáticas.

Un gran reto para todas las instituciones educativas y especialmente para los profesores, es encontrar estrategias alternativas que permitan organizar y enseñar los

contenidos de los planes y programas, de tal forma, que los aprendizajes esperados logren los objetivos establecidos, es decir, que eduquen personas capaces de trabajar en grupo y establezcan buenas y mejores relaciones humanas. Actualmente, la globalización involucra también al ámbito educativo, se exigen cambios en los modelos y estrategias educativas que permitan establecer aprendizajes significativos.

Frecuentemente, los docentes se enfrentan a dificultades de aprendizaje por parte de los estudiantes, quizá, por no adoptar cambios que permitan tener otra perspectiva sobre los procesos de enseñanza, mismas que en ocasiones limita a los jóvenes para adquirir conocimientos nuevos que los lleve a un mejor aprendizaje de las matemáticas.

Una de las alternativas en los procesos de enseñanza de las matemáticas, es el modelo de aprendizaje colaborativo, basado en metodologías de aprendizaje, que promueven la colaboración entre los integrantes de un grupo, con el propósito de conocer, compartir, ampliar y aprender sobre un tema en especial, y el cual ha sido implementado con buenos resultados.

El aprendizaje colaborativo puede definirse como un conjunto de métodos para la enseñanza y el aprendizaje, apoyados con estrategias que permitan el desarrollo de habilidades personales y sociales, donde cada individuo, integrante de un grupo o equipo es responsable directo de su aprendizaje y del resto de sus compañeros de grupo. El aprendizaje de las matemáticas se puede enriquecer con actividades donde todos colaboran y tienden a desarrollar habilidades sociales, con un objetivo en común. Este tipo de aprendizaje, propicia espacios para que se den las interacciones entre los alumnos aportando puntos de vista, escuchando diferentes inquietudes y proponiendo alternativas cuando se discute un tema en

especifico, busca por medio de las interacciones sociales, resolver situaciones problemáticas contribuyendo así, a un aprendizaje personal y grupal de manera efectiva.

El aprendizaje colaborativo es una actividad en pequeños grupos que se desarrolla en el aula de clase, pero no solo es un simple trabajo en equipo como se le conoce por muchos, después de recibir instrucciones por parte del profesor, los estudiantes interactúan, intercambian información y trabajan en una misma actividad, y hasta que todos comprendan el trabajo realizado, puede darse por terminada dicha tarea, de esta manera, aprenden por medio de la colaboración grupal. Los grupos pequeños representan oportunidades para intercambiar ideas con varias personas al mismo tiempo, en un ambiente libre de competencia, mientras que las discusiones de todo un grupo tienden a inhibir la participación de los estudiantes tímidos (Cooper, 1996). Pero para que los grupos o equipos sean realmente efectivos, se debe generar un ambiente de confianza y armonía, para que los estudiantes se motiven, desarrollen e intercambien ideas y resuelvan los problemas de la mejor forma, encaminándose así, hacia un aprendizaje verdadero.

Actualmente en los procesos de educación, el trabajo colaborativo es un componente esencial en las actividades de enseñanza y aprendizaje, principalmente en asignaturas como las matemáticas. Se puede afirmar que todos los trabajos que incorporan técnicas de enseñanza diferentes a las tradicionales, emplean el uso del trabajo colaborativo, demostrando que el alumno aprende y se forma como persona.

Los principales aspectos que debe promover el trabajo colaborativo son:

1. *Interdependencia positiva*: esto es, cuando los estudiantes se vinculan directamente con sus compañeros, ya que para lograr el éxito se necesitan unos a otros, apoyándose, motivándose y retroalimentando ideas y opiniones.
2. *Contribuciones individuales*: Se entiende que cada integrante del equipo o grupo colaborativo debe asumir su responsabilidad sobre la actividad a realizar, teniendo en cuenta la participación con el resto de sus compañeros, compartiendo, opinando y aceptando ayuda en caso de ser necesario.
3. *Habilidades personales y habilidades grupales*: Se debe enseñar a los estudiantes las habilidades sociales que se necesitan para lograr un buen trabajo colaborativo, debe enseñarse entre otras cosas a conocerse, para que exista confianza entre ellos, a comunicarse de manera efectiva, es decir, sin rodeos y sin ambigüedades, a aceptarse y a apoyar a los integrantes del equipo y sobre todo a resolver problemas constructivamente, problemas que puedan afectar el desarrollo del trabajo en equipo.

Las ventajas que ofrece el aprendizaje colaborativo en la comprensión de las matemáticas en comparación con estrategias empleadas tradicionalmente, son muchas, promueve el logro de objetivos personal y socialmente, se reconocen los aprendizajes y participación de todos los integrantes del grupo, promueve la reflexión implicando la voluntad de participar en constante autoevaluación, basándose en conceptos teóricos y en aprendizajes previos, proporcionando así un plan de acción para futuras experiencias, promueve además el pensamiento crítico importante en la resolución de problemas, fortalece los lazos afectivos, aumenta el aprendizaje personal apoyado en la experiencia grupal, la motivación, el compromiso, las relaciones interpersonales, la satisfacción por concluir una actividad y la

autoestima, y al mismo tiempo, disminuye los miedos a participar o expresar ideas así como el aislamiento, común entre estudiantes que sienten que su bajo nivel académico en esta asignatura no les permite relacionarse con el resto de sus compañeros.

Comparando los resultados de esta forma de trabajo, con modelos de aprendizaje tradicionales, se ha encontrado que los estudiantes aprenden más cuando utilizan el aprendizaje colaborativo, recuerdan por más tiempo el contenido, desarrollan habilidades de razonamiento superior y de pensamiento crítico y se sienten más confiados y aceptados por ellos mismos y por los demás, (Millis,1996).

Comúnmente se cree, que el proceso de enseñanza/aprendizaje de las matemáticas, es simplemente la transmisión de conocimientos o la transmisión de información por parte del profesor, siendo éste completamente un expositor de su clase, donde los alumnos escuchan, y generalmente no reflexionan, y esa información transmitida por el docente, se queda en el aula y no se lleva al entorno que viven los estudiantes. Sin embargo, los aprendizajes son contruidos de una manera completamente diferente, son procesos cognitivos que se modifican en el alumno y que por medio de esos procesos los estudiantes aprenden, por lo tanto, si la interacción con el grupo desarrolla la mente de las personas y fomenta las habilidades para el trabajo grupal, entonces el proceso de enseñanza/aprendizaje de las matemáticas y de otras asignaturas tendrán que dar un giro, y cambiar del aprendizaje individual al aprendizaje colaborativo.

2.3 Investigaciones relacionadas

En esta sección se presentan resultados obtenidos por otros autores y que están relacionadas con el tema de investigación. La primera investigación, describe algunas de las razones por las cuales los estudiantes de secundaria tienen dificultades en el aprendizaje de las matemáticas, así mismo, relata diferentes estrategias de aprendizaje empleadas por docentes para ayudar a los alumnos con estos problemas, de esta manera, se tienen beneficios para los alumnos, los docentes y los padres de familia quienes son los más preocupados por el aprendizaje de sus hijos en los niveles educativos.

La segunda investigación describe la importancia de fomentar el uso del trabajo colaborativo para el aprendizaje en la educación superior, basándose en investigaciones acerca de los beneficios en el uso de esta metodología, además describe oportunamente el porqué muchos maestros no deciden apropiarse de esta técnica de aprendizaje. Si bien menciona el empleo de esta técnica en estudiantes de nivel superior, bien puede ser utilizada en todos los niveles, incluyendo el nivel de secundaria, donde la resistencia al empleo de esta técnica por parte de los docentes, es igualmente destacable.

La tercera investigación describe la importancia de conocer los estilos de aprendizaje en los alumnos para poder lograr un aprendizaje de forma diferente, teniendo presente que piensan de manera diferente, entienden, procesan y guardan información de forma distinta entre sí. Esta identificación de los estilos de aprendizaje puede, ayudar a elevar los niveles de aprovechamiento, además subraya la importancia de que el propio docente debe identificar sus propios estilos de enseñanza, puesto que estos, influyen en la transmisión de los

conocimientos que transmite a sus alumnos. Asimismo describe los estilos de aprendizaje como al estilo Activo, Teórico, Reflexivo y Pragmático.

La cuarta investigación, describe brevemente las diferencias entre dos metodologías muy parecidas, el trabajo cooperativo y el trabajo colaborativo, sus similitudes y críticas,

La quinta investigación, nos habla de que no solo es cuestión problemática la situación de los alumnos en el aprendizaje de las matemáticas y de las demás áreas, sino también la importancia de que las instituciones educativas cuenten con buenos profesores, que desarrollen en el alumno las cualidades y habilidades que éste requiere para lograr un aprendizaje significativo.

2.3.1 Investigación 1

Muchos de los estudiantes de secundaria que tienen problemas en el aprendizaje de las matemáticas, reciben instrucción en aulas inclusivas, es decir, aulas donde un grupo de individuos, hombres y mujeres se sienten incluidos para recibir todo lo que necesitan para el desarrollo y progreso de su aprendizaje. En este contexto, los profesores pueden detectar a estudiantes que muestran dificultades en el aprendizaje de las matemáticas y así, emplear estrategias diseñadas para ayudarlos a superar este problema, problema que si no se le da la importancia real que tiene, puede afectar cada vez más a muchos estudiantes. Lo importante de ayudar a alumnos que presentan obstáculos para el aprendizaje de las matemáticas, radica en las estrategias a emplear por parte del docente, mismas que pueden no emplear mucho tiempo en la preparación y ejecución durante la clase, ayudando así, a que la experiencia de

los docentes y principalmente de los alumnos, sea cada vez más satisfactoria en los resultados académicos y al mismo tiempo benéfica para la superación personal.

Problemas detectados por alumnos de secundaria en el aprendizaje de las matemáticas

Las características fundamentales presentadas por alumnos de secundaria en las dificultades de aprendizaje de las matemáticas, son los trastornos psicológicos de procedimiento. Son obstáculos que no permiten al alumno comprender e interpretar información que ve o escucha. Algunas de estas características en las dificultades de aprendizaje en alumnos de secundaria, pueden formar barreras entre la interacción con el docente e incluso con los compañeros de grupos, obstaculizando de esta manera la comprensión conceptual y el aprendizaje de las matemáticas.

El presente apartado, describe el ejemplo de un estudiante de séptimo grado en una escuela de Estados Unidos. La dificultad de este estudiante consistía en cometer errores en la búsqueda de denominadores comunes y múltiplos comunes, a pesar de entender los conceptos y propósitos en los procedimientos para resolver problemas afines. Este error era consecuencia de no haberse aprendido las tablas de multiplicar.

Otro de los obstáculos para el aprendizaje de las matemáticas en alumnos de secundaria, son los problemas de procesamiento. Generalmente los estudiantes tienen problemas de procesamiento auditivo, es decir, presentan dificultades al escuchar indicaciones para desarrollar alguna actividad propia de las matemáticas, e incluso no interpretan de manera efectiva las instrucciones para trabajar en equipo, así mismo, los problemas visuales de procesamiento son también un factor que impide el aprendizaje de las matemáticas. Un estudiante que presenta este tipo de errores de procesamiento en el proceso de enseñanza y

aprendizaje, puede confundir números como 17 y 71, confundir números negativos con positivos en algún procedimiento o en la escritura de una gráfica.

Otro de los ejemplos mencionados en el artículo de investigación, es el de un estudiante de octavo grado quien no tuvo dificultades para comprender algunas ideas complejas aplicadas en graficación, donde muchos de sus compañeros si cometieron errores, el detalle está, en que este alumno cometió errores considerados “simples” escribiendo números negativos y positivos en el mismo eje de las “x”. Otro típico error es cambiar los nombres de los ejes “x” y “y”. Comprobado esta, que los estudiantes que tienen este tipo de dificultades de procesamiento, generalmente muestran problemas para escribir correctamente los números, dando lugar a fallas en los exámenes y en las instrucciones para resolver actividades propias de las matemáticas.

El déficit de razonamiento, es otra característica que muestran los estudiantes en el aprendizaje y comprensión de problemas matemáticos en secundaria, este déficit, a menudo es generado por la combinación de lectura, escritura, razonamiento y aplicación de habilidades que deben desarrollarse en el estudio de las matemáticas, y por lo general, resulta una combinación demasiado compleja para los alumnos en la resolución de problemas.

Muchos de los estudiantes que presentan problemas de aprendizaje de las matemáticas, generalmente desarrollan una dependencia, creen que no pueden trabajar o desarrollar una actividad sin la presencia de un profesor que les pueda brindar ayuda en el momento lo que lo requieran. Cuando todo lo anterior sucede en los estudiantes, se pierde la motivación para trabajar y puede generar conductas impulsivas que desencadenen una serie de desatenciones en la construcción y aprendizaje de las matemáticas. Los estudiantes con problemas de atención, tienen problemas para escuchar a todas las indicaciones, haciendo mal los

procedimientos de una actividad y por lo tanto tienen dificultad para completar todo el trabajo, lo cual hace difícil la comprensión y el aprendizaje de las matemáticas, generando así en muchos de los casos un rechazo al estudio de la asignatura.

Algunas de las intervenciones del profesor en la detección de dificultades de aprendizaje de las matemáticas

La primera estrategia recomendada, es proporcionar ciertas actividades previas debidamente organizadas para la resolución de problemas de las unidades a estudiar. Estas actividades organizadas, pueden dar a los estudiantes un panorama más amplio de lo que se hará en el estudio de las matemáticas durante una unidad bloque o tema, logrando quizá, que el estudiante sienta menor carga de trabajo, además, al mismo tiempo puede motivar al alumno a descubrir su propio aprendizaje.

Otra estrategia recomendada, y que beneficia a muchos alumnos de secundaria en el aprendizaje de las matemáticas, es la revisión de los requisitos previos para un mejor entendimiento de los temas subsecuentes. Esta revisión de las habilidades relacionadas con el nuevo aprendizaje, es importante para enlazar los temas nuevos con los ya vistos, dado que las matemáticas en su desarrollo temático, la mayor parte de los temas son secuenciales y lo que se aprende hoy muy probablemente se aplicará mañana. Esta revisión, es importante que los alumnos con déficit de memoria la lleven a cabo, para no olvidar ciertos aspectos importantes en el desarrollo de la matemática y además, para no presentar lagunas de conocimientos. Ante esta situación, es importante que los docentes no den por hecho que los alumnos ya saben ciertos temas que se vieron en ciclos escolares anteriores, y que por lo tanto no son necesarios

recordar, cuando un tema es nuevo para el estudiante, es necesario recordar aquellos que lo anteceden, para una mejor comprensión del tema que se va a enseñar.

A menudo, los alumnos con problemas de aprendizaje en las matemáticas suelen frustrarse cuando el problema a resolver presenta una serie de pasos demasiado complejos para su nivel de comprensión, es ahí, cuando el profesor debe explicar de manera lenta los procedimientos, para ayudar al alumno a esclarecer dudas, a ampliar su panorama de resolución de problemas y al mismo tiempo generar en él, confianza para lograr el aprendizaje, de esta manera, la explicación de procedimientos de forma sistemática con alumnos que así lo requieren, es efectiva en la enseñanza de problemas matemáticos y en el desarrollo de otras habilidades. La explicación de un problema paso a paso, genera en el estudiante confianza y un sentido de independencia, puesto que el problema a resolver se va presentando con cierta facilidad. Esta independencia en la resolución de problemas matemáticos, es eficaz y mejora el rendimiento de esta asignatura por parte de los alumnos que tienen problemas de aprendizaje, generalmente, este tipo de alumnos, requieren de una mayor práctica en la resolución de problemas, además, de la constante retroalimentación por parte del docente. Los docentes que detecten problemas de aprendizaje en la enseñanza de las matemáticas, deben ofrecer a los alumnos oportunidades de práctica, como juegos, actividades grupales y otras alternativas que puedan ayudar a los estudiantes a tener un mejor desempeño y construcción en el aprendizaje de esta área. Una alternativa que suele ser importante, es relacionar en la medida de lo posible, los temas vistos en el aula con el entorno de la vida real para lograr un aprendizaje significativo, este tipo de enseñanza, es especialmente útil para los alumnos que tienen problemas para el razonamiento.

Un elemento que en ocasiones se vuelve complicado para los estudiantes con problemas de aprendizaje en las matemáticas, es lo extenso que resulta para ellos el plan de estudios, ya que algunos docentes con el propósito de cubrir al 100% los contenidos académicos, suelen abrumar con exceso de trabajo a los estudiantes, y éstos, pierden las conexiones con las ideas principales del contexto matemático, conexiones que resultan importantes para la buena comprensión de la matemática. Pueden memorizar aspectos menores, pero no el concepto general que los lleve a comprender las conexiones, por lo tanto, el docente debe tener especial cuidado en repasar los temas que relacionen y conecten a los temas nuevos, para ayudar a los alumnos a comprender de la mejor manera el estudio de las matemáticas, ya que si existe una comprensión conceptual, ésta permitirá a los estudiantes operar de manera significativa en las reglas y procedimientos, y además proporcionará una base sólida para la solución de problemas más efectiva.

Otra estrategia que puede ser empleada en alumnos que muestran serios problemas de memoria, son los recursos mnemotécnicos, es decir, siglas para un procedimiento y palabras comunes que permitan a al alumno entender la resolución de un problema, pero en el uso de esta técnica, el profesor debe demostrar y convencer al alumno de su funcionamiento, para que éste, pueda tener cierta motivación en el empleo de la técnica. La práctica y dominio de esta técnica, puede ayudar a los estudiantes, una vez que van comprendiendo el estudio de la matemática, a sentirse independientes en su aprendizaje y motivados a seguir adelante. Para los alumnos que muestran problemas de procesamiento visual, el profesor puede apoyarlos con ayudas visuales, ya sea por medio de tablas o graficas que permitan organizar ciertos contenidos matemáticos, así mismo, se pueden incluir como alternativas de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, manipulables, que permitan aclarar conceptos y

procedimientos para la resolución de problemas matemáticos, y mejorar así, la precisión en los resultados.

Por último, otra estrategia con resultados benéficos en el aprendizaje de las matemáticas, es el uso del aprendizaje colaborativo, este tipo de enseñanza, permite relacionar socialmente a los alumnos, interactuando entre si y mejorando su nivel de comprensión, puesto que, si los alumnos son tomados en cuenta de manera general para estudiar matemáticas, existe la posibilidad de mejorar la instrucción y de lograr el éxito. Está demostrado que la interacción entre iguales, genera mejores niveles de aprendizaje, mejorando además las habilidades de razonamiento, de opinión y sociabilización, importantes en la construcción de aprendizajes significativos y duraderos.

2.3.2 Investigación 2

Estudios de investigación educativa, favorecen ampliamente el uso de la técnica de enseñanza a través del aprendizaje colaborativo, pero a pesar de ello, profesores e investigadores educativos han demostrado que muchos de los docentes en nivel superior no aplican esta técnica, y lo que es aún más desfavorable para el proceso enseñanza/aprendizaje es que muchos profesores se niegan a utilizarla debido a ciertos paradigmas con respecto a esta metodología, paradigmas que no solo afectan a los profesores de nivel superior, sino que de igual forma afecta a los profesores de todos los niveles educativos.

¿Qué es el aprendizaje colaborativo?

Más que una técnica de aula, el aprendizaje colaborativo es considerada una filosofía personal que se emplea en situaciones donde se reúnen personas que buscan un objetivo en común, subrayando que dichas personas se respetan entre sí, destacando sus propias

capacidades y las del resto de los compañeros de grupo. Esta técnica puede ser empleada con grupos que se encuentran dentro de un aula o fuera de ella, se basa además, en la cooperación de todos los integrantes del grupo o equipo, característica que diferencia a otras metodologías que se manejan de manera más individual, donde solo destacan o aprenden aquellos alumnos con mejor desarrollo en la habilidad para aprender, minimizando de alguna manera al resto del grupo. La cooperación entre todos los integrantes del grupo o equipo consiste en dar opiniones, proponer alternativas de solución y retroalimentar sus comentarios con la finalidad de que todos los miembros del grupo o equipo, sin excepción, al concluir la actividad, comprendan el tema objeto en de estudio.

Dentro de esta metodología de aprendizaje colaborativo, se incluyen muchas actividades de una estructura llamada aprendizaje cooperativo, como son: interdependencia positiva, que consiste en la dependencia entre los integrantes del grupo para lograr el éxito. La interacción de promoción cara a cara, donde fluye la comunicación, misma que debe ser sin rodeos y sin ambigüedades. La responsabilidad individual, que determina la responsabilidad que cada quien tiene dentro de una actividad en el equipo o grupo, tomando en cuenta que si alguien se atrasa con el trabajo puede recibir ayuda para salir adelante.

Relaciones interpersonales y pequeñas habilidades de grupo, donde cada individuo desarrolla la habilidad de sociabilizar con el resto del grupo en general. Y el procesamiento del grupo, característica que hace reflexivos a cada individuo además de autocríticos respecto al proceso grupal en sí mismo y para ver si están alcanzando sus objetivos.

El aprendizaje cooperativo enfatiza la necesidad de trabajar para aprender en grupo trabajando colaborativamente, con el objetivo de aprender significativamente, relacionándose socialmente con todos los individuos involucrados en la actividad.

Porque más maestros no usan la técnica de aprendizaje colaborativo

Según investigaciones sobre educación, esta metodología favorece mucho el aprendizaje de los estudiantes, pero a pesar de ello, muchos profesores de todos los niveles, no hacen uso de esta técnica. Una de las principales causas radica en el sistema educativo, que preocupado por la competencia, hace uso de métodos tradicionales como la memorización, destacando el desempeño individual más que grupal. Otra de las causas consideradas también importantes, es el hecho que los docentes en su formación como tal, no fueron capacitados con técnicas colaborativas, y aquellos que tienen cierto conocimiento acerca de esta técnica, recibieron una instrucción incompleta. Ante esta situación, es de esperarse que los docentes que están frente a alumnos en estos momentos, simplemente se rehúsen a hacer cambios en sus metodologías de enseñanza que impliquen esta técnica de aprendizaje, por el contrario, si los docentes en formación recibieran enseñanzas con técnicas colaborativas, y los que están laborando capacitación sobre esta técnica, seguramente serán estas mismas técnicas las que emplearan cuando estén frente a grupos y los alumnos, estarán en mejor disposición a aceptarla, puesto que es complicado que los alumnos sin este tipo de entrenamiento, cambien su forma de recibir instrucción de un momento a otro.

Razones por las cuales los docentes se resisten a las técnicas de aprendizaje colaborativo

Existen muchas razones por las cuales los docentes se resisten al uso de la técnica de aprendizaje colaborativo, entre las que se encuentran:

1. *La pérdida de control en el aula:* Consideran que el dar mayor responsabilidad a los estudiantes sobre su aprendizaje, es perder el control sobre los procedimientos que el docente ha preparado para impartir la clase, y sienten que el contenido de los temas no está siendo cubierto adecuadamente.
2. *Falta de confianza por uno mismo por los docentes:* En este tipo de enseñanza basada en colaboraciones estudiantiles, se necesita tener suficiente confianza para enfrentar situaciones que pudieran salirse de control, situaciones que en una clase magistral no están contempladas, por ejemplo, enfrentarse a preguntas que puedan parecer difíciles, a conductas inapropiadas cuando se trabaja en grupos o equipos, o simplemente tener confianza para ofrecer al estudiante algo más que información, ya que en esta postura colaborativa, el aprendizaje puede construirse quizá con poca participación del docente en lo que respecta a información.
3. *Miedo a la pérdida de cobertura de los contenidos temáticos:* Este temor es generado porque los alumnos generalmente tardan más en interactuar con el grupo para descubrir su aprendizaje, que el tiempo que tarda una clase magistral del mismo tema, el trabajo colaborativo se desarrolla con lentitud al inicio de esta técnica, esto genera desconfianza en el docente en cuanto a la cobertura de los planes y programas que debe cumplir en cierto tiempo, sin darse cuenta, que una vez iniciada la técnica de

aprendizaje colaborativo y logrado el aprendizaje de algún tema, el resto puede desarrollarse con mayor rapidez.

4. *Técnicas de evaluación en esta metodología:* Los docentes consideran que no se evaluará el aspecto individual si se aplica la técnica de trabajo colaborativo, consideran que seguramente el alumno más habilidoso tomará el control del grupo, resolverá todo el trabajo y el resto de sus compañeros solo tendrán actividades secundarias, esta creencia es generada por el poco conocimiento en el desarrollo de esta técnica.
5. *Preocupación del docente en su evaluación profesional:* Otra de las razones por la cual muchos docentes no emplean la técnica de trabajo colaborativo, radica en el hecho de que sus alumnos no estén sentados en orden tomando clase, puede interpretarse por las autoridades educativas como desorden en la clase o falta de control grupal por parte del docente, lo cual puede causar una evaluación profesional del profesor baja, para ello, es importante informar e involucrar a las autoridades en esta técnica de enseñanza.
6. *Resistencia por parte de los estudiantes a colaborar en grupos:* Además de las dificultades antes expuestas, sin duda otra más puede ser la resistencia a trabajar en grupos por parte de los alumnos, principalmente en el nivel de secundaria, donde los adolescentes tienden a la crítica destructiva o discriminación, principalmente hacia compañeros de bajo rendimiento académico e incluso hacia compañeros de otras etnias, en este sentido, el profesor debe estar preparado, debe convencer a los estudiantes de los beneficios que esta nueva técnica les brindará y entender además que solo es parte del proceso que pasará con todos los grupos.

Beneficios del aprendizaje colaborativo

Lamentablemente para lograr establecer esta técnica en el aula, requiere invertir tiempo y estudio por parte del docente acerca de esta metodología, ya que no es posible introducirla de manera efectiva de la noche a la mañana, pero una vez que se logra iniciar con esta técnica de enseñanza los beneficios pueden ser varios, entre los que destacan.

Un mejor desarrollo de habilidades del pensamiento: Durante el proceso de interacción con los compañeros en los grupos pequeños, los estudiantes encuentran diversas oportunidades para la reflexión, además formulan respuestas a las preguntas que otros estudiantes plantean.

Promueve en el estudiante la interacción y conocimiento: Los alumnos aprenden a relacionarse y a resolver actividades con diferentes personas y aprender de ellas. El trabajo colaborativo en equipos permite a los alumnos aportar sus ideas, aprender de ellas y de las de los demás.

Aumenta la motivación por asistir a la escuela: Cuando el alumno observa que si puede aprender y ya no reprueba la asignatura, recupera el interés por asistir a la escuela.

Aumenta la autoestima de los estudiantes cuando logran un aprendizaje: El darse cuenta que ha logrado aprendizajes en los diversos temas y que ya no es un reprobado más en las asignaturas, el alumno no se aísla y se reintegra al grupo.

Mejora la percepción de las matemáticas: El proceso de mejora en los resultados de los aprendizajes, hace que los alumnos modifiquen la percepción que se tenía de la asignatura, deja de considerarla difícil y de su estudio solo para unos cuantos, generando más

oportunidades para la retroalimentación personal y recibiendo más comentarios personales a cerca de sus ideas y respuestas.

Desarrolla habilidades de comunicación: Reconoce que existen diferencias entre compañeros, las respeta y promueve la ayuda mutua para generar un producto que refleje resultados esperados.

Mantiene las relaciones interpersonales: El intercambio de ideas entre compañeros de equipo, ayuda a los estudiantes a entender diferentes culturas y puntos de vista. Esto es particularmente útil en estudiantes que muestran dificultades con las relaciones sociales.

Promueve la responsabilidad individual: Desarrolla la autocrítica y la autoreflexión activa en los estudiantes durante el proceso de aprendizaje en grupos pequeños, teniendo la oportunidad de contribuir al aprendizaje de los demás y teniendo así tareas que se vuelven menos complicadas debido a la mayor comprensión de los temas.

2.3.3 Investigación 3

Si se desea mejorar la labor como docente en matemáticas, es importante conocer los estilos de aprendizaje de los alumnos. Se dice que la enseñanza debe adaptarse al alumno, es decir, el estudiante debe ser el centro de atención en todo proceso educativo, sintiéndose cada vez más libre en lo que desea aprender y en lo que quiere ser. El presente estudio surgió de la práctica docente que se efectúa día con día en el aula en diferentes niveles, entre ellos el nivel de secundaria.

Los estudios cognitivos han revelado que las personas piensan de manera diferente, entienden, procesan y guardan información de forma distinta entre sí. Investigaciones

recientes sobre el aprendizaje de las matemáticas, desmostaron lo complejo que puede ser que los estudiantes adquieran conocimientos de la asignatura. Por su parte, la teoría de los estilos de aprendizaje, propone alternativas para mejorar el aprendizaje de las matemáticas por medio de la reflexión y la comunicación, tomando en cuenta las características diferentes de cada individuo en su forma de aprender, para mejorar así, los resultados de los alumnos en el aprendizaje de las matemáticas.

El estudio de las matemáticas en los centros educativos, es casi un hecho que los estudiantes que obtienen mejores calificaciones, las obtienen porque se les enseña de la manera que mejor se adapta a su estilo, y si los docentes en matemáticas cambiaran sus estrategias o metodologías de enseñanza, con la finalidad de adaptarlas a los alumnos que casi siempre obtienen calificaciones bajas, puede ser posible que el índice de reprobación y rechazo a las matemáticas disminuya. En los últimos años, las investigaciones sobre competencias en los estudiantes de matemáticas ha descrito cinco categorías de aptitudes que los alumnos deben adquirir para mejorar su nivel en el estudio de las matemáticas, las cuales son: conocimiento matemático, métodos heurísticos, meta-conocimientos, habilidades de auto-regulación, y creencias positivas sobre la matemática y su aprendizaje.

Si se conocen o identifican los estilos de aprendizaje, esto puede ayudar a los docentes y a los propios alumnos a comprenderse mejor así mismos. Identificar los estilos de aprendizaje del docente es muy importante, porque estos repercuten directamente en la enseñanza que proporciona a sus estudiantes, ya que con frecuencia, los docentes en matemáticas enseñan como a ellos les gustaría que les enseñaran, es decir, enseñan como a ellos les gustaría aprender.

Activo, Reflexivo, Teórico y Pragmático es la clasificación de los estilos de aprendizaje de los alumnos, estos estilos de aprendizaje se describen la siguiente manera.

Aprendizaje Activo: Son personas sin prejuicios ante nuevas experiencias, son consideradas de mente abierta, para nada escépticos y entusiastas en actividades nuevas. Generalmente buscan estar activos todo el día y les gustan los retos de nuevas experiencias, no les gustan las actividades que duren largos periodos de tiempo porque se aburren con facilidad y son personas que se involucran en las actividades de otras. Las personas con aprendizaje activo son casi siempre animadoras, improvisadoras, les gusta descubrir, son arriesgadas y espontáneas.

Aprendizaje Reflexivo: Este tipo de personas gustan de considerar experiencias y observarlas desde diferentes enfoques, les gusta reunir información para analizarla detenidamente antes de emitir un juicio, generalmente son prudentes, disfrutan mucho de observar a los demás, intervienen en situaciones con sus compañeros pero no sin antes escuchar y adueñarse del contexto, creando a su alrededor un ambiente ligeramente distante. Estos individuos suelen ser ponderados, concienzudos, analíticos, observadores, cuidadosos, detallistas, proveen alternativas, son investigadores, aunque lentos pero les agrada sondear.

Aprendizaje Teórico: Las personas con aprendizajes teóricos enfocan los problemas verticalmente y por etapas lógicas, generalmente son perfeccionistas e integran los hechos en teorías coherentes, profundizan demasiado en sus pensamientos, les agrada analizar la situación y sintetizarla, buscando la racionalidad y objetividad, no les gusta lo ambiguo y se basan mucho en la lógica. Generalmente estas personas suelen ser metódicas, lógicas, críticas, disciplinadas, planificadas, sistemáticas, ordenadas, pensadoras y generalizadoras.

Aprendizaje Pragmático: A las personas con este estilo de aprendizaje, les gusta aplicar de manera práctica sus ideas, descubriendo en ellas aspectos positivos y aprovechando la oportunidad para experimentarlas, les gusta actuar de manera rápida y con seguridad, en base a ideas y proyectos que sean de su agrado. Cuando se encuentran con personas que piensan demasiado las cosas tienden a impacientarse con facilidad, su filosofía es pensar que siempre se pueden hacer las cosas mejor, y que además, si les funciona entonces es bueno. Este tipo de personas se caracterizan por ser experimentadoras, prácticas, directas, eficaces y realistas, son positivas, concretas, claras y organizadas.

Cuando se logra identificar el estilo de aprendizaje de los alumnos, los beneficios en el proceso educativo son notables, varias investigaciones han comprobado que los alumnos aprenden con mayor efectividad cuando se les enseña con los estilos de aprendizaje de su agrado. Pero a pesar de ello, es evidente que el rendimiento escolar de los alumnos también lo determinan otros factores, como los socioculturales, emocionales, técnicos, didácticos entre otros, además por su puesto de los estilos de aprendizaje.

2.3.4 Investigación 4

Se habla del trabajo colaborativo como una metodología que puede ayudar al aprendizaje de las matemáticas en alumnos de secundaria, pero existe otra metodología que puede crear confusión entre los docentes, sobre todo si no estudia y se prepara para su aplicación, esta metodología es denominada como “trabajo cooperativo”. Estas dos terminologías han creado cierto debate en el ámbito educativo, ya que tienen cosas en común. La diferencia entre estas dos formas de trabajo muy parecidas, se ha hecho basándose en la estructura del proceso de interacción entre los estudiantes, es decir, cuando las actividades

están más estructuradas y guiadas esta será cooperativa y cuando los alumnos logran realizar sus actividades con mayor autonomía, esta será colaborativa.

El aprendizaje colaborativo es una técnica o metodología de enseñanza en el cual los estudiantes realizan actividades en equipos, con la finalidad de explorar situaciones académicas o realizar proyectos que van encaminados a un objetivo en común. Por otra parte en el aprendizaje cooperativo, los alumnos trabajan generalmente en grupos pequeños, en actividades que están debidamente estructuradas y donde cada alumno de manera individual es responsable por su propio trabajo. Los equipos que realizan actividades de manera cooperativa interactúan cara a cara y aprenden a trabajar en equipo.

Las similitudes entre trabajo cooperativo y trabajo colaborativo radica en que los alumnos comparten puntos de vista que refuerzan y desarrollan habilidades de comunicación con el resto de sus compañeros, además cuando estos grupos de trabajo son guiados adecuadamente por objetivos bien definidos, los alumnos desarrollan diversas actividades que mejoran la comprensión de los temas desarrollados.

Pero al igual que todas las técnicas de enseñanza aprendizaje, el trabajo colaborativo y el cooperativo no están exentas de comentarios, los críticos del aprendizaje en equipos o grupos pequeños mencionen que estas metodologías no cumplen los verdaderos objetivos de la enseñanza, algunos afirman que es una forma de evadirlos, algunos otros mencionan que es una manera de escapar de la responsabilidad que el profesor tiene dentro del aula con los alumnos.

2.3.5 Investigación 5

Mucho se habla de la problemática de los estudiantes para aprender matemáticas y las asignaturas en general que se imparten en la escuela secundaria, pero ¿qué tanto influye la buena o mala preparación del docente para este aprendizaje se logre? Sin duda es un tema igual de importante como lo es hablar de las dificultades de los alumnos para aprender. En cualquier panorama donde se mencione la calidad de la enseñanza, es importante señalar que se debe hablar de calidad que garantice a todos los alumnos que se encuentran en la escuela, pero pocos resaltan la necesidad de calidad que tienen alumnos con capacidades diferentes. La calidad en la educación debe abarcar este rubro, de manera importante como la hace con el resto de los alumnos, ya que en estos alumnos con capacidades diferentes, existen también factores que hacen que la deserción estudiantil sea considerablemente alta, puesto que son alumnos que tiene un tipo de discapacidad física, psíquica o sensorial o simplemente por estar en situación marginal. Ante este hecho, es necesario e importante que la educación con “calidad” incluya en toda la extensión de la palabra el concepto de equidad.

Una Institución de calidad debe considerar y tener en cuenta todas las características de sus alumnos, debe tener sus metas bien definidas y apoyar a todos los que lo necesitan, principalmente a aquellos alumnos que se encuentran en situación de desventaja.

Una escuela de calidad debe de fomentar los procesos de enseñanza que beneficien el desarrollo de los alumnos en todos sus ámbitos, como son, cognitivas, sociales, habilidades y destrezas, además de valores, importantes en el desarrollo personal y profesional, así como promover el desarrollo profesional de todos los docentes que laboran en ella.

Teóricamente esto suena muy fácil, pero prácticamente es algo muy diferente. Según un estudio realizado en 1993 por la (OCDE) a través del Centro para la Investigación y la Innovación Educativa, se registró la información de 10 países con respecto a lo que significa una buena práctica de la enseñanza.

La información que presentaron los países sobre este rubro, permitió destacar lo siguiente, relacionado con lo que es un buen docente:

1. El compromiso: El compromiso que debe tener con su fuente de trabajo, desarrolla las habilidades requeridas por la institución. El compromiso hace la voluntad del profesor de buscar alternativas de enseñanza que permitan a los alumnos salir adelante, incluso a aquellos alumnos que muestran actitudes negativas para estudiar.
2. El afecto hacia los alumnos. Este sentimiento entre docente y alumnos, genera un ambiente favorable para un buen aprendizaje. Los buenos profesores, tratan siempre de transmitir emoción, cariño y entusiasmo a sus alumnos, además de paciencia, perseverancia y apoyo a la autoestima, principalmente de quienes lo necesitan, siendo estas, otras características del buen docente.
3. El conocimiento de la didáctica específica de la materia que enseña. El buen profesor conoce su materia y sabe enseñarla, importante aspecto sobre todo en la enseñanza de las matemáticas. No solo debe saber de su materia o conocer la didáctica de lo que enseña, debe tener esa comunión que permita una instrucción que enseñe significativamente. Son los que hacen ver la materia que imparten de una manera sencilla.

4. El dominio de múltiples modelos de enseñanza y aprendizaje. Para ser considerado un buen profesor, éste debe disponer de una variada serie de modelos de enseñanza que pueda emplear en situaciones necesarias para lograr que sus alumnos aprendan. Debe ser flexible y manejar el aprendizaje individual y de grupo, fomentando la interacción social, además de ser experto en resolver situaciones imprevistas.
5. La reflexión. Un buen docente sabe reflexionar acerca de su práctica y sabe determinar en qué momento aplicar su propia experiencia y no solo la de los demás. El buen profesor reflexiona sobre las estrategias que debe adoptar según las características en las que se encuentra su proceso de enseñanza, y además, adopta sin temor estrategias diferentes con el fin de que sus alumnos salgan adelante.
6. El intercambio de ideas y el trabajo en equipo. Un buen profesor convive y trabaja en equipo, propone y acepta sugerencias de cambio para una mejor competencia profesional, en reuniones, expresan experiencias y proyectos personales, y en convivencias informales discuten puntos de vista, errores y aciertos que permiten al docente tener más conocimientos y mejorar sus relaciones sociales.

En síntesis, la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en secundaria constituye una labor compleja para los docentes y para muchos estudiantes en esta área, dado que tiene la fama de ser de una asignatura de difícil comprensión debido al nivel de abstracción que representa según la percepción de muchos estudiantes, y que no permite lograr la finalidad de su enseñanza. La finalidad de enseñar matemáticas a los alumnos radica no solo en transmitir información o conocimientos, sino, enseñarles a emplear el conocimiento previo y que éste lo relacionen con el nuevo para lograr así un aprendizaje que perdure, es decir, que sea

significativo, empleando metodologías diferentes que permitan lograrlo. Lamentablemente, existen muchos obstáculos que impiden una enseñanza eficaz y un aprendizaje significativo de las matemáticas, entre los que destacan, los obstáculos epistemológicos, los obstáculos psicológicos y los obstáculos pedagógicos. Este último obstáculo, está relacionado con los métodos o técnicas de enseñanza “tradicionalistas” que lamentablemente se siguen empleando y los cuales es importante cambiar, ya que los alumnos tienen la necesidad de adquirir habilidades o destrezas para comprender conceptos y procedimientos matemáticos que les permitan resolver problemas en situaciones relacionadas a su entorno. De esta manera, uno de los principales retos en el proceso enseñanza/aprendizaje de las matemáticas es lograr que los estudiantes se interesen en ellas, cambiando las formas de enseñar para mejorar la percepción que de ellas se tiene, basándose en estrategias que han sido estudiadas y comprobadas, como el uso del trabajo colaborativo apoyado además, en secuencias didácticas que permitan lograr los objetivos de competencia educativa que se han establecido, dejando de lado el uso tradicional de la enseñanza de las matemáticas que ha prevalecido desde hace muchos años.

Este capítulo es de vital importancia en su desarrollo, ya que puede proporcionar información y/o herramientas que ayuden a mejorar el proceso de enseñanza/aprendizaje de las matemáticas en el nivel de secundaria.

CAPÍTULO 3.

Metodología

La metodología implica reflexionar y argumentar sobre los pasos y operaciones que el responsable de la investigación debe dar para recabar información y conocimientos sobre su objeto de estudio, estas operaciones y pasos son decisiones clave en el proceso de estudio. Toda metodología implica seleccionar técnicas de investigación, de hecho, se considera que la metodología es la selección de estrategias, y que la forma en que éstas estén diseñadas, depende el éxito y validez de los resultados obtenidos del estudio.

El presente capítulo describe la metodología de la investigación, destacando las características principales del método a emplear que es de carácter cualitativo, posteriormente se describe a los participantes en el estudio, los tipos de instrumentos que se emplearon en la recolección de datos, la forma en que se aplicaron los instrumentos y la estrategia que se utilizó para el análisis de datos.

3.1 Método de investigación

El objetivo de esta investigación, es observar que efecto causa en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de secundaria, el uso de secuencias didácticas en temas específicos apoyando el proceso con actividades de trabajo colaborativo. Para comprobar tal efecto, será necesario seleccionar los temas, establecer la secuencia didáctica correspondiente y relacionar además de estructurar adecuadamente, la forma de aplicar la técnica de trabajo colaborativo, tomando en cuenta todos los aspectos que requiere y caracteriza a esta metodología de enseñanza.

El enfoque cualitativo

El enfoque de la metodología cualitativa, está vinculada al enfoque hermenéutico-crítico, este tipo de estrategia se desarrolla principalmente en base a los discursos, las vivencias, las percepciones así como de las experiencias de los de los individuos. Este método de investigación cualitativa, utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación (Hernández Sampieri. R., Fernández Collado C. y Baptista Lucio P. 2010). Pero además este enfoque durante su proceso, tiene como características, que la muestra, la recolección y el análisis son fases que se pueden llevar a cabo de manera simultánea, donde además el investigador plantea un problema y no sigue un proceso bien definido, ya que los planteamientos no son tan específicos y las preguntas de investigación no son las definitivas. Otras de las características que posee la investigación cualitativa es que se basa más en la lógica, en el proceso deductivo, partiendo de lo particular a lo general y donde generalmente no se prueban hipótesis ya que estas se van generando y refinando durante el proceso de investigación conforme se avanza en el desarrollo de la investigación y se recaba más y más información e incluso, pueden ser el resultado del estudio. Asimismo, este enfoque se basa en instrumentos de recolección de datos no estandarizados ni absolutamente predeterminados ya que no se emplean mediciones numéricas por lo que el análisis del estudio no es estadístico, por el contrario, la recolección de la información se obtiene a través de perspectivas y puntos de vista de los participantes, preguntando cuestiones abiertas, recabando datos a través del lenguaje escrito, verbal y no verbal, además de lo que se observa en el momento.

Este proceso cualitativo de investigación utiliza técnicas para la recolección de datos como la observación no estructurada, revisión de documentos, entrevistas abiertas, discusiones en grupo, evaluación de experiencias personales, registros de historias de vida y la interacción e introspección con grupos o comunidades involucradas. Aunque en este proceso de investigación y de acuerdo a la propuesta de tema, los instrumentos para recolección de datos que se emplearon son: pruebas para medir el nivel de aprendizaje, observaciones de prácticas educativas, diario del investigador y entrevistas a profundidad a estudiantes.

A través de los instrumentos de recolección de datos, el enfoque cualitativo tiene como propósito reconstruir la realidad, tal y como la observan los participantes en el estudio, sin manipular ni estimular la información recabada, describiendo, comprendiendo e interpretando los fenómenos por medio de las percepciones y significados que producen las experiencias de los participantes.

3.2 Participantes en el estudio

Una vez definido el tema de investigación y previamente formulados los objetivos, es necesario determinar a los individuos que participaran en la investigación, en este sentido, es necesario conducir a delimitar la investigación, para lo cual es fundamental definir que es una población. Tradicionalmente el concepto de población se define como el conjunto de todos los individuos en los que se desea o pretende realizar un estudio determinado, entendiendo como individuo las personas, objetos o acontecimientos.

El diccionario de la Real Academia Española RAE (2010). Define la población en el área sociológica, como *“Conjunto de los individuos o cosas sometido a una evaluación*

estadística mediante muestreo". Por su parte Giroux y Tremblay (2008) definen a la población como "*Conjunto de todos los elementos a los que el investigador se propone aplicar las conclusiones de su estudio*". Por otro lado (Selltiz et al., 1980) citado por Hernández Sampieri (2010), define a la población como "*conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones*".

De la población, se deriva un concepto utilizado en los procesos de investigación y recolección de datos, "la muestra" que es considerada como un subgrupo de la población, ésta se considera en el proceso de investigación cuando el investigador se encuentra con grupos de individuos muy numerosos quienes son el objeto de estudio, la muestra según la RAE (2010) la define en su segunda acepción como "*Parte o porción extraída de un conjunto por métodos que permiten considerarla como representativa de él*". Por su parte Hernández Sampieri (2010), define la muestra como un "*subgrupo de la población del cual se recolectan y los datos y debe ser representativo de ésta*". La muestra tiene su fundamento en la estadística descriptiva y consiste en que una vez obtenidos los resultados de una muestra elegida correctamente y en proporción con la población, se puede hacer inferencia fundada matemáticamente, presentando que dichos resultados son válidos para la población de la que se extrajo la muestra, considerando límites de error y probabilidad, que se pueden determinar estadísticamente en cada caso. El estudio por muestreo presenta varias ventajas, respecto al estudio de poblaciones, puesto que con una muestra representativa de una población, se pueden encuestar poblaciones grandes, que de otra forma sería un poco complicado, incluso en ocasiones imposible de llevar a cabo la investigación.

Considerando los conceptos de población y muestra y teniendo planificado el campo de estudio, se determinó que no habrá estudio por muestreo, debido al número de individuos que serán objeto de estudio que son aproximadamente 20 estudiantes de tercer año de secundaria y a quienes por la accesibilidad del estudio a realizar, será conveniente y de mejores resultados a obtener el hecho de llevar a cabo el estudio de manera individual, recabando de esta manera opiniones y puntos de vista que serán de vital importancia para el desarrollo de la investigación.

3.3 Categorías e indicadores de estudio

El tema propuesto en esta investigación, es la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en secundaria con base en secuencias didácticas y el uso del trabajo colaborativo, las categorías en que se divide este estudio tienen que ver con las dos características principales del tema de investigación, las secuencias didácticas y el trabajo colaborativo. En base a estas características, se diseñaron las preguntas que están incluidas en la entrevista aplicada a los alumnos que integran la muestra objeto de estudio de este proceso de investigación. Las preguntas en la entrevista aplicada a los alumnos están encaminadas a conocer principalmente si conocen las secuencias didácticas y las características del trabajo colaborativo y si éste lo emplean en la resolución de actividades en clase.

3.4 Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos de recolección de datos, son aquellas herramientas, instrumentos, que puede ser tecnología y procedimientos, que le posibilitan al investigador, reunir,

encontrar, recopilar o recabar información necesaria para responder las preguntas que ha formulado acerca de su propio objeto de estudio. Por el orden de su uso, los instrumentos de recolección de datos son los primeros que el investigador debe utilizar, ya que estas son las que permitirán obtener información básica inicial, fundamental en cuanto a la secuencia inicial del proceso de investigación. Posteriormente, el investigador debe recurrir a las técnicas de análisis de la información, para decodificar, leer, organizar y tratar de interpretar la información inicialmente recopilada.

Entre los instrumentos de recolección de datos más comunes en la técnica cualitativa se encuentran: La técnica de investigación documental también llamada de documentación, la técnica etnográfica, la técnica de entrevista (en sus distintos tipos), la técnica grupos de discusión, la técnica de los focus group, la técnica para la historia oral, la técnica de historias de vida, la técnica de análisis semántico basado en imágenes, la técnica psicodrama y el sociodrama, la técnica de socioanálisis y la técnica de investigación-acción, entre otras.

Para este proceso de investigación y una vez determinados el enfoque de investigación y la delimitación de los participantes en el estudio, los instrumentos para la recolección de datos que se emplearon en este proceso de investigación fueron los siguientes: Entrevistas a estudiantes, observaciones de prácticas educativas y pruebas para medir el nivel de aprendizaje. Estos instrumentos permitirán recabar información confiable en el campo de estudio.

3.4.1 La entrevista

“La entrevista implica que una persona calificada (entrevistador) aplica el cuestionario a los participantes, el primero hace las preguntas a cada entrevistado y anota las respuestas. Su papel es crucial, es una especie de filtro” (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p. 239).

Se empleo una entrevista de tipo semi-estructurada, puesto que se centra en un interés específico, sobre el cual el entrevistado es motivado para que se pueda expresar de manera libre. En este tipo de entrevista el sujeto es valioso porque ha sido partícipe de una experiencia y por lo tanto es considerado un medio para llegar a la misma.

3.4.2 La observación

La observación de campo se llevó a cabo en las aulas de los grupos donde se desarrollaron las actividades programadas con relación a la asignatura de matemáticas. Estas actividades fueron planeadas por los docentes participantes en el proceso de investigación.

3.4.3 Pruebas para medir el nivel de aprendizaje

Las pruebas empleadas para medir el nivel de aprendizaje fueron elaboradas en base al contenido de las sesiones y actividades desarrolladas durante la observación, estas se aplicaron al finalizar las sesiones a los estudiantes seleccionados en la muestra para medir el aprendizaje obtenido con relación al tema seleccionado.

3.5 Aplicación de instrumentos

Aplicar los instrumentos de recolección de datos es uno de los aspectos más importantes en del desarrollo de la investigación, ya que se tiene el contacto directo con los

involucrados en el estudio y la oportunidad de obtener la información que se requiere, misma que posteriormente dará forma y validez al trabajo que se realiza. Pero resulta importante recordar que los instrumentos a utilizar deben tener un grado aceptable de validez y confiabilidad, la validez se refiere a que el instrumento efectivamente debe estar recolectando lo que dice que ha de recolectar y no otra cosa, la confiabilidad implica que el instrumento muestra los mismos resultados cuando se repite su aplicación en las mismas circunstancias.

Una vez seleccionados los instrumentos para la recolección de la información y elaborados cuidadosamente para lograr los objetivos previamente establecidos, se debe llevar a cabo una planeación para determinar el orden o secuencia en que estos se aplicaran, detallando todas las características de cada uno para familiarizarse y conocerlos, esto permitirá tener un mayor control y fluidez al momento de su aplicación.

Los instrumentos de recolección de datos que se aplicaron en este proceso de investigación son: La entrevista, se elaboró un cuestionario que se utilizó como base para desarrollar la entrevista que se llevó a cabo en dos tiempos, antes de iniciar la observación a las sesiones y al término de las mismas a los alumnos seleccionados en la muestra. Concluida la entrevista se realizó un análisis detenidamente para encontrar las relaciones entre éstas y el fenómeno en estudio. La observación, se llevó a cabo dentro del aula de clase y directamente con los participantes en el proceso de investigación. Las pruebas para medir el nivel de aprendizaje en los alumnos, se aplicaron al término de las sesiones, esta prueba consistió en resolver ejercicios y actividades de manera individual vistas en las sesiones observadas en el tema seleccionado, cabe señalar, que estas pruebas están diseñadas en el número de ejercicios para ser contestadas un lapso no mayor a 30 minutos.

3.6 Estrategia para el análisis de datos

Una vez obtenidos los resultados de la aplicación de los instrumentos, el siguiente paso es realizar el análisis de los datos obtenidos para su interpretación, en este, se sintetizan los principales hallazgos del estudio aplicando técnicas didácticas para la presentación de la información, mismas que pueden ser tablas, gráficas, cuadros, etc. y se presentan teóricamente demostrando el dominio técnico del investigador, la utilidad del marco teórico para la comprensión de la realidad y el seguimiento de caminos para posteriores estudios y aplicaciones prácticas. Hay que subrayar que el análisis y la recolección de datos suceden prácticamente de manera simultánea, contrariamente al proceso cuantitativo.

Pero antes de la presentación de la información, el análisis debe hacerse por cada uno de los instrumentos de recolección aplicados, en este caso se realizaron dos distintos análisis, uno para cada instrumento empleado, el orden de análisis de cada instrumento puede variar según las necesidades y el desarrollo del mismo. En este estudio, se analizó las entrevistas a profundidad hechas a todos los estudiantes quienes participaron activamente en el proceso de investigación y las pruebas de control para medir el aprendizaje de los individuos objeto de estudio.

La información recabada en las entrevistas aplicadas a los alumnos se obtuvo directamente del cuestionario contestado por cada alumno participante en el lugar de la observación, esto quiere decir que la validez y confiabilidad de la información que proporcionaron los instrumentos y los entrevistados está plenamente identificada por el investigador, quién aplicó de manera personal las entrevistas antes y después de finalizar las sesiones. De acuerdo con Hernández, Fernández y Sampieri (2010 p, 439) la recolección y el

análisis ocurren prácticamente en paralelo; además, el análisis no es estándar, ya que cada estudio requiere de un esquema o “coreografía” propia de análisis. Los datos obtenidos son respuestas por parte de los alumnos a las preguntas previamente elaboradas en un cuestionario y relacionadas con el objetivo de esta investigación para su análisis.

Hernández, Fernández y Baptista (2010) detallan características que definen la naturaleza del análisis cualitativo, entre las que destacan, la recepción de datos no estructurados para posteriormente estructurarlos, propósitos centrales del análisis cualitativo como dar estructura a los datos, describir las experiencias de las personas estudiadas bajo su óptica, comprender profundamente el contexto que rodea los datos, interpretar y evaluar unidades, explicar ambientes, reconstruir historias, encontrar sentido a los datos y relacionar los resultados del análisis.

El análisis de los datos se llevó a cabo para obtener información valiosa que permitiera contestar la pregunta de investigación, para ello, se revisó detenidamente la información plasmada en los instrumentos de investigación lo cual permitió hacer una relación entre los instrumentos de recolección de datos, los indicadores, las categorías y las preguntas de investigación, mismas que a partir de esta relación de información se interpretaron los datos en conjunto realizando el procedimiento de triangulación de las fuentes de información, dicha triangulación es muy útil cuando se buscan resultados válidos y convergentes en cualquier proceso de investigación

“La confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales” (Hernández, Fernández y Baptista 2010, p. 200). En este sentido la confiabilidad en la información

obtenida en los instrumentos de recolección de datos resalta de manera inmediata debido a observación y vigilancia por parte del investigador, asimismo, los resultados obtenidos en los instrumentos aplicados revelan las mismas tendencias que permiten contestar la pregunta de investigación.

“La validez, en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir” (Hernández, Fernández y Baptista 2010, p. 201), es decir, cuando un instrumento es capaz de medir lo que se busca medir y no cualquier otra cosa. En este caso, algunas de las preguntas planteadas en el cuestionario de la entrevista están relacionadas directamente con las secuencias didácticas y el uso del trabajo colaborativo encaminadas al aprendizaje de las matemáticas.

En resumen, en este capítulo se describe el método de investigación empleado en el proceso de estudio, el cual corresponde al método cualitativo, se hace mención de los participantes en el estudio y del número de individuos seleccionados, se mencionan las categorías e indicadores que relacionan al tema de investigación así como los instrumentos de recolección de datos, la observación, la entrevista a estudiantes y la prueba para medir el nivel de aprendizaje, además se detalla la forma y los tiempos en que se aplicarán dichos instrumentos de recolección de datos así como la estrategia empleada para el análisis de los datos obtenidos.

Capítulo 4

Resultados

La recolección de datos es fundamental en el proceso de cualquier investigación, esta recolección de datos nos sirve para obtener información importante y confiable sobre el desarrollo de lo que se investiga. En el presente capítulo se describen los resultados obtenidos a partir de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos, mismos que fueron aplicados a los profesores responsables de impartir la asignatura de matemáticas y los alumnos de tercer grado de secundaria, objetos de estudio de esta investigación. Los instrumentos aplicados estuvieron siempre orientados a la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en secundaria con base en secuencias didácticas y el uso del trabajo colaborativo, observando el desarrollo de un tema en específico en el salón de clase. De la aplicación de dichos instrumentos se presentan algunas interpretaciones al respecto.

4.1 Presentación de resultados

En esta primera sección se presentan los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos en el campo de investigación, este apartado tiene la función única y exclusiva de presentar, no todos los datos, sino lo esencial de los resultados, es decir, los datos que están en relación directa con el objetivo o la hipótesis de la investigación (Giroux y Tremblay, 2004, p. 249).

El trabajo de investigación o trabajo de campo se llevó a cabo en el Grupo Educativo Cristóbal Colón campus Cuautla en el estado de Morelos, es una escuela particular militarizada con dos niveles, secundaria y preparatoria, ambos con turno matutino y sistema

escolarizado incorporados a la SEP y a la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) respectivamente.

En esta presentación de resultados no aparecen los nombres de los entrevistados por cuestiones de ética, puesto que al momento de comentar con ellos el motivo de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos pidieron ser omitidos, cabe resaltar que “el observador se desplaza en el ambiente del participante, el cual observa para ver el comportamiento tal como se manifiesta en estado natural” (Giroux y Tremblay, 2004, p. 179).

En la primera etapa del proceso de investigación y después de platicar con la directora técnica de la sección secundaria sobre el trabajo a realizar en los grupos de tercer año, se obtuvieron los permisos correspondientes para proceder a la aplicación de los instrumentos para la recolección de los datos, cabe señalar, que la directora de la sección secundaria mostró siempre una actitud amable, respetuosa y cooperativa para llevar a cabo tal evento, mencionando incluso que le gustaría conocer los resultados obtenidos una vez concluido el proceso de investigación, para poder así, comentar con la planta docente y en caso necesario, implementar estrategias diferentes que permitan a los alumnos en general aprovechar de mejor manera la enseñanza impartida y mejorar aún más el aprendizaje en materias que generalmente se consideran “difíciles” como matemáticas y ciencias principalmente.

En una segunda etapa del proceso de investigación, se sostuvo una plática previa con los profesores participantes en el proceso de investigación, para explicarles a detalle las actividades que deberían realizar durante las clases que serían observadas, al primer profesor (profesor A), se le pidió que trabajara sólo con secuencia didáctica durante dos sesiones, específicamente para aplicar las actividades en el tema seleccionado, significado y uso de las

operaciones, con el subtema operaciones combinadas, lo que se le conoce como “Productos Notables y Factorización”, en la tercera sesión se le pidió trabajar con la secuencia didáctica apoyado con trabajo colaborativo. Al segundo profesor (profesor B), se le pidió que en el mismo tema planeara actividades para los alumnos en pequeño grupos de trabajo, para trabajar y fomentar el trabajo colaborativo durante dos sesiones, pero sin el uso de secuencia didáctica y, que ésta, la empleara hasta la tercera sesión combinándola con el trabajo colaborativo. Al tercer docente (profesor C), se le pidió en el mismo tema que trabajará con su secuencia didáctica y que al mismo tiempo planeará actividades para trabajar en equipos, es decir, aplicando el uso del trabajo colaborativo y apoyándose con su secuencia didáctica durante las tres sesiones que duró el proceso de observación.

Cabe hacer mención que en la plática previa con los docentes participantes, se comentaron y aclararon aspectos importantes a considerar para llevar a cabo el uso del trabajo colaborativo de la mejor manera y evitar así al máximo, que los alumnos lo tomaran como un simple trabajo en equipo, como suele suceder en ocasiones cuando se trabaja de esta manera para desarrollar algún tema y posteriormente exponerlo. En cada caso, se aplicó una entrevista a los alumnos participantes que conformaron la muestra, antes y al concluir la observación de las tres sesiones, (anexo 2), una vez concluida la observación de las tres sesiones se le aplicó a cada alumno participante de la muestra además de la entrevista una prueba para medir el nivel de aprendizaje adquirido (anexo 3).

En cuanto a la aplicación de las entrevistas, éstas se llevaron a cabo a 7 alumnos del primer grupo, 7 alumnos del segundo grupo y 6 alumnos más del tercer grupo participante en la observación de las clases, para hacer un total de 20 alumnos entrevistados como muestra

representativa del total de los grupos observados en las tres diferentes aulas. En cada entrevista se invirtió un promedio de 17 minutos cada una, en la aplicación de las pruebas para medir el nivel de aprendizaje se emplearon 20 minutos en promedio. La observación se hizo en tres sesiones diferentes por cada grupo participante, considerando que cada módulo o clase es de 50 minutos, se observaron en total 150 minutos por cada profesor y grupo participante haciendo un total de 450 minutos. A continuación se presentan los resultados obtenidos del desarrollo del mismo tema en los grupos observados,

4.1.1 Resultados de las entrevistas

Las matemáticas desde siempre han sido consideradas como difíciles de aprender por los jóvenes, y en este proceso de investigación no es la excepción, en el primer acercamiento con los alumnos manifestaron algunos de ellos su rechazo por esta materia.

Las respuestas a los instrumentos están contenidas en dos categorías que corresponden a las mencionadas en el capítulo 3 con la finalidad de mostrar un análisis más homogéneo y fácilmente detectable.

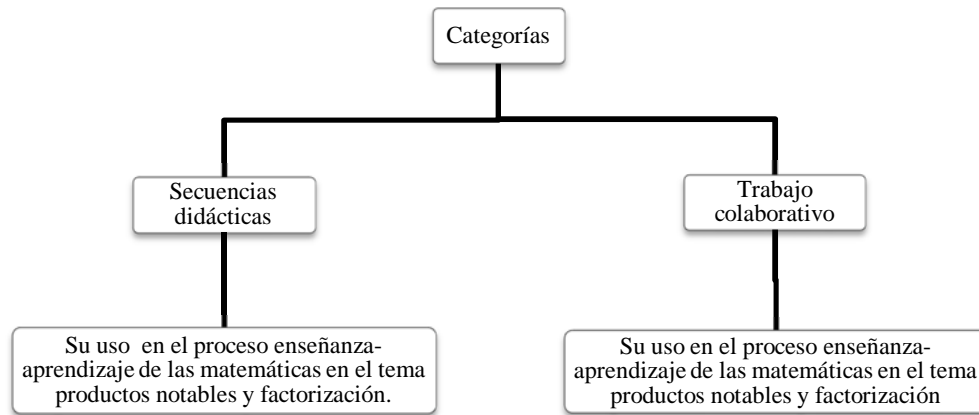
Las categorías son:

- Secuencias didácticas.
- Trabajo colaborativo.

Los indicadores son:

- Uso de secuencias didácticas en el proceso enseñanza-aprendizaje.
- Uso del trabajo colaborativo como metodología de enseñanza en el aula en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Figura 1. *Categorías e indicadores del desarrollo en el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.*



4.1.2 Codificación de las entrevistas

Para lograr el análisis de las respuestas a las entrevistas aplicadas a los alumnos de la muestra, fue necesario considerar la creación de códigos, siguiendo las propuestas que hacen como sugerencias los autores Miles y Huberman (1984), donde estas pueden confeccionarse de la siguiente manera:

- Crear una lista inicial de códigos previa: misma que se elabora antes de la aplicación de los instrumentos y proviene directamente de las preguntas de investigación.
- Técnicas de codificación inductivas: no existe codificación previa a la recolección de datos, el investigador las fabrica conforme los va obteniendo.
- Crear un esquema de códigos general: no tiene un código específico, pero apunta a aspectos generales en donde los códigos pueden desarrollarse inductivamente.

En la presente investigación se tomó en cuenta la técnica de codificación inductiva, por considerarse adecuada y además flexible al tipo de cuestionario aplicado para la entrevista, se manejaron dos vertientes: que respuestas se inclinan más al uso de la secuencia didáctica y el trabajo colaborativo para mejorar del proceso enseñanza-aprendizaje y cuales por el contrario demeritan su uso, ambas están señaladas debidamente en negrillas para las positivas y en gris para las negativas.

Miles y Huberman (1984) sugieren la siguiente clasificación de datos:

- *Descriptivos*: cuando no introducen ningún tipo de interpretación del codificador.
- *Interpretativos*: cuando requieren inferencia del codificador.
- *Explicativos*: cuando requieren una alta inferencia.

En la investigación se emplearon códigos explicativos, debido a la necesidad de inferir en los resultados de acuerdo con lo establecido por la pregunta base, donde se cuestiona el efecto en el aprendizaje de estudiantes de secundaria cuando se usan secuencias didácticas en temas específicos de matemáticas y se apoya el proceso en actividades de trabajo colaborativo

La forma de codificar se describe en la siguiente tabla:

Tabla 2. *Códigos de rasgos positivos y negativos del alumno sobre el efecto en el aprendizaje de las matemáticas cuando se usan secuencias didácticas y se apoya el proceso en actividades de trabajo colaborativo.*

POSITIVOS	NEGATIVOS
RPOM Respecto a la opinión sobre las matemáticas	RNOM Respecto a la opinión sobre las matemáticas
RPCSD Respecto al conocimiento de secuencias didácticas	RNCSD Respecto al conocimiento de secuencias didácticas
RPCTC Respecto al conocimiento del trabajo colaborativo	RNCTC Respecto al conocimiento del trabajo colaborativo
RPAMTC Respecto al aprendizaje de las matemáticas con el uso del trabajo colaborativo	RNAMTC Respecto al aprendizaje de las matemáticas con el uso del trabajo colaborativo
RPVTC Respecto a las ventajas del uso del trabajo colaborativo	RNVTC Respecto a las ventajas del uso del trabajo colaborativo

4.2 *Secuencias didácticas*

En esta primera categoría se describe el conocimiento que tienen los alumnos acerca de las secuencias didácticas y sus uso en el proceso educativo. En el primer acercamiento con los alumnos participantes, éstos manifestaron desconocer con exactitud que es una secuencia didáctica y la aplicación que se le da en el desarrollo del proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas en la secundaria, por otra parte, en relación con los recursos didácticos de apoyo en el proceso áulico de las matemáticas, el profesor generalmente utiliza este instrumento didáctico como apoyo a su metodología de enseñanza en la preparación de sus clases, sobre todo en temas que considera tienen mayor grado de complejidad para su aprendizaje en los alumnos, en esos temas, se apoya con mayor frecuencia en secuencias didácticas con actividades más específicas que le ayudan a tener mejores resultados en el aprendizaje, ya que permite al alumno resolver más y diversos ejercicios.

Caso A: Primer grupo de tercer año de la sección secundaria y profesor que planeó y trabajó en el aula, sus sesiones observadas con secuencias didácticas en el desarrollo del tema Productos Notables y Factorización. En este contexto, los alumnos entrevistados y observados cursan el tercer año de secundaria en el turno matutino en sistema escolarizado, el grupo cuenta con 20 estudiantes que tienen en promedio 14 años de edad de los cuales se seleccionaron a siete de ellos como parte representativa de la muestra. El profesor, tiene 10 años de experiencia impartiendo la asignatura de matemáticas en el nivel de secundaria en los tres grados y actualmante imparte a los grupos de primero y tercer año de secundaria. El profesor siempre ha utilizado secuencias didácticas como instrumento de apoyo para el desarrollo de sus clases, aunque cabe señalar que no en todas los temas utiliza este instrumento de apoyo con la misma frecuencia.

4.2.1 Uso de secuencias didácticas.

En el uso e implementación de secuencia didáctica en el tema propuesto durante las sesiones de observación, los resultados obtenidos fueron, que los alumnos pese a que no conocen una secuencia didáctica como tal, luego de una breve explicación por parte del docente, identificaron las secuencias didácticas como un instrumento que el profesor emplea como apoyo en el proceso de enseñanza. Mostraron interés en la resolución de ejercicios y actividades propuestas por el profesor, manifestaron que siempre es grato trabajar con ejercicios y actividades diferentes, sobre todo en materias que no les gustan mucho como son las matemáticas. El profesor planeó diversas actividades en su secuencia didáctica que fueron aplicadas en el salón de clase y éstas estuvieron relacionadas directamente con el tema que se desarrolló en el transcurso de la sesión, cabe mencionar que no fue necesario crear e

implementar más actividades, con las contenidas en la secuencia didáctica del profesor fue suficiente para el desarrollo de las sesiones. Con lo que respecta al profesor de este grupo comentó, que la secuencia didáctica juega un papel importante en la preparación y desarrollo de las clases, agregó, que si bien es cierto que los libros de trabajo y de texto están apegados a los planes y programas vigentes con una gran diversidad de ejercicios, actividades y problemas relacionados con el entorno, y que se vuelven un aliado más en los instrumentos didácticos para el proceso de enseñanza aprendizaje en el aula y fuera de ella, en lo particular no siempre se apoya en ella con la misma constancia en todos los temas del programa.

Caso B: Segundo grupo de tercer año de la sección secundaria y profesora que planeó y trabajó en una sesión con ejercicios y/o actividades apoyadas únicamente en secuencia didáctica en el desarrollo del tema Productos Notables y Factorización.

En este contexto, los alumnos observados y entrevistados cursan el tercer año de secundaria en sistema escolarizado en turno matutino, tienen en promedio 14 años de edad y el grupo cuenta con 18 estudiantes, de los cuales fueron seleccionados al azar siete de ellos como parte representativa de la muestra. La profesora tiene 13 años de experiencia impartiendo las asignaturas de física y matemáticas tanto en nivel secundaria como en nivel bachillerato, actualmente imparte matemáticas en tercer año y en primero de preparatoria además de la asignatura de Física en preparatoria. La profesora manifestó que generalmente utiliza secuencias didácticas en la preparación e impartición de sus clases, ya que éstas le son muy útiles en la planeación de ejercicios y problemas, además, para el control y desarrollo de las mismas en el aula de clase, aunque también argumentó, que honestamente no emplea mucho el trabajo colaborativo, debido a que los jóvenes lo ven como trabajos en equipo donde

casi siempre trabajan unos cuantos y la calificación es general para los integrantes del resto del equipo, situación que no es muy agradable para los jóvenes que si trabajan y se preocupan por destacar. En el primer acercamiento con los alumnos participantes, éstos, comentaron desconocer las secuencias didácticas, que son y cuál es su utilidad específicamente dentro del proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. A la profesora participante en la observación con este grupo, se le pidió que trabajara sólo hasta la tercera sesión con la secuencia didáctica apoyándose en la resolución de ejercicios con el trabajo colaborativo.

4.2.2 Uso de secuencias didácticas.

Con respecto a los alumnos de este grupo, los resultados obtenidos mostraron que la secuencia didáctica no representa para ellos un instrumento indispensable para su aprendizaje, prácticamente fue imperceptible en el desarrollo de sus clases el que la profesora no empleara secuencia didáctica, comentaron que esa la emplea la profesora como apoyo en su planeación e impartición de clases. Con lo que respecta a la profesora, conocedora del tema, desarrolló sus clases con actividades donde los alumnos se dedicaron a trabajar concentrados en las indicaciones que les dieron, manifestó que los muchachos trabajaron muy bien en el aula, pero que para ella si es indispensable planear y trabajar con secuencia didáctica como apoyo en el proceso educativo, puesto que esta no permite improvisar, agregó, que si bien es cierto que los libros de texto y de trabajo son un gran apoyo en el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje, las secuencias didácticas son indispensables para planear actividades que refuercen lo que se enseña en el aula, de acuerdo a las necesidades de los jóvenes con quién se trabaja y llevar los temas acorde al programa de estudios sobre todo en temas que son importantes que los alumnos los comprendan de la mejor manera, como el caso de los

productos notables y la factorización, concluyó, que las secuencias didácticas las deben utilizar todos los docentes en la preparación de todos sus temas, especialmente si son temas donde se requiere una mayor atención y dedicación para su mejor comprensión.

Caso C: Tercer grupo de tercer año de la sección secundaria y profesor que trabajó en las tres sesiones con secuencia didáctica en el tema de productos notables y factorización.

En este contexto y al igual que los dos casos anteriores, los alumnos estudian en el turno matutino en sistema escolarizado y cuentan con 14 años de edad en promedio, el grupo tiene 18 estudiantes de los cuales se seleccionaron a seis de ellos para conformar la muestra representativa del proceso de investigación. El profesor tiene 10 años de experiencia impartiendo la asignatura de matemáticas en el nivel secundaria y de esos 10 años, 6 impartiendo en el nivel bachillerato, actualmente imparte la asignatura a los grupos de segundo y tercer año de secundaria.

El profesor comentó que utiliza la secuencia didáctica para la planeación de sus clases y actividades que desarrolla en el aula, aunque no con la misma frecuencia e intensidad en todos los temas de la currícula, al igual que lo comentado por el profesor A, el profesor del caso C, emplea la secuencia didáctica con mayor énfasis en los temas donde los alumnos muestran mayor dificultad para el aprendizaje, de igual forma, se apoya en los libros de trabajo que se les piden a los alumnos desde el primer día de clases y en los libros que tiene. Como se ha mencionado al profesor C, se le pidió que planeara sus tres sesiones del tema propuesto productos notables y factorización, apoyado en secuencia didáctica, planeando ejercicios y actividades donde estuvieran involucrados directamente tanto la secuencia didáctica como apoyo para impartir sus clases y el trabajo colaborativo como apoyo a la

resolución de ejercicios y actividades para los alumnos en el salón de clase. En el primer acercamiento con los alumnos de este grupo participante, manifestaron desconocer que es una secuencia didáctica, algunos hicieron referencia al programa de estudios, otros a la planeación semanal que los profesores entregan a la dirección de la escuela.

4.2.3 Uso de secuencias didácticas.

Los resultados obtenidos en los alumnos, se observó que durante las sesiones no hubo cambios significativos en ellos por trabajar con secuencias didácticas, ya que estos instrumentos son empleados particularmente por el profesor responsable de las clases y nunca o casi nunca les explica los instrumentos que él emplea en la impartición de sus clases.

Con lo que respecta al profesor, los resultados obtenidos en este grupo de trabajo confirma, según sus palabras, la importancia que tienen las secuencias didácticas como apoyo en el proceso enseñanza aprendizaje, sobre todo en áreas como matemáticas, mencionó que si bien es cierto que existen libros del alumno y de consulta, es necesario contar con una secuencia que permita establecer mayor variedad de actividades para que los alumnos refuerzen y mejoren su aprendizaje.

A continuación se muestra una tabla ilustrativa con los hallazgos de acuerdo con esta categoría.

Tabla 3. *Resultados del uso de la secuencia didáctica según los hallazgos de la entrevista.*

Secuencias didácticas	Resultados
Conocimiento del instrumento	La mayoría de los estudiantes las desconoce, todos la relacionan con la planeación semanal que los docentes entregan a la dirección de la escuela. Los tres docentes si conocen de ellas.
Ventajas de su uso	La mayoría de los alumnos piensan que simplifica la labor del docente. Los tres docentes manifestaron que facilita la enseñanza, evita la improvisación y diversifica actividades para los estudiantes.
Desventajas de su uso	Los alumnos como los docentes consideran que no hay desventajas al usar secuencias didácticas
Apoyo al proceso enseñanza-aprendizaje	Los alumnos sienten que mejora su aprendizaje al tener diversos ejercicios para resolver tanto en el aula como en casa, ya que la práctica genera confianza, disminuye dudas y aumenta el autoestima. Los docentes planifican mejor actividades y tiempos esenciales para el desarrollo de los planes y programas de estudio.

4.3 Trabajo colaborativo

Caso A. El trabajo colaborativo tiene ciertas características, como ya se mencionó previo a la observación de las sesiones, se platicó con los profesores participantes para aclarar algunos aspectos importantes a considerar para la aplicación de esta metodología de enseñanza. En este primer grupo y con el profesor participante encargado del mismo, se le pidió que en las dos primeras sesiones no empleara el trabajo colaborativo como apoyo al proceso enseñanza-aprendizaje del tema seleccionado, esto, con la finalidad de poder hacer un comparativo y obtener información valiosa entre los tres grupos al finalizar el proceso de observación, sólo en la tercera sesión se le pidió emplear de trabajo colaborativo como apoyo en la resolución de actividades y/o ejercicios del tema. En cuanto a los alumnos, en el primer acercamiento con ellos, mencionaron desconocer el concepto de trabajo colaborativo, lo relacionaron inmediatamente con el trabajo en equipo, que si bien son dos formas de trabajo muy parecidas, al trabajo en equipo le dan una interpretación diferente, donde cada integrante

del equipo se hace responsable sólo de una parte del tema a estudiar, mismo que se expone o presenta en una clase ante todos los compañeros del grupo. Este tipo de actividad, generalmente hace que cada alumno se prepare sólo en una parte del tema dejando de lado el resto de las actividades que conforman el tema completo, invalidando de esta manera el aprendizaje significativo.

4.3.1 Uso del trabajo colaborativo.

Los resultados obtenidos con lo que respecta al trabajo colaborativo aplicado en la última sesión, los alumnos de este grupo comentaron que fue agradable el trabajar con sus compañeros, sintieron que el aprendizaje mejora trabajando entre todos, ya que algunos compañeros le entienden mejor al tema y ellos pueden ayudar a que los demás le entiendan, sobre todo ayudar a aquellos compañeros que se retrasan en la entrega de trabajos y tareas por no entenderle bien a los temas vistos en la clase.

Con lo que respecta al profesor, mencionó que el trabajo colaborativo permitió que los alumnos trabajaran mejor las actividades planeadas, comentó que en lo particular no emplea esta metodología de enseñanza, *“en ocasiones los pongo a trabajar en equipos pero no con las características del trabajo colaborativo”* comentó, agregó también que le pareció interesante la forma en que los alumnos trabajaron en la última sesión, observó que el desempeño fue mejor que cuando trabajan de manera individual, incluso manifestó sentir que las actividades propuestas las comprendieron mejor en esta sesión que en las dos anteriores.

Caso B. Como se ha mencionado, la profesora encargada de este grupo implementó actividades en las dos primeras sesiones de la observación en el tema productos notables y

factorización sólo con el apoyo del trabajo colaborativo. En el primer acercamiento con los alumnos y al cuestionarlos sobre esta metodología de enseñanza inmediatamente lo relacionaron con el trabajo en equipo, metodología que si han trabajado en diferentes asignaturas y donde generalmente sólo se limitan a estudiar una parte del tema para posteriormente exponerlo, tal y como se describe con otros grupos. Con lo que respecta a la profesora, manifestó no utilizar esta metodología normalmente en el desarrollo de sus clases, pero en esta ocasión y previa explicación sobre algunos aspectos importantes sobre la aplicación del trabajo colaborativo, la profesora planeó e implementó como se menciona, durante dos sesiones, ejercicios y/o actividades para ser trabajados bajo esta metodología.

4.3.2 Uso del trabajo colaborativo.

Los resultados obtenidos en este grupo demostraron que a los alumnos les gustó trabajar en pequeños grupos de trabajo, manifestaron que el interactuar con sus compañeros, el intercambiar puntos de vista entre ellos y con la profesora además de ayudarse mutuamente para resolver problemas o ejercicios, hace que todos aprendan por igual o al menos consideran que aprenden más, según su percepción, además, comentaron que se genera un ambiente más sociable y agradable en el salón de clase lo cual hace que el tiempo se pase más rápido que de costumbre y las clases se sienten menos pesadas y aburridas, como en ocasiones sucede, concluyeron.

Con respecto a la profesora, manifestó que el trabajo colaborativo despertó un mayor interés en la resolución de ejercicios y problemas por parte de los alumnos, comentó que ella no emplea esta metodología en sus clases, pero que observó en el transcurso de estas sesiones el cambio de actitud que mostraron los jóvenes al trabajar con sus compañeros “*me pareció*

muy buena la forma en que se aplicó esta técnica, si noté un cambio en los alumnos, noté más disposición para trabajar” comentó la profesora, agregó también, que implementará esta metodología sobre todo en temas que considere necesitan mayor apoyo aquellos alumnos que les cuesta más trabajo comprender.

Caso C. Como ya se ha mencionado, al profesor responsable de este grupo se le pidió que planeara actividades y ejercicios para las tres sesiones apoyado en el trabajo colaborativo, tomando en cuenta pequeños grupos de trabajo, según su consideración. En el primer acercamiento con los alumnos, estos manifestaron no conocer con exactitud las características de esta metodología del trabajo colaborativo, al igual que el grupo anterior, algunos alumnos hicieron referencia al trabajo en equipo, metodología que también han empleado en algunas materias, principalmente en aquellas materias que ellos consideran teóricas, comentaron. El profesor manifestó que si emplea algo parecido al trabajo colaborativo, trabaja en el salón de clases con pequeños grupos y en ocasiones en parejas, pero sobre todo, en los temas que considera necesitan mayor atención, los trabaja de esa manera.

4.3.3 Uso del trabajo colaborativo.

Los resultados que se obtuvieron en la observación de las tres sesiones en lo que respecta al trabajo colaborativo, los alumnos de este grupo comentaron que les agrada desarrollar actividades y resolver ejercicios y problemas mediante la técnica del trabajo colaborativo, sus argumentos fueron muy similares al grupo B, comentaron que trabajar de esa forma sienten que les ayuda a comprender mejor los temas, que además les permite retroalimentar su información entre ellos y para algunos incluso, les facilita el preguntar a sus compañeros todas las dudas que surgen en ese momento, lo que normalmente no se atreven a

hacer frente al profesor por una u otra razón, es decir, la interacción entre compañeros motivó y fomentó la participación para realizar las actividades propuestas.

Con lo que respecta al trabajo colaborativo como metodología de enseñanza, el profesor manifestó utilizar el trabajo en equipos en temas seleccionados, aunque no con las características propias del trabajo colaborativo, planifica principalmente ejercicios y problemas para desarrollarlos en pequeños grupos de trabajo dentro del salón de clase, o en parejas, comentó que lo hace principalmente con la finalidad de que los alumnos que demuestran mayor comprensión en diferentes temas lo apoyen como monitores, con los alumnos que muestran dificultades para comprender los temas propuestos, manifestó además, que este tipo de actividad en el grupo le ha favorecido en muchas ocasiones, ya que los alumnos que por algún motivo no se atreven a preguntarle las dudas en la clase, si lo hacen a sus compañeros que en ese momento les ayudan a comprender mejor el tema, situación que además de beneficiar el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas, propicia el compañerismo, la interacción y la ayuda mutua, agregó, que después de emplear esta metodología con ciertas características, sin duda se fortalece el proceso de aprendizaje de los alumnos, además que desarrolla otras habilidades como el apoyo mutuo, la sociabilización e incluso la autoevaluación, características que en ocasiones como docente de la materia de matemáticas no consideramos pertinentes o importantes comentó, siendo éstas, algunas de las que integran las actuales competencias que se buscan desarrollar en los jóvenes estudiantes de secundaria.

A continuación se presenta la siguiente tabla que ilustra los resultados de esta categoría según los hallazgos.

Tabla 4. *Resultados del uso del trabajo colaborativo según los hallazgos de la entrevista.*

Trabajo colaborativo	Resultados
Conocimiento de la metodología	El total de los alumnos entrevistados desconocen las características del trabajo colaborativo. Dos docentes no conocen con exactitud las características, un docente conoce algunas de ellas.
Ventajas de sus uso	Dieciseis alumnos sintieron que aprenden mejor que cuando resuleven actividades solos, promoviendo las relaciones interpersonlaes. Los tres docentes desarrollaron mejor sus clases teniendo diversas actividades.
Desventajas de su uso	Cuatro de los estudiantes piensan que es lo mismo que el trabajo en equipo, donde solo trabajan unos cuantos y los demás espera a que les pasen las respuestas. Los tres docentes piensan que si no se tiene cuidado se pierde el control de grupo.
Interacción y apoyo mutuo	Mejóro significativamente la relación entre compañeros, principalmente en aquellos que normalmente no se involucran en actividades escolares. Asimismo, mejoró la relación docente alumno.

Durante la aplicación de los instrumentos en las sesiones se pudo observar al inicio que los estudiantes se encontraban a la expectativa, un tanto incrédulos de lo que se les había comentado a cerca de cómo sería el desarrollo de las sesiones. Durante el desarrollo de las mismas, los alumnos fueron cambiando su actitud y mostraron aceptación al uso de los instrumentos. Asimismo, se pudo observar durante el transcurso de las clases la participación de los estudiantes a la resolución de las actividades propuestas por el docente, mismas que hicieron que poco a poco se fueran involucrando cada vez más, sobre todo cuando se resolvieron actividades con el uso del trabajo colaborativo. Es importante subrayar que los estudiantes generalmente no toman clases con el uso del trabajo colaborativo principlamente, lo cual alinicio de la aplicación de esta metodología no fluyó la interacción entre los estudiantes como se pensabá.

Tabla 5. *Instrumento y metodología empleada en las actividades realizadas por los docentes participantes en el aula, en el proceso de observación en las sesiones.*

Sesiones	Profesor A	Profesor B	Profesor C
Uno	Uso de secuencia didáctica.	Uso del trabajo colaborativo.	Uso de secuencia didáctica y trabajo colaborativo.
Dos	Uso de secuencia didáctica.	Uso del trabajo colaborativo.	Uso de secuencia didáctica y trabajo colaborativo.
Tres	Uso de secuencia didáctica y trabajo colaborativo.	Uso del trabajo colaborativo y secuencia didáctica.	Uso de secuencia didáctica y trabajo colaborativo.

4.4 Resultados: análisis e interpretación de datos

Para analizar e interpretar los datos obtenidos en las entrevistas a los alumnos en el proceso de investigación se empleó la triangulación de datos. La triangulación es una técnica que se utiliza para analizar datos cualitativos, se emplea para el análisis de datos previamente recolectados por diferentes instrumentos y la cual permite analizar una situación determinada pero desde diferentes puntos de vista, dicho en otras palabras, es un control de información cruzado empleando diferentes fuentes, instrumentos o técnicas de recolección de datos y sirve para tomar diferentes puntos de referencia.

Existen cuatro tipos de triangulaciones y una combinación de las mismas:

- Triangulación de datos con tres subtipos: Temporal, espacial y personal.
- Triangulación de investigadores.
- Triangulación teorica.
- Triangulación metodológica.

- Triangulación múltiple (emplea una combinación de las anteriores)

En la triangulación metodológica o triangulación de métodos, se aplican dos o más métodos para racabar la información, para analizar coincidencias y diferencias y para contrastar los resultados obtenidos para observar si se llega a las mismas conclusiones. Para efectos de esta investigación se utilizó este tipo de triangulación de métodos ya que se utilizaron dos instrumentos para la recolección de datos, la entrevista abierta y las pruebas para medir el nivel de aprendizaje en los estudiantes participantes en el proceso de investigación.

Al comparar los hallazgos encontrados en los dos instrumentos de aplicación, fue posible triangular con el propósito de comparar si el uso del trabajo colaborativo y el uso de secuencias didácticas en temas específicos de matemáticas causaron efectos en el aprendizaje en estudiantes de secundaria.

Aunque la mayoría de los alumnos en las entrevistas manifestaron que las matemáticas es una de las asignaturas que más se les dificulta comprender, por no tener un gusto o interés por ellas, fueron capaces de resolver satisfactoriamente una prueba para medir el nivel de aprendizaje, donde demostraron que además de las clases propuestas por el profesor, el apoyo obtenido por sus compañeros en el trabajo colaborativo y las actividades resueltas planeadas y propuestas por los docentes, les fueron de gran utilidad para tener una mejor comprensión y desarrollo del tema visto en las sesiones.

En el presente análisis e interpretación de los resultados se confrontaron diferentes fuentes de datos en los estudios observados, encontrándose concordancia y relación entre la parte teórica y la parte práctica. Asimismo, el presente análisis e interpretación de los

resultados obtenidos, se describen de acuerdo con el marco teórico tomando en cuenta las dos categorías, 1) Uso de secuencias didácticas y 2) Actividades en clase con el uso del trabajo colaborativo.

A continuación se presentan de manera detallada los hallazgos más relevantes encontrados para cada caso en la entrevista realizada a estudiantes que cursan el tercer año de secundaria.

4.4.1 Opinión sobre las matemáticas

Las matemáticas se han costituido como una asignatura de difícil comprensión para muchos jóvenes y en este caso no es la excepción, del total de alumnos entrevistados todos coinciden en que su aprendizaje es importante, pero no todos le dan la importancia que se requiere para un buen aprendizaje. Del total de alumnos entrevistados, catorce manifestaron que es una materia difícil pero importante aprenderla y que les servirá para su vida académica y personal ya que en todo lo que hacen y observan tiene que ver con matemáticas, los seis alumnos restantes comentaron que no las usaran en su vida y que sólo sirven para obtener un certificado y pasar año en la escuela, por eso sólo las estudian para pasar. En efecto, muchos jóvenes en la actualidad carcen de una idea firme de la importancia sobre el estudio de las matemáticas en su vida y en los contextos que forman parte de la evolución de un país, de hecho las matemáticas como asignatura es considerada por muchos de ellos como una materia difícil debido a las complicaciones con muchos conceptos que son impartidos en los diferentes niveles de escolaridad y que por tal motivo, muchos de estos jóvenes por poca o nula autoeficacia, les huyen e incluso más de uno ha tenido que dejar la escuela por no poder con ellas, generando así creencias negativas que lamentablemente crean preocupación y

ansiedad en los estudiantes. A pesar de todo lo anterior, sin duda las matemáticas representan parte importante de nuestro desarrollo integral y en la actualidad es muy lamentable que muchos jóvenes no le den la importancia que requieren, tal vez el desinterés de los estudiantes por aprender matemáticas radica, entre otras cosas, por los métodos tradicionalistas con los que muchos docentes e instituciones educativas siguen llevando en el proceso enseñanza-aprendizaje, esto se vio reflejado en la presente investigación, dado que al trabajar con los alumnos empleando técnicas diferentes por los docentes, la actitud de la mayoría de los estudiantes hacia la materia cambió, mostraron interesarse en desarrollar las actividades propuestas y demostraron que trabajar de manera diferente puede coadyuvar a mejorar la autoestima, la motivación y el deseo por compartir lo que aprendieron.

4.4.2 Conocimiento de secuencias didácticas

Como las secuencias didácticas son instrumentos que el docente emplea en el proceso enseñanza aprendizaje y normalmente no se detalla con los alumnos su utilidad, el total de los alumnos entrevistados, manifestaron no conocerla hasta antes de las sesiones de observación, trece alumnos entrevistados hicieron referencia a las planeaciones semanales que los profesores entregan a la dirección de la escuela, donde de manera general los docentes escriben los temas que se desarrollarán en clase, pero no se detallan ejercicios y/o problemas que se aplicarán como actividades de aprendizaje con el grupo. Siete alumnos entrevistados manifestaron definitivamente desconocer el instrumento y obviamente su utilidad en el proceso enseñanza-aprendizaje hasta antes de las sesiones de observación. Al término de las tres sesiones de observación y una vez que los alumnos participantes conocieron las secuencias didácticas, comentaron que son de gran utilidad para el profesor en la enseñanza

de las matemáticas y para ellos en su aprendizaje, puesto que en ellas el profesor puede preparar diversas actividades que a ellos como alumnos les ayuda a mejorar su conocimiento y habilidad en la resolución de ejercicios y problemas en temas específicos de matemáticas. Las secuencias didácticas constituyen parte fundamental en el proceso de enseñanza/aprendizaje, la SEP las define como “específicas” que consisten en una serie de actividades diseñadas con la finalidad de que los alumnos entiendan y sistematicen los temas a reflexionar y que les resulten particularmente difíciles, estas secuencias deben estar integradas en las actividades de los proyectos escolares, sujetándose en todo momento a los propósitos de aprendizaje de los estudiantes, también, como la define el diccionario de la Real Academia Española, es un instrumento curricular donde se organizan las actividades de enseñanza-aprendizaje y que permite orientar al docente con respecto a los objetivos a lograr, las conductas que deben manifestar los alumnos, las actividades y contenidos a desarrollar, así como las estrategias y recursos a emplear que ayuden a lograr los objetivos trazados en el desarrollo de competencias de los alumnos. Ante todo esto, y en todo proceso educativo es importante como docente, tener una “guía” para llevar cabo el desarrollo de las clases que se imparten en el aula de la mejor manera, esta guía representa una gran utilidad por no improvisar lo que se quiere enseñar, por el contrario, esta guía, que conocemos como secuencia didáctica en los procesos de enseñanza-aprendizaje permite estructurar actividades a desarrollar en el salón de clase, pensadas, planeadas y organizadas acorde a las características de los jóvenes con quién se trabaja, con el firme propósito de mejorar el aprendizaje de los alumnos a quién va dirigida la clase, principalmente en asignaturas que requieren mayor atención por su grado de abstracción como son las matemáticas.

4.4.3 Conocimiento del trabajo colaborativo

Antes de iniciar las sesiones de observación, el total de los alumnos entrevistados desconocía propiamente en que consiste el trabajo colaborativo, todos sin excepción, lo relacionaron con lo que ellos conocen como “trabajo en equipo”, donde el tema a desarrollar o exponer se lo “reparten” y cada integrante del equipo se hace cargo únicamente de lo que le toca estudiar o preparar, omitiendo el resto de las actividades que complementan el tema y por lo tanto quedan sin aprender. Concluidas las sesiones de observación, dieciséis de los alumnos entrevistados coincidieron en que esta técnica de trabajo mejora su comprensión en los temas vistos en el salón de clase, ya que permite, además de la ayuda del profesor en cuanto a las dudas en la resolución de los ejercicios, ayudarse mutuamente “*muchas veces entre nosotros nos entendemos mejor*” comentaron, “*así podemos ayudar al que no le entiende y nos pueden ayudar también a nosotros*”. Sólo cuatro de los entrevistados manifestaron que es lo mismo que trabajar “en equipo”, ya que algunos compañeros no hacen nada y sólo esperan que les resuelvan todo o les pasen las respuestas. El efecto que tuvo el uso del trabajo colaborativo en el tema desarrollado demostró que los alumnos interactúan, se apoyan mutuamente e incluso mostraron más interés que trabajando individualmente, como se observó en las sesiones donde no se trabajó con el apoyo de esta metodología. Entre los principales aspectos que debe promover el trabajo colaborativo y que tanto el docente como el alumno deben reconocer se encuentran:

- *Interdependencia positiva*: esto es, cuando los estudiantes se vinculan directamente con sus compañeros, ya que para lograr el éxito se necesitan unos a otros, apoyándose, motivándose y retroalimentando ideas y opiniones.

- *Contribuciones individuales:* Se entiende que cada integrante del equipo o grupo colaborativo debe asumir su responsabilidad sobre la actividad a realizar, teniendo en cuenta la participación con el resto de sus compañeros, compartiendo, opinando y aceptando ayuda en caso de ser necesario.
- *Habilidades personales y habilidades grupales:* Se debe enseñar a los estudiantes las habilidades sociales que se necesitan para lograr un buen trabajo colaborativo, debe enseñarse entre otras cosas a conocerse, para que exista confianza entre ellos, a comunicarse de manera efectiva, es decir, sin rodeos y sin ambigüedades, a aceptarse y a apoyar a los integrantes del equipo y sobre todo a resolver problemas constructivamente, problemas que puedan afectar el desarrollo del trabajo en equipo.

Durante años se ha trabajado en la escuela con métodos que se han vuelto tradicionalistas, actualmente y debido a las necesidades de mejorar los procesos educativos, se ha propuesto con mayor énfasis el uso de diferentes técnicas o metodologías de enseñanza, con la finalidad de mejorar la calidad educativa, pretendiendo que el estudiante no sólo tenga el conocimiento de las asignaturas, sino también que desarrolle habilidades que le permitan enfrentarse a un mundo en constante cambio, de ahí la necesidad de trabajar en el aula con técnicas que permitan este desarrollo que conocemos como competencias, y una alternativa que promueve el desarrollo de tales habilidades, es el trabajo colaborativo, técnica que mejora y desarrolla competencias que el estudiante necesita tener para enfrentar lo que esta a su alrededor, tales como el apoyo mutuo, la interacción, la sociabilización, para resolver situaciones problemáticas que contribuyan así a un mejor desarrollo integral.

4.4.4 Aprendizaje de las matemáticas con el uso del trabajo colaborativo

Como no conocían esta técnica de trabajo antes de iniciadas las sesiones de observación había cierta incertidumbre en cuanto a su funcionamiento, como se ha mencionado anteriormente, los alumnos relacionaron el trabajo colaborativo con el trabajo en equipo, con las características que ellos conocen y que ya han sido descritas, y de alguna manera tenían la idea que se trabajaría de igual forma a como están acostumbrados. Una vez que los alumnos de los tres grupos de estudio observados concluyeron las sesiones, los comentarios hechos por los alumnos y los resultados en las pruebas aplicadas para medir el nivel de aprendizaje, demostraron que el uso del trabajo colaborativo tuvo un impacto positivo en la comprensión del tema seleccionado, los alumnos manifestaron sentir que se aprende mejor cuando entre todos se ayudan, además la interacción cara a cara permite sociabilizar y desarrollar habilidades que de manera individual no se logran. Con respecto a lo antes descrito, frecuentemente los docentes se enfrentan a dificultades de aprendizaje por parte de los estudiantes, quizá, por no adoptar cambios que permitan tener otra perspectiva sobre los procesos de enseñanza, mismas que en ocasiones limita a los jóvenes para adquirir conocimientos nuevos que los lleve a un mejor aprendizaje de las matemáticas y precisamente, una de las alternativas en los procesos de enseñanza de las matemáticas, es el modelo de aprendizaje colaborativo, basado en metodologías de aprendizaje, que promueven la colaboración entre los integrantes de un grupo, con el propósito de conocer, compartir, ampliar y aprender sobre un tema en especial, y el cual ha sido implementado con buenos resultados, el aprendizaje colaborativo puede definirse como un conjunto de métodos para la enseñanza y el aprendizaje, apoyados con estrategias que permitan el desarrollo de

habilidades personales y sociales, donde cada individuo, integrante de un grupo o equipo es responsable directo de su aprendizaje y del resto de sus compañeros de grupo. Sin duda el uso de esta técnica de trabajo resultó beneficiosa para los alumnos, de acuerdo a sus comentarios, ellos no habían trabajado de esa manera en ninguna de las asignaturas, el hecho de interactuar, apoyarse mutuamente y el de trabajar de forma distinta a como normalmente lo hacen en sus clases, tuvo un efecto positivo en cuanto a su aprendizaje, esto lo reflejaron en los comentarios relacionados al uso del trabajo colaborativo y principalmente lo demostraron los alumnos que generalmente muestran poco avance en el aprendizaje de los temas, al obtener resultados satisfactorios en las pruebas aplicadas para medir el nivel del aprendizaje.

4.4.5 Ventajas del uso del trabajo colaborativo

Los alumnos en su primer acercamiento, manifestaron desconocer esta metodología de trabajo con sus principales características como se ha descrito con anterioridad, pero una vez concluidas las sesiones, cuando fueron cuestionados sobre las ventajas, todos los alumnos entrevistados coincidieron que si tiene ventajas trabajar de esa manera. Empleando esta metodología de trabajo, los veinte alumnos respondieron que las principales ventajas de trabajar de forma colaborativa, es el apoyo mutuo y la interacción entre compañeros, lo que permite salir adelante entre todos, principalmente, a aquellos alumnos que les cuesta aprender matemáticas de manera individual y quienes de esta manera refuerzan lo que aprenden con sus compañeros y por consiguiente mejoran su aprendizaje. Las ventajas que ofrece el aprendizaje colaborativo en la comprensión de las matemáticas en comparación con estrategias empleadas tradicionalmente, son muchas, promueve el logro de objetivos personal y socialmente, se reconocen los aprendizajes y participación de todos los integrantes del

grupo, promueve la reflexión implicando la voluntad de participar en constante autoevaluación, basándose en conceptos teóricos y en aprendizajes previos, proporcionando así un plan de acción para futuras experiencias, promueve además el pensamiento crítico importante en la resolución de problemas, fortalece los lazos afectivos, aumenta el aprendizaje personal apoyado en la experiencia grupal, la motivación, el compromiso, las relaciones interpersonales, la satisfacción por concluir una actividad y la autoestima, y al mismo tiempo, disminuye los miedos a participar o expresar ideas así como el aislamiento, común entre estudiantes que sienten que su bajo nivel académico en esta asignatura no les permite relacionarse con el resto de sus compañeros. El uso del trabajo colaborativo en este proceso de observación se convirtió en una metodología que cambió en parte la forma de aprender matemáticas para la mayoría de los alumnos observados, si bien es cierto que los alumnos lo relacionaban con el trabajo en equipo y esperaban desarrollar actividades de manera similar a lo que ellos conocen, quizá no esperaban que esta metodología cambiara su percepción a cerca de lo que representa trabajar verdaderamente en equipo, donde el trabajo mutuo y la interacción cara a cara se convirtieron no solo en una forma distinta de aprender, sino también representó para ellos la posibilidad de intercambiar puntos de vista, de argumentar sus ideas, de proponer soluciones y de sentirse útiles para los demás, aspecto importante en la motivación intrínseca, que en muchas ocasiones es difícil lograr.

Capítulo 5

Conclusiones

El objetivo de este capítulo es presentar a los lectores la conclusión del proyecto de investigación llevado cabo en alumnos de tercer grado de secundaria, sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas con base en secuencias didácticas apoyadas con el uso del trabajo colaborativo en temas seleccionados.

Se presenta una discusión sobre los resultados obtenidos con base en las preguntas de investigación descritas en el primer capítulo, posteriormente se expresa la validez interna y externa con respecto a la investigación realizada, asimismo, se describen los alcances y limitaciones del estudio, así como sugerencias y/o recomendaciones para estudios futuros sobre cómo aplicar los hallazgos encontrados y por último, se presentan conclusiones sobre los principales hallazgos en el proceso de investigación.

Discusión

Actualmente, los procesos educativos en todos los niveles demandan cambios significativos, cambios que transformen la manera de enseñar y por consiguiente la manera de aprender con la finalidad de mejorar el nivel de enseñanza en los docentes a través de técnicas o metodologías que apoyen este proceso, tales como el uso de secuencias didácticas apoyadas con el uso del trabajo colaborativo en temas específicos, principalmente en aquellos donde los estudiantes muestren mayor dificultad en su comprensión. Asimismo, de mejorar el perfil de egreso de los jóvenes estudiantes, perfil que requiere no sólo el adquirir información y/o conocimientos de un asignatura en particular, sino también, de desarrollar una serie de

habilidades y destrezas que permitan a los alumnos conducirse competentemente en el mundo exterior una vez que se enfrenten a él. Con la información que se obtuvo en la observación de las sesiones y las entrevistas aplicadas a los participantes del estudio, se concluye el siguiente análisis:

Con respecto a la primera pregunta de investigación, sobre qué efecto causa en el aprendizaje en estudiantes de secundaria, el uso de secuencias didácticas en temas específicos de matemáticas, los hallazgos demostraron que la planificación detallada de actividades en una secuencia didáctica por parte del profesor de la asignatura en un tema seleccionado, primeramente, le facilitó la enseñanza al docente, puesto que al tener ejercicios y problemas resueltos previamente seleccionados, permitieron un mejor desarrollo de las sesiones, asimismo, causó un efecto diferente y positivo en el aprendizaje de los alumnos, esto se pudo constatar en el desarrollo de las sesiones, donde el docente, al tener una gama de ejercicios correspondientes para el tema en cuestión, los alumnos tuvieron la oportunidad de comparar diferentes procedimientos y resultados de los diversos ejercicios propuestos por el profesor, además, se pudo concluir de igual manera el impacto positivo sobre el uso de la secuencia didáctica en el tema seleccionado, en la entrevista aplicada a los alumnos al finalizar las sesiones, donde manifestaron la importancia que representa para el docente organizar actividades, y para ellos, la utilidad de resolver diversos ejercicios y problemas que permitan reforzar de mejor manera lo aprendido en clase.

El aprendizaje de las matemáticas requiere de conocimientos y habilidades que se adquieren por medio de la resolución de ejercicios y situaciones problemáticas, donde el alumno, con el apoyo del docente, tenga la oportunidad de descubrir su propio aprendizaje y

que éste lo pueda relacionar con uno nuevo o con su entorno, por tal motivo, resulta de suma importancia la planificación de actividades para su aplicación dentro y fuera del aula por parte del docente, puesto que el alumno, por su propia naturaleza adolescente se encuentra la mayor parte de su educación secundaria en una etapa prácticamente receptiva.

De esta manera, el uso de secuencia didáctica en el tema seleccionado reveló, que efectivamente, el aprendizaje de las matemáticas mejora si el alumno se ve expuesto a resolver diversas actividades relacionadas con el tema en cuestión.

En lo que respecta a la segunda pregunta de investigación, donde cuestiona el impacto en el aprendizaje de las matemáticas cuando se usa trabajo colaborativo en actividades específicas, ésta resultó una metodología de enseñanza muy atractiva para los estudiantes de secundaria, principalmente por la experiencia de interactuar entre compañeros para descubrir su propio aprendizaje, la cual incluso, influyó para mejorar las relaciones personales entre algunos compañeros.

Tradicionalmente la enseñanza de las matemáticas está dada por la exposición de temas por parte del docente, convirtiendo al alumno en un ente pasivo, donde sólo se limita a escuchar, escribir y recibir indicaciones. Pero en el desarrollo de las sesiones de observación donde se realizaron actividades con el uso del trabajo colaborativo, esta metodología mejoró significativamente tanto el aprendizaje del tema seleccionado, como las relaciones interpersonales, principalmente en alumnos que han demostrado deficiencias en el aprendizaje de las matemáticas, quienes por diversos factores, en ocasiones se aíslan y no manifiestan la complejidad que para ellos representa el aprendizaje de las matemáticas. Lo anterior se pudo constatar tanto en el desarrollo de las sesiones, donde los alumnos se hicieron partícipes del

aprendizaje, interactuando, compartiendo y recibiendo ayuda, como en los resultados obtenidos en la prueba que se aplicó para medir el nivel de aprendizaje al finalizar las sesiones, donde los resultados obtenidos demostraron aprendizajes significativos en el tema seleccionado.

En lo que respecta a la tercera pregunta de investigación, sobre cómo lograr que los estudiantes de tercer grado de secundaria a partir del uso del trabajo colaborativo desarrollen habilidades y compartan experiencias en la resolución de problemas, los hallazgos encontrados fueron precisamente, que esta metodología de enseñanza si se aplica considerando las características que la identifican, promueve diversos aspectos entre los alumnos. Se pudo observar en las sesiones, el desarrollo de la interdependencia positiva, ya que al resolver actividades en pequeños grupos de trabajo existió un vínculo entre compañeros que permitió apoyarse y retroalimentarse. Hubo contribuciones individuales, se observó a los integrantes de cada grupo de trabajo participando con el resto de sus compañeros, compartiendo opiniones e incluso aceptando ayuda de quienes comprendieron mejor el tema. Se observaron habilidades personales y grupales, los alumnos mostraron respeto ante el resto de sus compañeros, trabajaron siempre con la intención de que todos comprendieran lo que se les estaba enseñando en el transcurso de las sesiones.

El instrumento de evaluación empleado para medir el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de tercer grado de secundaria, fue la prueba de opción múltiple, ya que este tipo de pruebas son las que generalmente resuelven en el examen nacional ENLACE y en las pruebas internacionales como PISA, además de los exámenes de admisión al nivel medio superior. La aplicación de este instrumento de evaluación permite familiarizar al estudiante

con los tipos de pruebas antes mencionadas a las cuales se enfrentará en un futuro no muy lejano cuando presente su ingreso a la preparatoria.

Validez interna y validez externa

El desarrollo del presente trabajo estuvo siempre enfocado a buscar información que diera respuesta a la pregunta de investigación, considerando en todo momento aspectos importantes del proceso en la obtención de dicha información y que ésta fuera la más relevante y verás posible, dando la misma importancia a cada una de sus etapas. Los hallazgos encontrados en cada una de las situaciones presentadas permitieron recabar datos que sirvieron para demostrar que el uso de secuencias didácticas apoyadas con el uso del trabajo colaborativo mejoran la enseñanza y el aprendizaje de la Matemáticas en temas específicos, constatando lo anterior en los resultados obtenidos de la aplicación de la prueba de conocimientos. Estos resultados obtenidos de una muestra representativa de los grupos de tercer año de secundaria del grupo educativo Cristóbal Colón también demuestran que las secuencias didácticas, apoyadas con el uso del trabajo colaborativo pueden ser aplicables en cualquier asignatura de cualquier grado del nivel secundaria, principalmente donde se presente mayor dificultad para la enseñanza y el aprendizaje de algún tema en específico.

Alcances y limitaciones del estudio

Las principales limitaciones del estudio fueron las suspensiones constantes de clase, debido a que esta es una escuela de tipo militarizada y tomando en cuenta que en la ciudad donde se encuentra ubicada, Cuautla Morelos, se realiza un desfile cívico militar el día 30 de Septiembre, el colegio destina varias horas y días de ensayo durante el mes, lo cual no permitió que la observación de las sesiones fuera continua, lo que inevitablemente rompió la dinámica diaria de las sesiones, esto provocaba que los alumnos, cuando se tuvo la segunda y

tercera sesión, algunos de ellos no habían cumplido con las actividades encomendadas, incluso algunos de ellos se presentaron sin el libro y el cuaderno de la materia, argumentando que pensaban que habría ensayo general para el desfile.

Otro de los factores que limitó el estudio fue la inasistencia de algunos estudiantes, en la muestra se eligieron alumnos que muestran dificultades en el aprendizaje de las matemáticas con la finalidad de observar a detalle cual podía ser su avance en el aprendizaje con la aplicación de los instrumentos, pero en repetidas ocasiones, quizá por los ensayos, no asistían a la escuela, quedando fuera de la observación y evaluación en grupo cuando si hubo clase.

Recomendaciones y/o sugerencias para estudios futuros

Según los hallazgos del presente estudio, se debe establecer una estrecha relación entre las actividades planeadas y las características del o de los grupos que son objeto de estudio, para ello es importante conocer a los estudiantes con quienes se trabaja, por tal motivo se recomienda estar en contacto directo si es posible, con los alumnos participantes en el proceso de investigación, o en su defecto tener constante comunicación con los docentes que les imparten clase para conocer en la medida de lo posible su forma de pensar, de actuar y de interpretar las matemáticas, aspectos importantes en el proceso enseñanza-aprendizaje. Por otra parte, el material y/o actividades que los alumnos realizarán en el aula de clase y fuera de ella debe ser bien preparado de acuerdo con el tema seleccionado y acorde al nivel de los estudiantes a quién va dirigido, es decir, debe ser claro y comprensible.

Otro aspecto que debe cuidarse es la cantidad de actividades, ejercicios o problemas que se planean, ya que si se extienden demasiado tiempo o la planeación es para un tiempo demasiado corto puede no permitir analizar a los alumnos ni llegar al objetivo que se pretende

alcanzar, además, debe tenerse siempre presente los tiempos que se deben destinar a los temas de estudio, esto para no caer en un desfase considerable con respecto a los planes y programas de la SEP, asimismo, se deben tener presentes las características que diferencian entre una metodología de enseñanza y otra, es decir, en este caso, cuidar los aspectos importantes que hacen del trabajo colaborativo una metodología que desarrolla habilidades de competencia en los estudiantes y no confundirse con un simple trabajo en equipo donde generalmente se reparten las actividades y no profundizan en el tema de manera general.

Otro aspecto que debe cuidarse también, es el desarrollo de las sesiones, vigilando y motivando en todo momento a los alumnos para que estén trabajando en las actividades encomendadas, ya que debido a la naturaleza de los estudiantes de secundaria y las características propias del trabajo colaborativo, este puede prestarse fácilmente para desatar actitudes completamente ajenas a nuestros intereses como investigadores lo cual no permitiría obtener la información que necesitamos y por lo tanto no se cumplirían los objetivos que se trazaron.

Conclusiones

De todo lo anterior se puede concluir al finalizar la aplicación de la experiencia y el análisis de los resultados obtenidos, que el uso de secuencias didácticas en temas específicos de matemáticas con el apoyo del trabajo colaborativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje es válido.

La introducción y utilización de diferentes instrumentos y metodologías de enseñanza como una didáctica alternativa permiten a los docentes contar con diferentes herramientas que faciliten su labor en el aula y al mismo tiempo permite a los estudiantes concebir el aprendizaje de las matemáticas desde otro enfoque, saliendo de la monotonía y el

tradicionalismo donde el alumno solo es un ente pasivo que se limita a escuchar y recibir información. Por otra parte, a través de la interacción personal y del apoyo mutuo se pueden desarrollar habilidades que permitan a los estudiantes descubrir y construir su propio aprendizaje, para poder así, destacar competencias necesarias para enfrentarse al mundo real.

Con la aplicación del presente estudio, se observó un especial interés que fue en aumento en los estudiantes de secundaria hacia el aprendizaje de las matemáticas y a la necesidad de interactuar entre sí, de apoyarse, de expresarse y sentirse escuchados, con el propósito de intercambiar conocimientos, puntos de vista y opiniones, esenciales para el desarrollo de habilidades y competencias.

Referencias.

- Anónimo. Los grupos cooperativos (2003). *Enseñanza de las matemáticas en la escuela media*. Derechos de autor Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas. Recuperado el 25 de Febrero de 2011. [http://0-proquest.umi.com/millennium.itesm.mx/pqdweb?index=5&did=438754551&SrchMode=3&sid=108&Fmt=3&VInst=PROD&VType=PQD&RQT=309&VName=PQD&TS=1298698568&clientId=23693&aid=7](http://0-proquest.umi.com/millennium/itesm.mx/pqdweb?index=5&did=438754551&SrchMode=3&sid=108&Fmt=3&VInst=PROD&VType=PQD&RQT=309&VName=PQD&TS=1298698568&clientId=23693&aid=7)
- Arias Valencia M.M (1999). Triangulación metodológica: sus principios, alcances y limitaciones. Archivo del portal de recursos para estudiantes. Recuperado el 12 de Octubre de 2011 de:
<http://www.robertexto.com/archivo9/triangul.htm>
- Armenta Castro M. Larios Rodríguez I. N. Urrea Bernal M. A. (2010). Curso: Las matemáticas y su enseñanza en la escuela secundaria III. *Programas de formación continua 2010-2011*. SEP. México D.F. Recuperado el 5 de Marzo
<http://www.pmme.mat.uson.mx/BAEM/Descripcioncurso.pdf>
- Bingolbali E., Akkoç H., Ozmantar M. F., Demir S. (2011). Pre-Service and In-Service Teachers "Views of the Sources of Students" Mathematical Difficulties. *International Electronic Journal of Mathematics Education*. Vol.6, No. 1. Recuperado de www.iejme.com
- Castro R. Un modelo constructivista para la comunicación en la enseñanza de la matemática. Vol. (8), Número 024. Recuperado el 30 de Enero.
<http://redalyc.uaemex.mx/pdf/356/35602418.pdf>
- Cooper, James. (1996). Cooperative Learning and College Teaching Newsletter. Dominguez Hills, CA, California State University. Recuperado el 26 de Marzo de
<http://www.wcer.wisc.edu/nise/CL1/CL/story/smithkar/TSKSD.htm>
- Competencias para el México que queremos. (2011). *Evaluación PISA*. SNTE, SEP, SEB. Recuperado el 6 de Mayo.
<http://www.pisa.sep.gob.mx/start.php?act=pisa>
- Díaz Barriga Arceo F. Hernández Rojas G. (1999). Una interpretación constructivista [*Estrategias de enseñanza para la promoción de aprendizajes significativos*] *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. Capítulos (5 y 6)
- Díaz Barriga, Ángel (1994): "currículo y tecnología educativa". *Revista tecnología y comunicación educativas*, 25, pp. 3-11. Recuperado el 26 de Marzo de
http://investigacion.ilce.edu.mx/panel_control/doc/tecycomeduno25.pdf

- Donaire Castillo I. M. Gallardo Arrebola J. Macías Aguado S. P. (2006). Nuevas metodologías en el aula: Aprendizaje cooperativo. *Revista digital "práctica docente". n° 3*. Alfaguara. Loja. Granada. Recuperado el 06 de Marzo de 2011. http://www.cepgranada.org/~jmedina/articulos/n3_06/n3_06_57.pdf
- Edel Navarro R. (2004). El concepto de enseñanza aprendizaje. *Red científica, ciencia, tecnología y pensamiento*. Recuperado el 16 de Marzo de <http://www.redcientifica.com/doc/doc200402170600.html>
- Educational Broadcasting Corporation. (2004). *Workshop: Cooperative and Collaborative Learning*. Recuperado el 31 de Marzo de 2011. <http://www.thirteen.org/edonline/concept2class/coopcollab/index.html>
- Gallardo S. Cómo enseñar matemática y no morir en el intento. *Revista Exactamente. Vol. (16)*. Recuperado el 30 de Enero. <http://www.fcen.uba.ar/publicac/revexact/exacta16/educa.htm>
- García Cruz J. A. Matemáticas en Secundaria. *La Didáctica de las Matemáticas: una visión general*. Recuperado el 18 de Febrero. <http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/rtee/didmat.htm>
- García M., T. (2005). Etapas del proceso investigador: Población y muestra. Almendralejo, España: Universidad de León.
- Gómez Chacon I. M (2007). Sistema de creencias sobre las matemáticas en alumnos de secundaria. *Revista Complutense de Educación*. Recuperado el 31 de Marzo. <http://0-search.proquest.com.millennium.itesm.mx/education/docview/220896365/fulltext/12E8E966B06300D6066/2?accountid=11643>
- Gil DJG, Luna AN. (2008). Los estilos de aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. *Revista Complutense de Educación*. Recuperado el 31 de Marzo. <http://0-search.proquest.com.millennium.itesm.mx/education/docview/220896353/fulltext/12E8E966B06300D6066/1?accountid=11643>
- Gil Pérez D. De Guzmán Ozámiz M. (1993). *Enseñanza de las Ciencias y la Matemática, Tendencias e Innovaciones*. Recuperado el 29 de Enero de 2011. <http://www.oei.es/oeivirt/ciencias.pdf>
- Giroux, S. y Tremblay, G. (2008). *Metodología de las Ciencias Humanas*. Distrito Federal, México. Fondo de Cultura Económica.
- Godino J.D., Batanero C., Font V., (2003). Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros. *Departamento de Didáctica de la Matemática*. Facultad de Ciencias de la Educación. Granada, España

- Goikoetxea E. Pascual G. *Aprendizaje cooperativo: bases teóricas y hallazgos empíricos que explican su eficacia*. Universidad de Deusto. Recuperado el 31 de Enero de 20011.
<http://www.uned.es/educacionXX1/pdfs/05-10.pdf>
- Handal B. Bobis J. (2003). *Instructional Styles in the Teaching of Mathematics Thematically*. Recuperado el 10 de Abril de 2011.
<http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/handalbobis.pdf>
- Heredia, Y. (2007) Factores que afectan el desempeño escolar: el caso de las escuelas primarias públicas de Nuevo León. *Memorias del IX Congreso Nacional de Investigación Educativa*. Mérida, México. Recuperado el 27 de Febrero.
http://www.ruv.itesm.mx/convenio/catedra/recursos/material/cn_03.pdf
- Hernández Sampieri. R., Fernández Collado C. y Baptista Lucio P. (2010). *Metodología de la Investigación* (5° ed.). México D.F. Mc Graw Hill.
- Humenberger, H., Dortmund (2000). *"applicable mathematics" in mathematics education. Selected results of a viennese research project¹*. Recuperado el 11 de Abril de 2011.
<http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/hhempres.pdf>
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo. Vicerrectoría Académica. *Las estrategias y técnicas didácticas en el rediseño. Aprendizaje Colaborativo*. Recuperado el 20 de Febrero
http://www.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/ac/Colaborativo.pdf
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (2010). Investigación e Innovación Educativa. Centro Virtual de Técnicas Didácticas. *Que es aprendizaje colaborativo*. Recuperado el 31 de Marzo de 2011.
http://www.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/ac/qes.htm
- Larios Osorio V.(1998) Constructivismo en tres patadas. *Revista Gaceta COBAQ. No (132)*. Recuperado el 28 de Enero.
<http://www.uaq.mx/matematicas/vlarios/xart04.html>
- Lucero M. M. Entre el trabajo colaborativo y el aprendizaje colaborativo. *Facultad de Ciencias Físico-matemáticas y Naturales*. Recuperado el 20 de Febrero de 2011.
<http://www.rioei.org/deloslectores/528Lucero.PDF>
- Lupiañez J. L. Gómez P. Intuiciones de futuros profesores de matemáticas de secundaria sobre el aprendizaje de las matemáticas. *Dpto. Didáctica de la Matemática Universidad de Granada*. Recuperado el 19 de Febrero.
<http://cumbia.ath.cx:591/pna/Archivos/LupianezJ03-2712.PDF>
- M. Socas M., Camacho Machín R y B. (2003). Conocimiento Matemático y Enseñanza de las Matemáticas en la Educación Secundaria. Algunas Reflexiones. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*. Recuperado el 28 de Enero.
<http://www.emis.de/journals/BAMV/conten/vol10/socas-machin.pdf>

- Maldonado Pérez, M. (2008). Aprendizaje basado en proyectos colaborativos. *Una experiencia en educación superior. Vol. (14). Núm. 28, pp. 158-180*. Recuperado el 01 de Febrero. <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/761/76111716009.pdf>
- M. Panasuk, R., L. Beyranevand, M. (2010). *Álgebra students' ability to recognize multiple representations and achievement*. Recuperado el 10 de Abril de 2011. <http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/panasuk.pdf>
- Marcee Steele M . Enseñanza de las Matemáticas en la Escuela Media (2002). *Estrategias para ayudar a los estudiantes que tienen dificultades de aprendizaje en matemáticas*. Recuperado el 25 de febrero. <http://0-proquest.umi.com/millennium/itesm.mx/pqdweb?index=9&did=239549981&SrchMode=3&sid=116&Fmt=3&VInst=PROD&VType=PQD&RQT=309&VName=PQD&TS=1298699271&clientId=23693&aid=7>
- Martínez López J. S. (2004). *Estrategias metodológicas y técnicas para la investigación social*. Universidad mesoamericana. Asesorías del área de investigación. Recuperado el 25 de Abril de 2011. <http://www.geiuma-oax.net/sam/estrategiasmetytecnicas.pdf>
- Miles, M.B. y Huberman, A.M. (1984). *Qualitative data analysis: A sourcebook of New Methods*. Newbury Park, EUA: Sage.
- Millis, Barbara J. (1996). Materials presented at The University of Tennessee at Chattanooga Instructional Excellence Retreat. Recuperado el 26 de Marzo de <http://www.utc.edu/Teaching-Resource-Center/CoopLear.html>.
- Mora, Mireya. (2009). Instrumento para evaluación de estudios producto de investigación cualitativa. *Revista colombiana de psiquiatría*. Recuperado el 26 de Abril de 2011. <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=80615421011#>
- Nzekwe-Excel, C. (2010). *Role of Mathematics Learning Development Centres in HEIs*. Recuperado el 11 de Abril de 2011. <http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/nzekwe.pdf>
- Panitz, T. Panitz P. *Encouraging the use of collaborative learning in higher education*. Recuperado 02 de febrero de 2011. <http://home.capecod.net/~tpanitz/tedsarticles/encouragingcl.htm>
- Planes y programas de estudio de 1993 y 2009 SEP (2009). Puntos de continuidad y/o cambio. Reforma integral de la educación básica. *Subsecretaría de educación*. Recuperado el 19 de Febrero. http://www.santillana.com.mx/rieb2/contenido_rieb/ORIENTACION/COMPARATIVO%20SEP%201993%202009%20PUNTOS%20DE%20CONTINUIDAD.pdf

- ¿Qué es la OCDE? Recuperado el 5 de Mayo de 2011.http://www.ine.cl/canales/menu/OCDE/Queesla_OCDE/Queesla_OCDE.pdf
- Ramírez, M. S. (2007). Calidad de la formación docente ¿utopía o posibilidad? En M. S. Ramírez y M. Murphy (2007) (coord.), *Educación e Investigación: Retos y Oportunidades* (pp. 123-140). México: Trillas. Recuperado el 26 de Febrero. http://www.ruv.itesm.mx/convenio/catedra/recursos/material/cl_02.pdf
- Real Academia Española. *Diccionario de la lengua española* (Vigésima segunda edición) Recuperado el 19 de Febrero de 2011 http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=cultura
- Red Escolar Nacional (RENa) (2008). Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Industrias intermedias. Gobierno Bolivariano de Venezuela. Recuperado el 12 de Octubre 2011 de: <http://www.rena.edu.ve/cuartaEtapa/metodologia/Tema8a.html>
- Reforma de la educación secundaria SEP (2005). *Hacia una nueva escuela secundaria*. Recuperado el 19 de Febrero de 2011.http://www.reformasecundaria.sep.gob.mx/espanol/secuencias_didacticas.html
- Rodríguez -Sandoval, E. Cortés-Rodríguez, M. (2010) Evaluación de la estrategia pedagógica "aprendizaje basado en proyectos": percepción de los estudiantes. *Revista da Avaliação da Educação Superior*, vol. (15) pp. 143-158. Recuperado 02 de Febrero. <http://www.scielo.br/pdf/aval/v15n1/v15n1a08.pdf>
- Roger H. Bruning. Gregory J.Schraw. Monica N. Norby. Royce R. Ronning (2005) *Psicología Cognitiva y de la Instrucción (4a ed.)* Pearson. Madrid España.
- Ruiz Socarras J. M. (2008) Problemas actuales de la enseñanza aprendizaje de la matemática. *Revista Iberoamericana de educación*. Universidad de Camagüey, Cuba. Recuperado el 10 de Febrero <http://www.rioei.org/deloslectores/2359Socarras-Maq.pdf>
- Saravia Gallardo M.A. (2006) *Metodología de investigación científica. Orientación metodológica para la elaboración de proyectos e informes de investigación*. Recuperado el 25 de Abril de 2011. <http://www.cienciaytecnologia.gob.bo/convocatorias/publicaciones/Metodologia.pdf>
- Secretaría de Educación Pública (2006), Planes y programas. Matemáticas. Educación básica. Secundaria. México: SEP.
- SEP. Resultados prueba ENLACE 2011, Básica y Media Superior. Recuperado el 30 de Noviembre de 2012. http://enlace.sep.gob.mx/content/gr/docs/2011/ENLACE2011_versionFinalSEP.pdf

SEP. EVALUACIÓN NACIONAL DEL LOGRO ACADÉMICO EN CENTROS ESCOLARES, ENLACE 2011. Recuperado el 30 de Noviembre de 2012 <http://201.175.44.203/Enlace/Resultados2011/Basica2011/R11CCTGeneral.aspx>

Stevens, T. Harris, G. Aguirre Muñoz, Z. y Cobbs, L. (2009). A case study approach to increasing teachers' mathematics knowledge for teaching and strategies for building students' maths self-efficacy. *Revista Internacional de Educación Matemática en Ciencia y Tecnología*. Recuperado el 31 de Marzo. <http://www.informaworld.com/smpp/section?content=a915025285&fulltext=713240928>

Tapson F. (2000). *The Language of Mathematics*. Recuperado el 11 de Abril de 2011. <http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/ftlangm.pdf>

UNESCO (2003): Aprender a vivir juntos: ¿hemos fracasado? *Oficina Internacional de Educación*. Recuperado el 25 de marzo. http://www.ibe.unesco.org/publications/free_publications/ICE_2001_summary_spp.pdf

Uzuriaga I., Vivian L., Martínez A., A. (2006) Retos de la enseñanza de las matemáticas en el nuevo milenio. *Universidad Tecnológica de Pereira Vol. (XII) pp.265-270*. Colombia. Recuperado el 10 de Febrero <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/849/84911639046.pdf>

Zacharos, Konstantinos; Koliopoulos, Dimitris; Dokimaki, Maria; Kassoumi, Helen. (2007) Views of prospective early childhood education teachers, towards mathematics and its instruction. *European Journal of Teacher Education, Vol. 30*. Recuperado el 31 de Marzo de 2011 [http://0-web.ebscohost.com/millennium.itesm.mx/ehost/resultsadvanced?sid=1b91f548-aea1-44ba-8f0d-992abe5b760c%40sessionmgr11&vid=10&hid=8&bquery=\(EDUCACI%u00d3N\)+and+\(ense%u00f1anza+AND+aprendizaje\)+and+\(RETOS\)&bdata=JmRiPWFwaCZjbGkwPVJWJmNsdjA9WSZsYW5nPWVzJnR5cGU9MSZzaXRIPWVob3N0LWxpdmU%3d](http://0-web.ebscohost.com/millennium.itesm.mx/ehost/resultsadvanced?sid=1b91f548-aea1-44ba-8f0d-992abe5b760c%40sessionmgr11&vid=10&hid=8&bquery=(EDUCACI%u00d3N)+and+(ense%u00f1anza+AND+aprendizaje)+and+(RETOS)&bdata=JmRiPWFwaCZjbGkwPVJWJmNsdjA9WSZsYW5nPWVzJnR5cGU9MSZzaXRIPWVob3N0LWxpdmU%3d)

Zorrilla M. La educación secundaria en México: al filo de su reforma. (2004). *REICE - Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*. Recuperado el 19 de Febrero. <http://www.ice.deusto.es/rinace/reice/vol2n1/Zorrilla.pdf>

Anexo 1 (Carta consentimiento)



H.H. Cuautla Morelos a 24 de Agosto de 2011

A quien corresponda:


Por medio de la presente se autoriza al C. Lic. GENARO GÓMEZ GÓMEZ, estudiante de maestría del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, la aplicación de entrevistas a alumnos de tercer año de secundaria de esta Institución educativa en la asignatura de matemáticas, con el objetivo de obtener información para el siguiente proyecto de investigación:

“La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en secundaria con base en secuencias didácticas y el uso del trabajo colaborativo”

Los instrumentos de investigación antes mencionados, se aplicarán a alumnos que cursan el tercer año de secundaria en sistema escolarizado en el turno matutino, y serán utilizados para el proceso de investigación antes mencionado.

Para los fines que convengan al interesado, queda de usted.

Atentamente


Lic. Silvia Sánchez Velázquez
Directora Técnica de la sección secundaria





Anexo 2 (Prueba para medir el nivel de aprendizaje)

ALUMNO: _____

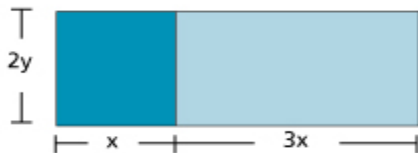
GRUPO: _____ FECHA: _____

RELACIONA AMBAS COLUMNAS. **Valor 5 puntos**

- | | |
|-----------------------|---|
| 1. $(2b + 3)^2$ | <input type="checkbox"/> Binomios conjugados |
| 2. $x^2 + 8x + 15$ | <input type="checkbox"/> Diferencia de cuadrados |
| 3. $(2x - 2)(2x + 5)$ | <input type="checkbox"/> Binomios cuadrados |
| 4. $(5w - 5)(5w + 5)$ | <input type="checkbox"/> Trinomio cuadrado no perfecto ($x^2 + bx + c$) |
| 5. $49t^2 - 100y^2$ | <input type="checkbox"/> Binomios con término común |
| | <input type="checkbox"/> Binomio al cuadrado |
| | <input type="checkbox"/> Trinomio cuadrado perfecto |

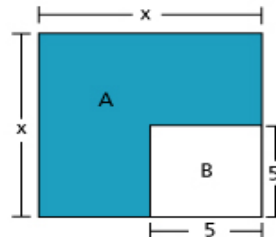
SUBRAYA LA RESPUESTA CORRECTA, DEBES RESOLVER OPERACIONES PARA JUSTIFICAR LO QUE SUBRAYAS.
Valor 20 puntos

- La expresión $(2m + 3n)(2m - 3n)$ es igual a:
a) $4m^2 + 12mn + 9n^2$ b) $2m^2 + 3n^2$
c) $4m^2 - 9n^2$ d) $2m^2 + 12mn + 3n^2$
- ¿Qué binomio al cuadrado corresponde a la expresión $x^2 + 6xy + 9y^2$?
a) $(x + 9y)^2$ b) $(x + 6y)^2$
c) $(x + 4.5y)^2$ d) $(x + 3y)^2$
- La expresión $(2m - 3n)^2$ es igual a:
a) $4m^2 - 12mn + 9n^2$ b) $2m^2 + 6mn + 3n^2$
c) $4m^2 + 6mn + 9n^2$ d) $2m^2 + 12mn + 3n^2$
- ¿Qué binomios conjugados corresponden a la expresión $4x^2 - 9y^2$?
a) $(2x + 9y)(2x - 9y)$ b) $(x + 3y)(x - 3y)$
c) $(x + 4.5y)(x - 4.5y)$ d) $(2x + 3y)(2x - 3y)$
- Observa la siguiente figura.
¿La expresión para obtener el área de la figura es?



- | | |
|----------------|-----------------|
| a) $(4x)(2y)$ | b) $4x + 2y$ |
| c) $x(3x)(2y)$ | d) $x(3x + 2y)$ |
- ¿Cuál de las siguientes igualdades es correcta?
a) $(a + b)^2 + (a - b)^2 = 2a^2 + 2b^2$
b) $(a + b)^2 - (a - b)^2 = 2a^2 + 2b^2$
c) $(a + b)^2 - (a + b)^2 = 2a^2 + 2b^2$
d) $(a - b)^2 + (a - b)^2 = 2a^2 + 2b^2$

- La factorización de la expresión $x^2 + 5x - 24$, es:
a) $(x-3)(x-8)$ b) $(x-3)(x+8)$
c) $(x+3)(x+8)$ d) $(x+3)(x-8)$
- Observa la siguiente figura.
¿Cuál es el área sombreada?



- | | |
|---------------|----------------|
| a) $x^2 - 25$ | b) $25 - x^2$ |
| c) $x^2 + 25$ | d) $-25 - x^2$ |
- El resultado de desarrollar los binomios $(2x - 4)(2x + 7)$ es:
a) $4x^2 + 6x + 28$ b) $4x^2 - 3x - 11$
c) $4x^2 + 6x - 28$ d) $4x^2 + 3x + 11$
 - ¿Cuánto mide por lado el cuadrado, si el área es $4x^2 + 12x + 9$?



- | | |
|-------------|-------------|
| a) $3x + 3$ | b) $2x + 3$ |
| c) $2x - 3$ | d) $3x - 3$ |

Anexo 3

Fachada del Colegio Cristóbal Colón campus Cuautla



Anexo 4

Actividades en el aula con apoyo del trabajo colaborativo.



Anexo 5

Aplicación de la prueba para medir el nivel de aprendizaje



Curriculum Vitae

Originario de la ciudad de Yauhtepec, Morelos, México, Genaro Gómez Gómez realizó sus estudios correspondientes a la licenciatura en matemáticas en la escuela particular normal superior “Lic. Benito Juárez” en el estado de Morelos.

La investigación titulada “La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en secundaria con base en secuencias didácticas y el uso del trabajo colaborativo” es la que presenta en este documento para aspirar al grado de Maestría en Educación con Acentuación en la Enseñanza de las Ciencias en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Su experiencia laboral ha sido dedicada principalmente en el ámbito educativo, como docente, ha impartido la asignatura de matemáticas en los tres grados del nivel secundaria y la asignatura de Estadística a nivel bachillerato en el colegio Cristóbal Colón de Cuautla y en la Universidad Latina campus Cuautla.

Actualmente, es profesor titular de la asignatura de matemáticas en los grados segundo y tercero de secundaria en el Colegio Cristóbal Colón de Cuautla, de los grados tercero de secundaria, matemáticas IV para primer semestre de preparatoria y de la asignatura de estadística I en la Universidad Latina campus Cuautla en el nivel licenciatura.

Hoja electrónica de firmas

El trabajo que se presenta fue **APROBADO POR UNANIMIDAD** por el comité formado por los siguientes académicos: