



**TECNOLOGICO DE MONTERREY**

**EGE**<sup>®</sup>

Escuela de Graduados en Educación

**Universidad Virtual**

**Escuela de Graduados en Educación**

**Implementación de recursos tecnológicos (software educativo)  
en la enseñanza de las matemáticas**

**Tesis que para obtener el grado de:**

**Maestría en Educación con acentuación en Enseñanza de las Ciencias**

presenta:

**Kadbelli Aldán García**

Asesor tutor:

**María Teresa Martínez Álvarez**

Asesor titular:

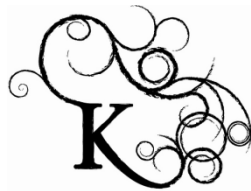
**Danitza Elfi Montalvo Apolin**

**Xalapa, Ver. México**

**Julio, 2011**

## Dedicatorias

- *A Dios, por regalarme el milagro de la vida, por el privilegio de ser feliz y darme el aliento cada día para seguir adelante y conquistar mis metas.*
- *A mi mami, por ser ejemplo de fortaleza, tenacidad y bondad...TE AMO...gracias por tu apoyo.*
- *A mi tía Silvia, que aunque ya no está entre nosotros, me guía desde el cielo. Gracias por tu ejemplo de vida, por enseñarme a luchar y conquistar mis sueños.*



## **Implementación de recursos tecnológicos (software educativo) en la enseñanza de las matemáticas**

### **Resumen**

La tecnología es un elemento circunscrito en la vida de los seres humanos, cuya característica principal es favorecer la calidad de vida del hombre. En la actualidad, una aplicación inminente de la tecnología en la vida diaria es el uso de la computadora, recurso que desde su aparición ha revolucionado al mundo, traduciendo su uso a una necesidad global. Este elemento se ha ido inmiscuyendo en todos y cada uno de los ámbitos de la sociedad contemporánea por lo que su inclusión en el ámbito educativo no es novedad, puesto que es necesario que dentro de su formación integral el individuo se capacite en la manipulación de ésta herramienta. Además, la computadora y diversas herramientas de orden informático, como es el caso del software educativo, las redes de internet, las diversas plataformas educativas, pizarrones electrónicos, proyectores de imágenes, entre otros, contribuyen benéficamente al desarrollo de aprendizajes. Sin embargo, surge la duda que motiva ésta investigación: *¿De qué manera impacta la implementación de recursos tecnológicos, en particular el software educativo la enseñanza de las matemáticas?*, interrogante que se buscó responder con esta investigación en la que se planteó el desarrollo de una metodología cuantitativa de la investigación, aplicada a un grupo de segundo grado del nivel Secundaria, en su modalidad de Telesecundaria, empleando como estrategias de recolección la observación, la entrevista y el análisis de contenidos. Investigación cuyos hallazgos analizados en el capítulo cuarto conducen a vislumbrar el trabajo con software educativo como un factor que enriquece el trabajo académico en secundaria, motivando al alumno a aprender y desarrollar aprendizajes significativos, todo ello derivado de una ardua tarea de adecuación, investigación, planeación y sobretodo compromiso docente en el proceso de enseñanza.

## Tabla de contenidos

CAPITULO 1.Planteamiento del problema.....	1
1.1 Contexto.....	1
1.2 Definición del Problema.....	5
1.2.1 Descripción del diagnóstico del problema.....	6
1.2.2 Preguntas de Investigación.....	7
1.3 Objetivos de la Investigación.....	8
1.3.1. Objetivo general.....	8
1.3.2. Objetivos específicos.....	8
1.4 Supuestos de la Investigación.....	9
1.5 Justificación.....	10
1.6 Beneficios Esperados.....	11
1.7 Delimitación y limitaciones de la investigación.....	11
1.7.1 Delimitaciones.....	11
1.7.2 Limitaciones. ....	12
1.8 Definición de Términos.....	12
CAPITULO 2. Marco Teórico.....	15
2.1 Antecedentes.....	15
2.2 Revisión de la Literatura.....	18
2.2.1. La enseñanza de las matemáticas.....	18
2.2.1.1 Propósitos de la asignatura de Matemáticas en Secundaria..	20
2.2.1.2 El enfoque Constructivista en la asignatura de matemáticas. ....	21
2.2.1.3 El aprendizaje significativo. ....	26
2.2.1.4 El aprendizaje basado en Problemas. ....	28

2.2.1.5 Organización de los contenidos. ....	32
2.2.1.6 Metodología y materiales educativos en Telesecundaria. ...	33
2.2.2 Investigación e innovación educativa.....	34
2.2.3 Software educativo.....	37
2.3 Triangulación.....	41
CAPÍTULO 3. Metodología.....	44
3.1 Enfoque Metodológico.....	44
3.1.1 Enfoque cualitativo.....	46
3.2 Método y Técnicas de Recolección de Datos.....	47
3.2.1 Método seleccionado para la investigación.....	48
3.2.2 Las técnicas de investigación.....	49
3.2.2.1 Técnica de La Observación. ....	50
3.2.2.1.1 Registro de Observación. ....	51
3.2.2.2 Técnica de entrevista estructurada. ....	52
3.2.2.2.1 La entrevista estructurada.....	52
3.2.2.3 Análisis de contenidos.....	53
3.2.2.3.1 Matriz de Análisis de contenidos.....	54
3.3 El procedimiento de la Investigación.....	55
3.4 Población y Muestra de la Investigación.....	56
3.4.1 Criterios de selección.....	57
CAPÍTULO 4. Análisis de resultados .....	58
4.1 Análisis descriptivo e interpretación de resultados.....	58
4.1.1 Instrumentos de observación.....	58
4.1.2 Entrevista estructurada.....	65
4.1.2.1 Entrevista aplicada a los alumnos .....	65

4.1.2.2Entrevista aplicada al docente .....	68
4.1.3 Análisis de contenidos.....	70
4.2 Triangulación.....	72
CAPÍTULO 5. Conclusiones.....	75
5.1 Hallazgos.....	75
5.1.1 Conclusiones en torno a las preguntas de investigación.....	81
5.1.2 Conclusiones en torno a los objetivos de la investigación.....	85
5.1.3 conclusiones en torno a los supuestos de la investigación.....	87
5.2 Recomendaciones.....	90
5.3 Futuras investigaciones.....	92
Referencias.....	93
Anexos.....	97
Anexo “A”. Instrumento de observación.....	97
Anexo “A1”. Instrumento de observación.Secuencia 22. Mosaicos y recubrimientos.....	104
Anexo “A2”. Instrumento de observación. Secuencia 23. Las características de la línea recta.....	112
Anexo “B”. Entrevista estructurada. Dirigida a estudiantes.....	120
Anexo “C”. Entrevista estructurada. Dirigida a docentes.....	122
Anexo “D”. Matriz de análisis de contenido.....	125
Currículo Vitae.....	130

# CAPITULO 1

## Planteamiento del problema

La necesidad de mejorar las prácticas educativas y el aprovechamiento escolar de los estudiantes ha conducido al desarrollo de diversas investigaciones, que surgen a partir del planteamiento de un problema o cuestión, el cual, se encuentra inmerso en un contexto determinado y responde a las necesidades e intereses del investigador, quien delimita las características, alcances y objetivos del estudio.

Dichos elementos son los que componen este capítulo, presentando la contextualización del objeto de estudio, que en este caso, consistente en *la Implementación de recursos tecnológicos (software educativo) en la enseñanza de las matemáticas*, igualmente se describen los objetivos y las preguntas que guiarán el trabajo de investigación y los beneficios que aportan sus resultados al campo educativo. Así mismo, se exponen los términos esenciales del tema, como un marco de referencia para el lector.

### 1.1 Contexto

En México, la Secretaría de Educación Pública, determina como parte del Sistema Educativo Nacional, la educación básica integrada por tres niveles educativos obligatorios: Preescolar, Primaria y Secundaria, este último, es el nivel donde se inserta la presente investigación, particularmente en el subsistema de Telesecundarias.

Telesecundaria es un programa que nació el 5 de septiembre de 1966, bajo el gobierno de Gustavo Díaz Ordaz, con el propósito de atender a la población que se encontraba en las zonas geográficas menos favorecidas del país, y a las que por uno u otro motivo, no había podido llegar la educación secundaria. Es así, como por primera vez se utilizan los medios masivos de comunicación para combatir el problema educativo y se implementan programas de alfabetización por televisión.

En un primer momento se contó con el apoyo de docentes de primaria, para atender a los alumnos inscritos al programa considerado “compensatorio”, educandos que solo contaban con el apoyo del televisor, un docente (coordinador) y sus compañeros; posteriormente se implementaron cuadernillos de apoyo y poco a poco, a medida de que los resultados académicos del programa fueron impresionantemente altos, incluso por encima de Escuelas Secundarias Técnicas y Generales, se contó con mayor apoyo para recursos y paulatinamente se logró formalizar la legalidad y validez de los estudios realizados en Telesecundaria.

En enero de 1968 logra la validez oficial ante la Secretaría de Educación, acontecimiento que desencadenó la expansión del sistema, la construcción de planteles (con recursos que los mismos estudiantes obtenían), la creación y distribución de Planes y Programas de Estudio, así como de libros de texto: conceptos básicos y guías de estudio.

A partir de 1993 se lleva a cabo una nueva reforma para la educación Telesecundaria derivada del Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica. Se plantea crear un modelo educativo que respondiera a las exigencias actuales, es decir, que promoviera la vinculación de aprendizajes con las necesidades de los alumnos, sus familias y la comunidad a la cual pertenecen; considerando los principios de una formación básica; las características de los alumnos, el aprendizaje conceptual significativo y actividades de promoción comunitaria en los ámbi-



tos de salud, cultura y producción. Este modelo se definió como un proceso interactivo, participativo, democrático y formativo.

En este modelo se plantea que la información proporcionada debe ser de calidad y se transmite por medios de comunicación impresa y televisiva, en videocasetes y computadoras. Considera al alumno como el destinatario principal del servicio educativo y el protagonista del proceso didáctico, propone al educando como procesador de información y constructor del conocimiento, derivado de un aprendizaje enriquecido con las aportaciones de sus compañeros.

El papel del maestro se traduce como el conductor del proceso de aprendizaje del grupo, motivador y orientador pero no es la fuente principal de información, esta función corresponde a los programas televisivos y a los apoyos impresos denominados: Conceptos Básicos y Guía de Aprendizaje.

Se considera al aprendizaje como un proceso mental que no se agota y se enriquece con la adquisición de destrezas, hábitos y habilidades, así como de actitudes y valoraciones que acompañan el proceso y que ocurren en los ámbitos personal, escolar y social. Reconoce como participantes del proceso al alumno, maestro, escuela, grupo, padres de familia y comunidad.

Actualmente la Telesecundaria ha sufrido una transformación, se ha cambiado el mapa curricular y los libros de texto han sido adaptados a las características de los alumnos y a un nuevo modelo pedagógico, basado en el constructivismo, al trabajo en equipo y por proyectos; buscando el desarrollo de competencias para la vida. Con esta reforma se espera conseguir y superar los propósitos que ya se habían planteado en el Plan 1993 de Educación Secundaria.

Hoy la telesecundaria marcha apoyada de los siguientes recursos: humanos, impresos, electrónicos y tecnológicos, con la misión y visión publicada por la Subsecretaría de Educación Básica (2007) consistentes en:

## MISIÓN:

Brindar a los grupos más vulnerables del país educación secundaria, con una sólida formación en cada disciplina con principios éticos y de solidaridad social, que les permita desarrollar sus aptitudes y capacidades para que sus egresados sean capaces de desempeñarse exitosamente en educación media, así como de aprovechar responsablemente los recursos locales para mejorar su calidad de vida, a través de espacios educativos, materiales, equipo informático, uso de nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC), y métodos pedagógicos acordes a sus necesidades específicas. Al mismo tiempo de suministrar la formación y los recursos necesarios a los docentes para garantizar su óptimo desempeño.

## VISIÓN:

En el 2012 el servicio educativo de Telesecundaria será de vanguardia internacional; con alto rendimiento académico, con instalaciones dignas, todas sus aulas equipadas con tecnología de la información y comunicación, materiales educativos diversos y docentes altamente calificados para su desempeño en este tipo de servicios ([http://telesecundaria.dgme.sep.gob.mx/mat\\_ed/mision.php#](http://telesecundaria.dgme.sep.gob.mx/mat_ed/mision.php#)).

Misión y visión que comparte la escuela Telesecundaria Rural Federal “Heriberto Jara Corona ” de la localidad de Tenampa, Veracruz, la cual cuenta con una población estudiantil de 122 alumnos, procedentes de familias con un nivel socioeconómico de medio a bajo y con un nivel de escolaridad en su mayoría de Primaria y en un porcentaje significativo Secundaria. La platilla docente de la institución está integrada por seis profesores frente a grupo, distribuidos en

dos grupos por grado, dirigidos por el director, que en conjunto con el personal y la Sociedad de Padres de Familia, han logrado proveer al organismo de una infraestructura cómoda y favorable para el desarrollo de las actividades académicas, la cual consta de 6 aulas, con televisor y DVD, biblioteca, aula de medios (integrada por 8 computadoras y un proyector), un campo , una cancha deportiva, plaza cívica, dirección y sanitarios, así como áreas verdes.

### *1.2 Definición del Problema*

Como se comentó en los últimos párrafos del apartado anterior, el subsistema de Telesecundarias a sufrido múltiples transformaciones, actualmente se enfrenta, al igual que otras instituciones y niveles educativos, a la integración de recursos tecnológicos y digitales, con el objeto de favorecer y enriquecer el proceso de enseñanza – aprendizaje, buscando especialmente elevar el rendimiento académico de los alumnos.

Con el afán de contribuir a la implementación de los recursos y evaluar su impacto en los aprendizajes escolares, especialmente en la asignatura de Matemáticas se ha planteado la siguiente problemática:

*¿Cuál es el impacto que tiene el implemento de recursos tecnológicos (software educativo) para enseñar matemáticas, en el aprendizaje de los alumnos de 2º grado de la Telesecundaria “Heriberto Jara Corona” con clave 30DTV0105K de Tenampa, Veracruz, durante el ciclo escolar 2010-2011?*

### 1.2.1 *Descripción del diagnóstico del problema*

Hoy en día el ámbito educativo se ha visto invadido por los avances tecnológicos, dotándolo de múltiples recursos que apoyan el proceso de enseñanza de docentes y el aprendizaje de los estudiantes, sin embargo, esa cantidad y variedad de recursos y la poca inquietud o compromiso de los docentes ha hecho permanecer inactivos estos recursos educativos, bajo la argumentación de que se cuenta con pocos recursos, ya que no existen reproductores de DVD, computadoras o internet en las instituciones, o que el uso de estos recursos solo reduce el tiempo de las sesiones de clase, especialmente en Telesecundarias del medio rural, o en su defecto no se tiene acceso a estos recursos por el exagerado resguardo de los directivos y en el peor de los casos por que los docentes no saben y/o no se atreven a intentar manejar la tecnología.

Hechos como el descrito en el párrafo anterior, han mantenido a la mayoría de los recursos digitales y principalmente al software educativo, fuera del proceso de enseñanza aprendizaje, frenando el cumplimiento de los objetivos para los que fueron creados. Después de haber observado que recursos como los programas: Galileo, Briam Pop o Gis, se han puesto a disposición de las instituciones educativas, por medio de la Secretaria de Educación Pública y que no están siendo explotados en el alcance deseado, ha surgido la inquietud de implementarlos como un elemento presente en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Paralelamente, se considera que los estudiantes de la actualidad, especialmente los adolescentes y jóvenes, se encuentran íntimamente ligados e interesados en el uso de la tecnología, por lo que pudiera resultarles interesante incorporar ésta como un medio de aprendizaje, logrando con ello el fortalecimiento del aprendizaje de los estudiantes.

### 1.2.2 Preguntas de Investigación

La presente investigación busca responder *¿Cuál es el impacto que tiene el implemento de recursos tecnológicos (software educativo) para enseñar matemáticas, en el aprendizaje de los alumnos de 2º grado de la Telesecundaria “Heriberto Jara Corona” con clave 30DTV0105K de Tenampa, Veracruz, durante el ciclo escolar 2010-2011?*, interrogante que al mismo tiempo es la guía de todo el trabajo que en adelante se presenta.

Desglosando la pregunta central de la investigación y para facilitar y enriquecer su respuesta se plantean las siguientes interrogantes, con la finalidad de fragmentar y facilitar el análisis de la problemática planteada.

1. *¿De qué manera se implementa el software educativo en el proceso de enseñanza de las matemáticas del docente del grupo de segundo grado de la escuela Telesecundaria “Heriberto Jara Corona” con clave 30DTV0105K de Tenampa, Veracruz, durante el ciclo escolar 2010-2011?*
2. *¿Cuál es la aceptación y motivación que presentan los estudiantes de segundo grado de la Telesecundaria “Heriberto Jara Corona” con clave 30DTV0105K de Tenampa, Veracruz, durante el ciclo escolar 2010-2011, al emplear software educativo en el proceso de aprendizaje?*
3. *¿Cómo son los resultados académicos de los estudiantes de matemáticas de segundo grado de la Telesecundaria de Tenampa, Veracruz, al emplear software educativo en su proceso de aprendizaje?*
4. *¿Cómo aprende el alumno de segundo grado de secundaria al emplear software educativo y recursos tecnológicos, durante el ciclo escolar 2010-2011?*

5. ¿Cómo actúan los medios tecnológicos en la dinámica de aprendizaje de las matemáticas en los alumnos de segundo grado de la Telesecundaria de Tenampa, Veracruz?

### 1.3 *Objetivos de la Investigación*

#### 1.3.1. *Objetivo general*

Analizar y describir el impacto que tiene la integración del software educativo en el aprendizaje de las matemáticas en los alumnos de Telesecundaria y Favorecer un mejor aprendizaje en los estudiantes y una mejor enseñanza por medio del enriquecimiento de las actividades académicas propuestas por los docentes.

#### 1.3.2. *Objetivos específicos*

1. Describir la forma en que el trabajo con software educativo se incorpora e impacta el trabajo académico en la escuela secundaria.
2. Conocer la opinión y las actitudes de los alumnos de secundaria, respecto a la integración del software educativo a las actividades de aprendizaje.
3. Analizar los resultados académicos de los estudiantes de secundaria al hacer uso del software educativo en su proceso de aprendizaje y valorar si dichos resultados son favorecidos.
4. Identificar la forma en que el alumno de secundaria aprende al emplear recursos tecnológicos y evaluar el impacto que tiene el empleo de software educativo en el proceso de aprendizaje de las matemáticas.

5. Describir la forma en que los medios tecnológicos y en especial la inserción del software educativo impactan el proceso de enseñanza de las matemáticas en Telesecundaria.

#### *1.4 Supuestos de la Investigación*

Al someter a investigación el impacto que tiene la integración del software educativo en el aprendizaje de las matemáticas en los alumnos de Telesecundaria se parte de las siguientes hipótesis:

1. El empleo de software educativo enriquece el proceso de enseñanza – aprendizaje, favoreciendo el dominio de los contenidos de la asignatura de matemáticas en los alumnos.
2. El software educativo es una herramienta didáctica divertida y atractiva para los alumnos, la cual apoya, refuerza, motiva y facilita el aprendizaje de las matemáticas.
3. Las prácticas educativas en la Telesecundaria, logran mejores resultados académicos si incluyen el uso de software educativo y recursos tecnológicos, como un recurso para desarrollar estrategias de enseñanza – aprendizaje.
4. Los alumnos aprenden de manera motivada y divertida, mostrando gusto por la asignatura de matemáticas y logran construir aprendizajes significativos con mayor facilidad y eficacia.

5. Los recursos tecnológicos, actúan como un atractivo facilitador de aprendizaje, mostrando al alumno la facilidad y rapidez para realizar ejercicios matemáticos, apoyando la labor de enseñanza como un integrador de procesos de aprendizaje y un espacio donde el alumno puede aplicar, visualizar, practicar y estructurar los aprendizajes adquiridos.

### 1.5 *Justificación*

En la actualidad, las necesidades y características del mundo exigen vanguardia en cualquier ámbito, principalmente por la aceleración del desarrollo tecnológico, y el campo de la educación no es la excepción, por el contrario es la base de la transformación hacia un mundo capacitado para el empleo y aprovechamiento de la tecnología, debido a lo cual es necesario innovar las formas de enseñanza.

Es relevante que dentro de esa innovación se incorpore el uso de la tecnología, motivo por el cual el presente proyecto busca resaltar los beneficios que aporta el uso del software educativo a la enseñanza, especialmente al favorecer el aprendizaje en las matemáticas, una de las asignaturas que mayores dificultades de enseñanza y aprendizaje presentan en el nivel secundaria, específicamente en el subsistema de Telesecundaria. De igual manera aportar elementos que permitan a los docentes reflexionar sobre sus prácticas de enseñanza e incorporar estrategias de enseñanza que favorezcan el rendimiento académico y aprendizaje en sus alumnos.



## *1.6 Beneficios Esperados*

Al aplicar el proyecto bajo la línea de investigación: Modelos y procesos innovadores en la enseñanza-aprendizaje se espera aportar elementos para desarrollar sesiones de aprendizaje más enriquecedoras entre alumnos y docentes, quienes a su vez logren ampliar su desarrollo integral, en el caso de los alumnos, y contribuir al mejoramiento profesional y desarrollo laboral de los profesores. Lo anterior con la finalidad de favorecer el aprovechamiento académico y los aprendizajes significativos de los alumnos de Telesecundaria y mejorar la calidad de las prácticas educativas de los docentes incorporados a este sistema.

## *1.7 Delimitación y limitaciones de la investigación*

### *1.7.1 Delimitaciones*

El proyecto se limita al estudio de una población que comprende un grupo de segundo grado de secundaria formado por veintidós estudiantes. Este grupo está inserto en un contexto rural, pertenece a la escuela Telesecundaria Federal Rural “Heriberto Jara Corona” de la localidad de de Tenampa, Veracruz.

Su aplicación abarcó un tiempo aproximado de tres meses comprendidos durante el ciclo escolar 2010 – 2011. Para su desarrollo se emplearan los recursos con que cuenta la escuela, que son: 8 computadoras que forman el aula de medios, videos, software como Briam Pop, Gis, Galileo, entre otros, materiales incorporados a las actividades académicas realizadas en la asignatura de Matemáticas II.

### 1.7.2 *Limitaciones.*

Durante el desarrollo del proyecto se encontraron algunas limitaciones, por ejemplo, el bajo número de computadoras disponibles para desarrollar la investigación, el escaso acceso a internet por parte de la institución, el poco tiempo disponible para abordar cada una de las asignaturas del currículo, las deficiencias académicas de los alumnos, la falta de equipos computacionales, el bajo dominio de la computadora y el nivel socioeconómico bajo de la mayoría de los estudiantes.

### 1.8 *Definición de Términos*

- a. Aprendizaje: proceso de integración de saberes y experiencias que permiten al individuo transformar sus conductas y hacer cosas nuevas basadas en los conocimientos adquiridos, los cuales son resultado de un proceso mental interno procedente de la formación de asociaciones entre estímulos y respuestas (Schunk, 1997).
- b. Enseñanza: puede ser descrita como el proceso continuo, donde el docente facilita al alumno la construcción de significados, mediante la autorregulación del pensamiento; apoyándose fundamentalmente en estrategias didácticas. En el caso de las matemáticas, la enseñanza persigue que el alumno conozca el acervo cultural de la humanidad, construya conceptos y desarrolle habilidades del pensamiento y del

- razonamiento que le ayuden a comprender su entorno y resolver problemas de la vida real.
- c. Estrategias de enseñanza: son los métodos, técnicas, procedimientos y recursos que el docente planifica para promover el logro de los objetivos de enseñanza con el fin de hacer más efectivo el proceso de enseñanza-aprendizaje.
  - d. Estrategias de aprendizaje: son procedimientos cognitivos determinados como una serie de pasos que los alumnos desarrollan para adquirir conocimientos.
  - e. Innovación educativa: basados en las ideas de Tejedor (2008) es un cambio dirigido al logro de una mejora en el proceso de enseñanza aprendizaje, con el cual se persigue el incremento de la motivación en los alumnos, el desarrollo de habilidades tecnológicas y la adquisición y apreciación de información que fomenten en el alumno actitudes científicas como la curiosidad, la observación, la representación, aplicación y evaluación, así como el desarrollo de un pensamiento crítico que le permita comprender el entorno global al que pertenece.
  - f. Recursos Tecnológicos: todas aquellas herramientas derivadas de la tecnología que apoyan el proceso de aprendizaje, entendidas también como Tecnologías de la información y la comunicación (TIC's), por ejemplo videos, software computacional, audiocintas, plataformas y redes de internet, ejercicios interactivos computacionales, etc.
  - g. Software educativo: programas operativos computacionales diseñados con el propósito de apoyar y/o complementar el proceso de enseñanza aprendizaje; estos programas incluyen en sus interfaces ejercicios de aprendizaje, aplicación y

evaluación de los contenidos abordados, así como capsulas informativas y espacios interactivos donde los alumnos juegan, observan, construyen, viajan y aprenden.

- h. Matemáticas: ciencia que permite contar, calcular, medir o describir las formas de las cosas, lo cual permite al alumno comprender su entorno por medio de la construcción de conceptos, el desarrollo de habilidades y la aplicación de procedimientos que favorecen la oportunidad de resolver problemas de la vida cotidiana.

## CAPITULO 2

### Marco Teórico

Una vez planteada la problemática y los objetivos de esta investigación surge la necesidad de contextualizar teóricamente el objeto de estudio y con ello la consulta de evidencias y sustentos teóricos relativos a la *Implementación de recursos tecnológicos (software educativo) en la enseñanza de las matemáticas*, evidencias que se sintetizan en el presente apartado, con el propósito de brindar un marco referencial sobre las investigaciones existentes sobre el uso de *software* educativo en la enseñanza y las teorías en que se fundamenta el trabajo de investigación.

De manera inicial se abordan algunos datos sobre los resultados de la implementación de proyectos relacionados con el tema de investigación, posteriormente se presentan las características de la disciplina en que recae el presente documento, en este caso la asignatura de Matemáticas en secundaria.

#### 2.1 Antecedentes

La inclusión de la tecnología en el ámbito educativo es un tema que resulta atractivo para múltiples investigadores y trabajadores de la educación, los comentados aportes que la implementación de diversos recursos tecnológicos, como el software, han traído al proceso de enseñanza aprendizaje en las escuelas y la pugna de las autoridades educativas por su implementación, han abierto la interrogante sobre la efectividad de estos recursos y sus aportes reales al aprendizaje.

Al respecto, son múltiples las investigaciones que han motivado la naciente vertiente de investigación respecto al tema, de esa variedad de investigaciones en este apartado retomaremos algunos de los resultados que diversos investigadores han obtenido al implementar recursos tecnológicos en el ámbito de la educación.

En primer lugar hablaremos de la aplicación del software matemático como herramienta para el desarrollo de habilidades del pensamiento y mejoramiento del aprendizaje de las matemáticas, tema considerado por Alvarez, Casadei, Cuicas y Debel (2007), quienes coinciden con Ángel y Bautista (2001), al considerar que la tecnología puede usarse para construir un ambiente de trabajo dinámico e interactivo, permitiendo la innovación de las metodologías de enseñanza aprendizaje y desarrollar habilidades que impulsen la mejora de aprendizaje.

La investigación realizada por Álvarez, Casadei, Cuicas y Debel (2007), buscó reconocer elementos para innovar y mejorar la comprensión y aprendizaje de matemáticas por estudiantes universitarios de la carrera de Ingeniería Civil implementando el software Maple, investigación cuyos resultados apoyan la idea de que el software educativo comienza a ser parte de la enseñanza de las matemáticas y que el uso de estrategias basadas en el software matemático como herramienta cognoscitiva produce mejoras en los conocimientos de los educandos.

Por otro lado Leiva (2003), propone el uso de las nuevas tecnologías como un factor enriquecedor de la calidad del trabajo docente, manifiesta que el uso de software y herramientas informáticas como la Internet son recursos valiosos y de gran utilidad para la enseñanza de asignaturas como: Historia Biología, Idiomas, Matemáticas y otras.

En estas investigaciones reconocen que los alumnos permanecen motivados y atentos hacia el desarrollo de sus actividades de aprendizaje, debido a los elementos creativos e innovadores que representan los recursos tecnológicos para el alumno. Así mismo, se propicia el apren-

dizaje individualizado y cooperativo, favoreciendo el desarrollo integral del sujeto y su aprovechamiento escolar en otras asignaturas.

Es necesario puntualizar que el software educativo se incluye en el catalogo de Tecnologías de la Información y la Comunicación, dentro de los cuales se incluyen: televisiones, computadoras personales, micro computadoras, macro computadoras, proyectores de cristal líquido, satélites, telefonía convencional y celular, microondas, internet, intranet y el software, entre otros (Macias, 2007).

El software, es considerado como una herramienta que se adapta a las necesidades de docentes y alumnos; no obstante, es necesario que los profesionales de la educación se capaciten en el manejo de tecnologías, con el objeto de favorecer una aplicación didáctica eficaz mediante la creación de ambientes de aprendizaje donde el alumno interactúe con otros estudiantes y profesores creando situaciones de aprendizaje flexibles basadas en el uso de la Tecnología (Valverde, 2005).

Para Alemán (2002, citado en Macías, 2007) el uso de las nuevas tecnologías en la enseñanza de las matemáticas, requiere de un software especial donde los alumnos y docentes puedan escribir, dibujar y calcular con la finalidad de ilustrar conceptos, para lo cual se puede emplear el uso del pizarrón electrónico o computadoras equipadas con software diseñado con base a los propósitos educativos, así como por hojas electrónicas, editores de ecuaciones, Excel, Power Point, entre otros.

Igualmente resalta la importancia del uso de la computadora como un elemento importante para la educación debido a que los softwares, con que pueden equiparse éstas, apoyan el aprendizaje por descubrimiento. En el caso específico de matemáticas son empleados con regula-

ridad para establecer reglas, demostrar teoremas y proposiciones, realizar cálculos, trazos geométricos, etc.

El software aplicado a la enseñanza de las matemáticas simboliza un factor motivante para lograr el aprendizaje a través del ensayo y error, permitiendo descubrir cosas que posteriormente se confirman como correctas. Así, con el apoyo del software y la orientación del profesor, el alumno descubre cosas que fijará en su estructura cognitiva de manera más natural que si le son proporcionadas en clases sólo para que las entienda y las recuerde para luego aplicarlas. Esta herramienta, permite al estudiante ir construyendo un puente entre las ideas intuitivas y los conceptos formales (Alemán, 2002, citado en Macías, 2007).

## *2.2 Revisión de la Literatura*

El sustento teórico es base fundamental para el desarrollo de toda investigación, ya que es el punto de partida y los cimientos que soportan el trabajo y validan la veracidad de los resultados. Como parte del marco epistemológico del presente proyecto se incluye información relativa a la enseñanza de las matemáticas, puesto que es la asignatura donde se circunscribe el trabajo, asimismo se considera información relativa a la investigación e innovación educativa y al software educativo, elementos puestos en juego en el desarrollo de la investigación.

### *2.2.1. La enseñanza de las matemáticas*

Las matemáticas son una asignatura fundamental en todos los Planes y Programas de estudio, debido a su utilidad y aplicación en todos los ámbitos de la vida, así como por la madurez cognitiva que alcanzan los estudiantes mediante el desarrollo de habilidades propias de



la asignatura. De manera sencilla podemos definir a las matemáticas como una ciencia exacta que estudia las cantidades y formas representándolos en forma de números y signos.

Derivado de su importancia y utilidad es una asignatura considerada relevante dentro de los Planes y Programas de estudio de Educación Secundaria; planteando una metodología didáctica consistente en llevar a las aulas actividades de estudio que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolver los problemas y a formular argumentos que validen los resultados.

La enseñanza de las matemáticas parte de la ideología de que el conocimiento de reglas, algoritmos, fórmulas y definiciones sólo es importante en la medida en que los alumnos puedan usarlo, de manera flexible, para solucionar problemas. De ahí que su construcción amerite procesos de estudio más o menos largos, que van de lo informal a lo convencional, ya sea en términos de lenguaje o de representaciones y procedimientos; por lo que la actividad intelectual fundamental en estos procesos se apoya más en el razonamiento que en la memorización.

Se busca que el alumno resuelva situaciones problemáticas que hacen pertinente el uso de las herramientas matemáticas que se pretende estudiar, así como los procesos que siguen los estudiantes para construir nuevos conocimientos y superar las dificultades que surgen en el proceso de aprendizaje.

La solución de los problemas planteados, debe ser construida en el entendido de que existen diversas estrategias posibles y hay que usar al menos una. Para resolver la situación, el alumno debe usar los conocimientos previos, mismos que le permiten resolver la problemática, pero el desafío se encuentra en reestructurar algo que ya sabe, sea para modificarlo, para ampliarlo, para rechazarlo o para aplicarlo nuevamente.

No se trata de que el maestro busque las explicaciones más sencillas y amenas, sino de que analice y proponga problemas interesantes, debidamente articulados, para que los alumnos aprovechen lo que ya saben y avancen en el uso de técnicas y razonamientos cada vez más eficaces.

*2.2.1.1 Propósitos de la asignatura de Matemáticas en Secundaria.* De acuerdo con el plan de estudios de educación secundaria vigente, el estudio de las matemáticas en la educación secundaria se orienta a lograr que los alumnos aprendan a plantear y resolver problemas en distintos contextos, así como a justificar la validez de los procedimientos y resultados y a utilizar adecuadamente el lenguaje matemático para comunicarlos. Por ello, la escuela según el *Plan de estudios 2006. Secundaria* (SEP, 2006) debe garantizar que los estudiantes:

- Utilicen el lenguaje algebraico para generalizar propiedades aritméticas y geométricas.
- Resuelvan problemas mediante la formulación de ecuaciones de distintos tipos.
- Expresen algebraicamente reglas de correspondencia entre conjuntos de cantidades que guardan una relación funcional.
- Resuelvan problemas que requieren el análisis, la organización, la representación y la interpretación de datos provenientes de diversas fuentes.
- Resuelvan problemas que implican realizar cálculos con diferentes magnitudes.
- Utilicen las propiedades geométricas para realizar trazos, para establecer su viabilidad o para efectuar cálculos geométricos.
- Identifiquen y evalúen experimentos aleatorios con base en la medida de la probabilidad.

- Utilicen de manera eficiente diversas técnicas aritméticas, algebraicas o geométricas, con o sin el apoyo de tecnología, al resolver problemas. (p. 34)

Propósitos que pretenden contribuir a la formación integral del estudiante y al logro de los objetivos del Perfil de Egreso planteado para la educación secundaria.

*2.2.1.2 El enfoque Constructivista en la asignatura de matemáticas.* En los últimos años se ha puesto en boga la denominada concepción constructivista de la educación, actualmente desde los programas de estudio y los propósitos educativos se pide que el alumno construya su propio conocimiento, se solicita al maestro que desarrolle una práctica interactiva en la que se genere una interacción entre el alumno, el docente y los conocimientos. Para llevar a buen término los objetivos planteados debemos tener claro qué es el constructivismo.

Hablar del constructivismo implica hablar de una gama de concepciones y posturas las cuales intervienen no sólo en el ámbito educativo, sino también en la epistemología, la psicología del desarrollo y la clínica o en diversas disciplinas sociales (Díaz, 2002).

Algunos autores se concentran en el estudio del funcionamiento y de contenido de la mente de los individuos (constructivismo psicogenético de Piaget), otros más enfocan su interés en el desarrollo de dominios de origen social (constructivismo social de Vigotsky); mientras que para otros, ambos aspectos son indispensables y perfectamente conciliables. También es posible identificar un constructivismo radical, el cual postula que la construcción del conocimiento es enteramente subjetiva, por lo que no es posible formar representaciones objetivas ni verdaderas de la realidad, solo existen formas viables o efectivas de actuar sobre la misma (Díaz, 2002).

Este enfoque planteado en los planes y programas de estudio considera como base la corriente pedagógica de los modelos de procesamiento de la información, fundamentándose en la teoría constructivista, teoría que parte de la idea de que el alumno construye su propio

conocimiento y no considera al docente como el poseedor de todo conocimiento que transmite al alumno, sino como un guía facilitador de un proceso educativo donde el aprendiz es considerado como un ente activo y principalmente social.

Esta teoría percibe al aprendizaje como una práctica social que (Coll, 1988 citado en Díaz, 2006) resume como: “enseñar a pensar y actuar sobre contenidos significativos y contextualizados” (p. 16), lo cual se aprecia en la asignatura de Ciencias mediante el planteamiento y solución de problemáticas cercanas al alumno; tanto que en múltiples ocasiones el mismo alumno extrae problemáticas de su contexto social para darles tratamiento y solución en el aula con la ayuda de sus compañeros y maestro.

Problemáticas que van encaminadas a desarrollar actividades de socialización y trabajo en equipo, las cuales son otra de las características del constructivismo de acuerdo con las ideas relativas a la corriente constructivista expuestas por Carretero (1993), quien señala al constructivismo como:

...la idea que mantiene que el individuo - tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos – no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores. En consecuencia, según la posición constructivista el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano (p.21).

Es decir, el alumno juega con elementos cognitivos que ha adquirido a lo largo de su vida, conocimientos previos, los cuales relaciona con su entorno y con nuevos conocimientos que le permiten reestructurar su aprendizaje y crear uno nuevo y más completo. Lo anterior se

deriva de la concepción del aprendizaje situado, aprendizaje en el que el conocimiento del alumno se produce en un contexto físico y social, y no sólo ocurren en la mente del alumno, sino que puede observarlos en su entorno.

Un importante autor de esta teoría del desarrollo cognoscitivo fue Piaget quien como expresa Meece (2000) nos enseña que los alumnos se comportan como “pequeños científicos” (p. 101) y plantea que: “los niños construyen activamente el conocimiento del ambiente usando lo que ya saben e interpretando nuevos hechos u objetos... pensaba que todos, incluso los niños, comienzan a organizar el conocimiento del mundo en lo que llamó esquemas” (p.102).

De igual forma, dividió en cuatro etapas al desarrollo cognoscitivo, división que el mismo Piaget (1964, citado en Meece 2000) presenta de la siguiente forma:

<b>Etapas</b>	<b>Edad</b>	<b>Características</b>
<i>Sensoriomotora</i> El niño activo	Del nacimiento a los 2 años.	Los niños aprenden la conducta propositiva, el pensamiento orientado a medios y fines, la permanencia de los objetos.
<i>Preoperacional</i> El niño intuitivo	De los 2 a los 7 años.	El niño puede usar símbolos y palabras para pensar. Solución intuitiva de los problemas, pero el pensamiento está limitado por la rigidez, la centralización y el egocentrismo.
<i>Operaciones</i>	De 7 a 11	El niño aprende las operaciones

<i>concretas</i> El niño práctico	años.	lógicas de seriación, de clasificación y de conservación.  El pensamiento está ligado a los fenómenos y objetos del mundo real.
<i>Operaciones formales</i> El niño reflexivo	De 11 a 12 años en adelante	El niño aprende sistemas abstractos del pensamiento que le permiten usar la lógica proposicional, el razonamiento científico y el razonamiento proporcional.

(p. 103)

Sin embargo, para Vygotsky esta clasificación no fue suficiente; para él fue necesario incluir en este desarrollo cognitivo el factor social, que representa las condiciones reales en que el alumno aprende, construye y aplica su conocimiento.

Asumo que el autor más representativo del constructivismo es Vygotsky, de igual manera y apoyando las ideas antes expuestas sobre el trabajo colectivo, reconozco que una de sus más grandes aportaciones es el aprendizaje social al que se refiere Vygotsky, (1978, citado en Carretero, 1993), describiéndolo como:

Un proceso interpersonal... transformado en otro intrapersonal. En el desarrollo cultural del niño, toda función aparece dos veces: primero a escala social, y más tarde, a escala individual; primero, entre personas (interpsicológica), y después en el interior del propio niño (intrapsicológica).

Esto puede aplicarse igualmente a la atención voluntaria, a la memoria lógica y a la formación de conceptos (p. 24).

Con lo cual se sustenta que el trabajo socializado es la primera etapa de la construcción del aprendizaje, un aprendizaje significativo y útil, pues es prudente aclarar que de manera personal, el autor, está totalmente de acuerdo con la teoría constructivista pues considera necesario que lo que los alumnos aprenden en la escuela no sólo debe quedarse en la comprensión de los contenidos abordados en sesiones de aprendizaje sino debe ser capaz de tenerlos activos y disponibles para identificar, enfrenar y resolver problemas de la vida diaria, comprender el mundo y aplicarlos a situaciones diversas.

Otra aportación de Vygotsky es su concepto de Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), a la que define Vygotsky (1978 citado en Schunk, 1997, p. 215) como “ la distancia entre el nivel real de desarrollo – determinado por la solución independiente de problemas – y el nivel de desarrollo posible, precisado mediante la solución de problemas con la dirección de un adulto o la colaboración de otros compañeros más diestros”.

Aportación que describe ampliamente el trabajo del aula mediante la estrategia de planteamiento y solución de problemas, donde el docente dirige y apoya colocando andamiajes, al proceso de aprendizaje de los alumnos, para conseguir que los educandos relacionen los elementos que el docente presenta con sus conocimientos previos y genere un avance en su desarrollo cognitivo, para lograr aprendizajes.

No obstante, considero que en determinados momentos del proceso de construcción del conocimiento es importante incorporar rasgos de otros enfoques pedagógicos que apoyen la consolidación del aprendizaje significativo y la formación integral del individuo. Pues no olvidemos, que en este enfoque pedagógico el docente es quien propicia las condiciones para que

el alumno construya su conocimiento, exigiendo al docente la observación y conocimiento de cada uno de sus estudiantes para colocar los andamios necesarios para el aprendizaje.

Como podemos ver, el aprendizaje es un proceso de construcción interno y personal, pero que se facilita gracias a la interacción con otras personas y por ende es social e interactivo, lo cual implica una reorganización interna de esquemas cuando entra en conflicto lo que el alumno ya sabe con los nuevos conocimientos. Para poder llegar a ello el docente debe crear las condiciones óptimas que permitan al alumno trabajar tanto de manera individual como colectiva en la construcción de sus conocimientos.

Otro factor importante que afecta el desarrollo pleno de las potencialidades de los estudiantes es la pertinencia y significatividad de los aprendizajes que se pretende que nuestros alumnos adquieran. Para tener claro que son los aprendizajes significativos y como lograr llegar a ellos, a continuación presento un apartado donde se explica qué son y cómo conseguirlos.

*2.2.1.3 El aprendizaje significativo.* Dentro de estas teorías del desarrollo cognitivo, encontramos el tratamiento del aprendizaje significativo a quien Ausubel (1968 citado en Schunk, 1997) se refiere de la siguiente manera:

La adquisición del conocimiento temático es ante todo una manifestación del aprendizaje por recepción; es decir, el contenido principal por lo que hay que aprender por lo común se presenta al estudiante en su forma más o menos final. En estas circunstancias, apenas se le pide que lo comprenda y lo incorpore a su estructura cognoscitiva de modo que disponga de él para su reproducción, para el aprendizaje relacionado y para solucionar problemas en alguna fecha futura (p. 196).



Este autor con lo anterior apoya de manera indirecta al aprendizaje por descubrimiento, pues, ahora sabemos que esa solución futura de problemas para lograr un aprendizaje significativo se ha incluido dentro de la tarea escolar, se plantea que el alumno no sólo sea receptor de explicaciones sino que además pueda interactuar con la información dando ejemplos, discriminando y aceptando las explicaciones y ejemplos correctos e incorrectos, reconociéndolos en imágenes presentes o imaginarias, identificando similitudes y diferencias y relacionándolos con otros.

Es importante señalar que el tipo de aprendizaje que se pretende conseguir no es memorístico, sino significativo, buscando principalmente que los alumnos construyan su propio conocimiento, estructurando significados para los conceptos de la asignatura, aprendizajes que sean útiles para solucionar problemas identificados en su entorno y construir nuevos aprendizajes, por lo que es necesario hacer la diferencia entre estos dos tipos de aprendizaje y para ello citaré a Ontoria, Ballesteros, Cuevas, Giraldo, Martín, Molina, Rodríguez y Vélez (1999).

- a. En el aprendizaje significativo, la nueva información se incorpora de forma sustantiva, no arbitraria, a la estructura cognitiva del alumno. Hay una intencionalidad de relacionar los nuevos conocimientos con los de nivel superior más inclusivos, ya existentes en la estructura cognitiva. Se relacionan con la experiencia, hechos u objetos. Hay una implicación afectiva al establecer esta relación, al manifestar una disposición positiva ante el aprendizaje.
- b. En el aprendizaje memorístico, la incorporación de los nuevos conocimientos se produce de forma arbitraria. No hay intención de integrarlos en la estructura cognitiva. No se relaciona con la experiencia, hechos u objetos. No

hay implicación afectiva en dicha relación al no mostrar una disposición positiva ante el aprendizaje (p. 195).

Con lo anterior se clarifica el propósito de lograr aprendizajes significativos, es decir útiles, para que los alumnos puedan enfrentarse a situaciones en donde pongan en juego sus conocimientos, será necesario que los aprendizajes logrados interactúen estableciendo relaciones entre sus redes de conocimiento, sus experiencias pasadas y la situación presente.

*2.2.1.4 El aprendizaje basado en Problemas.* Una de las principales capacidades que se pretende desarrollar en los alumnos y se define como uno de los rasgos fundamentales del perfil de egreso de la Educación Secundaria, es la capacidad de resolver problemas de una manera práctica aplicando los conocimientos adquiridos, para ello, las corrientes pedagógicas actuales, fundadas en el constructivismo, han apoyado el trabajo pedagógico en estrategias como el Aprendizaje Basado en Problemas, el cual de ahora en adelante abreviaremos ABP, y al cual Díaz (2006) se refiere de la siguiente forma:

El ABP consiste en el planteamiento de una situación problemática, donde su construcción, análisis y/o solución constituyen el foco central de la experiencia, donde la enseñanza consiste en promover deliberadamente el desarrollo del proceso de indagación y resolución del problema en cuestión. (p. 62).

El ABP es una experiencia pedagógica de tipo práctico organizada para investigar y resolver problemas vinculados al mundo real, la cual fomenta el aprendizaje activo y la integración del aprendizaje escolar en la vida real. Estas situaciones deben estar relacionadas con la construcción del conocimiento o el ejercicio reflexivo de determinadas destrezas en un ámbito de conocimiento, práctica o ejercicio profesional particular. El alumno que enfrenta el problema

tiene que analizar la situación y caracterizarla desde una sola óptica, y elegir o construir una o varias opciones de solución (Díaz 2006).

Debido a la importancia que otorga al papel de los conocimientos previos, la transformación de conocimientos a situaciones reales y a los procesos de recuerdo, memorización, activación y aplicación de la información, el Aprendizaje Basado en Problemas puede identificarse hoy como un de los mejores ejemplos de cómo diseñar y aplicar un entorno de aprendizaje constructivista por medio de la problematización (Díaz 2006).

Como características básicas del ABP Torp y Sage (1998, citado en Díaz 2006) señalan las siguientes:

- Compromete activamente a los estudiantes como responsables de una situación problemática.
- Organiza el currículo en torno a problemas holistas que generan en los estudiantes aprendizajes significativos e integrados.
- Crear un ambiente de aprendizaje en el que los docentes alientan a los estudiantes a pensar y los guían en su indagación, lo que les permite alcanzar niveles más profundos de comprensión. (p. 64)

Díaz (2006) señala que la importancia del ABP radica en que en las aulas que trabajan con este enfoque se convierten en comunidades de aprendizaje donde la información y la construcción del conocimiento son actividades colectivas que generan interés y compromiso en los alumnos. Entre las habilidades que se busca desarrollar en los alumnos como resultado del trabajo mediante la concepción y resolución de problemas se destacan:

- Abstracción.
- Adquisición y manejo de información.

- Comprensión de sistemas complejos.
- Experimentación.
- Trabajo cooperativo.

Aunque no existe una metodología o formato único en la conducción y diseño de unidades de enseñanza que incorporen el aprendizaje basado en problemas, Frida Díaz Barriga (2006) señala como principios básicos los siguientes:

- La enseñanza basada en problemas inicia con la presentación y construcción de una situación problema o problema abierto, punto focal de la experiencia de aprendizaje.
- Los alumnos asumen el rol de solucionadores de problemas, mientras que los profesores fungen como tutores entrenadores.
- La situación problema permite vincular el conocimiento académico o contenido curricular a situaciones de la vida real.
- La evaluación y la asesoría están presentes a lo largo de todo el proceso; se maneja una evaluación autentica centrada en el desempeño que incluye la autoevaluación.
- Aunque no siempre se plantean situaciones de ABP multidisciplinarias, es importante considerar dicha posibilidad y no perder la naturaleza integradora u holista del conocimiento que se busca en este tipo de enseñanza.
- Proporcionar al alumno una amplia cantidad de información sobre el asunto en cuestión, pero “andamiada”, de manera que los alumnos puedan filtrarla y pensar por sí mismos qué necesitan revisar, cómo y para qué.

- Plantear retos abordables y con sentido para los alumnos, fomentar que ellos mismos ideen los problemas por resolver.
- Diseñar con cuidado el proceso de enseñanza, teniendo presentes distintos niveles de complejidad y anticipando posibles soluciones, estilos de trabajo e intereses de los alumnos.
- Es importante proporcionar en el momento preciso, sin anticipación información de tipo estratégico (procedimientos y técnicas que se van a necesitar, pasos para la toma de decisiones, pautas para la autoevaluación).
- Tener presentes los errores más frecuentes y las lagunas en el conocimiento de los alumnos que no les permiten afrontar con éxito la solución de determinados problemas y planear cómo prevenir o remediar estas situaciones, así como lograr que los alumnos tomen conciencia de ellas.
- Observar y dar seguimiento al desempeño de los alumnos en los momentos o pasos cruciales en la solución del problema.
- En el caso de la educación primaria, un reto es lograr que los adultos tomen en serio y apoyen las actividades de trabajo de los alumnos.
- En la educación secundaria, el mayor reto es encontrar problemas genuinos, estimulantes, simultáneos que “atrapen” a los alumnos y cuya resolución les permita asumir perspectivas y roles muy distintos.
- Los profesores deben dar prioridad a las actividades que desarrollan los alumnos como resultado de trabajar experiencias de ABP; en particular, destaca la importancia de que los alumnos sepan que deben resolver un

problema importante, real, y que las soluciones que aporten beneficien a su escuela o su comunidad (pp. 65-68).

Los fundamentos teóricos de los que hasta ahora se ha hablado son las bases teóricas en las que actualmente se basan los enfoques de enseñanza de las diferentes asignaturas del plan de estudios de secundaria, y especialmente en la enseñanza de las Matemáticas, en adelante se referirán únicamente a ésta última.

*2.2.1.5 Organización de los contenidos.* Para un mejor trato de los contenidos matemáticos que se estudian en la educación secundaria estos se han organizado en tres ejes temáticos, los cuales se trabajan de manera integrada a lo largo de los cinco bloques de estudio según el *Programa de Estudio 2006. Matemáticas.* (SEP, 2006):

- *Sentido numérico y pensamiento algebraico* alude a los fines más relevantes del estudio de la aritmética y del álgebra: por un lado, encontrar el sentido del lenguaje matemático, ya sea oral o escrito; por otro lado, tender un puente entre la aritmética y el álgebra, en el entendido de que hay contenidos de álgebra en la primaria, que se profundizan y consolidan en la secundaria.
- *Forma, espacio y medida* encierra los tres aspectos esenciales alrededor de los cuales gira el estudio de la geometría y la medición en la educación básica. Es claro que no todo lo que se mide tiene que ver con formas o espacio, pero sí la mayor parte; las formas se trazan o se construyen, se analizan sus propiedades y se miden.
- *Manejo de la información* tiene un significado muy amplio. En estos programas se ha considerado que la información puede provenir de situacio-

nes deterministas, definidas —por ejemplo, por una función lineal—, o aleatorias, en las que se puede identificar una tendencia a partir de su representación gráfica o tabular (p. 7).

*2.2.1.6 Metodología y materiales educativos en Telesecundaria.* La propuesta pedagógica para la Telesecundaria, la actividad en el aula se organiza en secuencias de aprendizaje que duran entre una y dos semanas, las cuáles abarcan un cierto número de sesiones, dependiendo de la asignatura.

Cada secuencia se articula en torno a la realización de un proyecto, la resolución de una o varias situaciones problemáticas o el análisis de un estudio de caso, este tipo de actividades permiten combinar el desarrollo de competencias con la atención de algunas necesidades de los adolescentes, tanto en el contexto personal como en el social/comunitario. Se pretende que en cada secuencia de aprendizaje se cumplan con los propósitos educativos.

Los materiales en telesecundarias son: Libro para el alumno, Libro para el maestro, Videos, Programas de Televisión y Materiales informáticos, estos últimos descritos en los siguientes párrafos por mostrar una relación directa con el tema desarrollado en la presente investigación.

Los materiales informáticos, en las escuelas Telesecundarias se hacen tangibles a través del equipamiento de las aulas con una computadora personal, un proyector, un pizarrón interactivo y una impresora, con lo cual el docente puede desplegar material interactivo y multimedia que se integra a través del uso de Enciclomedia. Los usos de estos recursos son múltiples, entre ellos están:

- Presentación de temas, contenidos, mapas conceptuales o procedimientos por parte del profesor, con apoyo visual y acceso a fuentes de información complementarias.

- Presentación de producciones de los alumnos (realizadas en aula de medios).
- Realización de actividades grupales de los alumnos, con participaciones individuales o por equipos “pasando al pizarrón”, como por ejemplo: resolución de problemas, realización de experimentos virtuales, verificación de respuestas, validación de hipótesis y conjeturas, análisis de textos, videos, datos e información en general.
- Realización de actividades de producción de los alumnos, individual o por equipos, como por ejemplo: búsqueda y presentación de información, registro de datos, elaboración de reportes, producción de textos y otros materiales.

### *2.2.2 Investigación e innovación educativa*

La exigencia de contar con una educación de mayor calidad es una demanda de la sociedad actual. El mundo en que estamos inmersos, ha creado la urgente necesidad de que el trabajo del hombre sea mucho más eficiente, para lo cual se requiere de mayor y mejor preparación.

La revolución tecnológica que se ha dado en las últimas décadas así como la globalización, reclaman la indispensable preparación de niños y jóvenes para adaptarse y anteponerse a los cambios tan vertiginosos que sufre la sociedad, promoviendo habilidades o competencias personales, interpersonales y en el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) (Escamilla, 2001 en Lozano, 2007), de tal manera que se preparen para el mundo laboral y para la vida.

En el marco de esta necesidad, surge un reto más para los profesionales dedicados a la educación, puesto que no basta únicamente que la escuela promueva el impulso de contenidos curriculares, que desarrolle algunas competencias de concepción y acción mediante situaciones



de aprendizaje entre la teoría y la práctica, sino que además promuevan el desarrollo de capacidades y competencias que ayudarán al individuo a formarse como una persona libre, autónoma, constructiva así como un actor ético capaz de asumir las consecuencias de sus decisiones.

Para ello, es imprescindible que el docente deba replantear su papel dentro del proceso de Enseñanza –Aprendizaje, ya que para promover las habilidades requeridas en los alumnos, deberá orientar, facilitar, motivar, coordinar y modificar sus estrategias de tal manera que sea un impulsor de conocimientos, procedimientos y actitudes, fomentando con ello que los mismos alumnos sean protagonistas y mediadores de su propio aprendizaje.

Para lograr mejorar el proceso de enseñanza –aprendizaje e incorporar el uso efectivo de la tecnología en el aula, que es esencial para el aprendizaje del siglo XXI, así como la necesidad del desarrollo profesional de calidad de los docentes, puesto que son la piedra angular para poder impactar de manera positiva al sistema educativo del país; es necesario que los docentes estén al tanto de las necesidades individuales que germinan cada día en el proceso de enseñanza – aprendizaje suscitado en cada uno de los contextos en que se encuentre inmerso.

Para atender estas necesidades y promover mejoras en la calidad, eficacia y eficiencia del proceso de enseñanza, el docente debe convertirse en investigador, con el objetivo de identificar las problemáticas que frenan o actúan como puntos de fricción para el desarrollo pleno del proceso de enseñanza – aprendizaje e impiden el cumplimiento ideal de los objetivos educativos. Es necesario que el profesor indague constantemente sobre las mejores formas de enseñanza o la mejora de sus estrategias de enseñanza, actividad que se resume en la investigación educativa, la cual finalmente busca un cambio o una mejora, es decir una innovación que favorezca el proceso escolar (Fullan y Stiegelbauer, 1997b).

La innovación es un cambio dirigido al logro de una mejora Tejedor (2008), se observa que el florecimiento del proceso educativo se basa en el enriquecimiento de las prácticas educativas a través del uso de la tecnología, buscando que éstos la empleen de manera didáctica, esto es, permitiendo al alumno que interactúe con ella por medio de recursos didácticos, diseñados deliberadamente por el docente, que favorezcan el aprovechamiento escolar del alumno.

Cabe resaltar que es precisamente el sentido didáctico del uso de la tecnología, así como el contacto directo del alumno con ésta, lo que le da un sentido de innovación, diferenciándolo del sentido mecanógráfico y de uso particularmente docente que se presenta en la mayoría de los ambientes escolares actualmente.

Mencionado sentido didáctico es posible si los profesores se capacitan de tal manera que desarrollen habilidades sobre el uso de la tecnología dirigidas al desarrollo de recursos didácticos, por medio del conocimiento del bagaje de materiales tecnológicos existentes y disponibles que se relacionan con el ámbito educativo en que incursionan, en este caso las diversas asignaturas que se abordan en el nivel secundaria. Así mismo, es prudente y necesario que el docente adquiera habilidades y conocimientos informáticos para interactuar en ambientes virtuales y de trabajo en red, y por ende que cuente con el acceso al equipo y entorno virtual (Fullan, y Stiegelbauer, 1997a).

En este caso apoyado del empleo del uso de las Tecnologías de la Información y la comunicación (TIC's) consideradas por Rojano (2003) como un apoyo que favorece el desempeño de los alumnos en las asignaturas de la educación secundaria y facilita la apropiación de aprendizajes significativos para los alumnos.

Considerando que dentro de la investigación educativa se persigue innovar el quehacer educativo, se recurre a diversas estrategias de innovación, principalmente haciendo uso de la tecnología, elemento que se mezcla con el diseño pedagógico de estrategias cotidianas o novedosas de enseñanza, tal es el caso de las comunidades de aprendizaje, el trabajo por proyectos, el empleo de blogs, aprendizaje móvil, objetos de aprendizaje, portafolios electrónicos, entre otros. Dentro de esta gama de posibilidades de innovación, resalta el empleo de *software educativo*, variable primordial del problema planteado para esta investigación educativa, mismo que se describe en el siguiente apartado.

### 2.2.3 *Software educativo*

Los avances tecnológicos logrados en la segunda mitad del siglo XX e inicios del siglo XXI han traído diversas implicaciones en el ámbito educativo, ya que han aparecido recursos que permiten comunicarse e informarse de una forma más ágil y mejor y con ello surge como necesidad la transformación de la forma de relacionarse con las demás personas e incluso de aprender (Arévalo, 2009). Es necesario reconocer que la invención y desarrollo de la computadora y sus componentes, así como la evolución de los aditamentos tecnológicos que emplea han transformado la forma en que se produce y presenta la información en sus diferentes tipos, sea en imágenes, videos, textos, audios, etcétera y con ello la manera en que se aprende.

Considerando que desde la perspectiva cognoscitivista , aprender consiste en asociar conceptos nuevos con estructuras cognoscitivas previas que forman parte de un sistema de procesamiento humano de información; de manera que la información es procesada mediante operaciones producidas por distintas estrategias cognoscitivas que el alumno pone en marcha (Bruner, 1973).

Distintos pensadores como Gagné y Medsker (1996), han reconocido que el diseño de lecciones, materiales didácticos, y programas de instrucción asistida por computadora aportan grandes beneficios al proceso de aprendizaje de los educandos, puesto que generan condiciones para que los estudiantes activen sus estructuras cognitivas y logren reestructurarlas con nuevos conocimientos de manera significativa, ya que permiten el registro, proceso, almacenamiento y transmisión de datos, así como una interacción entre los diversos sujetos que aprenden.

Tomando en cuenta que al referirnos a avances tecnológicos o a las Tecnologías de la Información y Comunicación, no solo nos referimos a los medios computacionales, sino a toda la gama de herramientas facilitadoras de la producción, consulta y procesamiento globalizado de la información, llámense videocasetes, discos compactos, software, computadoras, correos electrónicos, internet, audios, mediatecas, etc. Para efectos de la presente investigación, es necesario rescatar el uso de la computadora y en especial el del software.

De acuerdo con Pisanty (2009) podemos definir al software, como un medio de captura, almacenamiento, procesamiento y transmisión de información que ha sido muy importante en el manejo de grandes cantidades de información mediante un conjunto de instrucciones, procedimientos y reglas que la computadora debe realizar con lo capturado para la ejecución de cualquier tarea. Este mismo autor clasifica al software en dos tipos:

- a. Software de sistema: se refiere a los programas que tienen como finalidad facilitar la ejecución de otro, como los sistemas operativos, compiladores, manejadores de bases de datos, que son programas que organizan la operación y el buen funcionamiento de la computadora. Como ya hemos mencionado éstos indican qué y con qué se debe trabajar. Algunos de los sistemas operativos son los siguientes: UNIX, Linux, Macintosh, Windows XP,

Windows 2000 Profesional, Windows ME, Windows 98, Windows 95, IBM OS/2, MS-DOS.

- b. Software de aplicación: describe a todos aquellos programas que son diseñados para realizar tareas más específicas, incluye las reglas y procedimientos necesarios para procesar la información que se puede capturar a través de ellos. Es así que, de acuerdo al tipo de información que manejan y las posibilidades de procesarla y transmitirla han sido clasificadas de distintas formas, y representan un medio para que el usuario interactúe con la computadora. (Pisanty, 2009, p. 12).

Dentro de este último, englobamos programas como los procesadores de textos, el power point, Excel, enciclomedias y los llamados software educativos, quienes mediante el uso de imágenes, textos, audio y video en función del contenido a presentar y el objetivo de aprendizaje permiten el aprendizaje desde cualquier lugar, según las condiciones de acceso a las herramientas computacionales (tema de desigualdad social y de inequidad de acceso educativo, el cual no tocaremos en esta investigación).

Estos softwares permiten la creación y aplicación de tareas que representan desafíos intelectuales para los estudiantes, que pueden presentarse como juegos, encuestas, animaciones, manipulación y creación de elementos, etc., lo cual fomenta el interés y mejora el proceso de aprendizaje del educando.

Pisanty (2009) sugiere que el software educativo es una fuente invaluable de información y estimulación para los estudiantes y el instructor, ya que promueven diferentes y personalizados ritmos de aprendizaje que se ajustan a las necesidades individuales, pero que a la vez pueden ser enriquecidos mediante la interacción social con otros sujetos de aprendizaje por medio de

herramientas como los salones de *chat*, pizarrones de discusiones, mensajería instantánea y el correo electrónico.

En lo que se refiere al área de matemáticas (*área de esta investigación*), emplearemos el software como aquellos componentes, dígame sistemas de simulación o modelado, sistemas multimedia, que actúen como un instrumento generador de problemas matemáticos y facilitador de la comprensión y aprendizaje de los contenidos programáticos.

Para lograr contribuir a los objetivos de la enseñanza de las matemáticas en secundaria se propone al igual que Alvarez, Casadei, Cuicas y Debel (2007), que el software debe contener situaciones de aprendizaje donde el alumno desconozca si los resultados obtenidos están bien de forma inmediata, para que desarrolle procesos de aprendizaje por descubrimiento y en el último peldaño de dicho proceso, sea capaz de identificar si ha empleado las herramientas adecuadas y si lo ha hecho de forma correcta.

Otro elemento característico del software implica que las prácticas que los alumnos desarrollen con el apoyo de éste recurso lo obliguen a trabajar, pensar y estudiar para dar solución a los problemas. Justo estas características se ven reunidas en programas como el Galileo o el Brain Pop, softwares que facilitan las practicas educativas ligadas al contexto citado con anterioridad, permitiendo que el uso de la tecnología favorezca y enriquezca el proceso de enseñanza aprendizaje.

En el caso del software manejado por el programa conocido como Galileo, se puede decir que es un software matemático de interacción donde se promueve el pensamiento lógico, el gusto por la geometría y las matemáticas, contiene un Laboratorio de Fracciones, cuyo objetivo es desarrollar y fomentar el pensamiento lógico la intuición y la abstracción, habilidades importantes en cualquier aprendizaje, y en particular en el de las matemáticas.

También incluye un Laboratorio de Funciones que facilita el estudio del álgebra, la trigonometría y el cálculo diferencial e integral y permite comprender conceptos relativos al cálculo. Así mismo cuenta con un Laboratorio de Geometría Analítica, donde se pueden trabajar ecuaciones y sus gráficas y un Modelador Geométrico que es un software educativo que te permite crear objetos en tres dimensiones a partir de las figuras básicas como rectas, círculos, triángulos y rectángulos.

En el caso del Braim Pop, es una herramienta multimedia que incluye videos animados que contienen información valiosa y específica sobre conceptos centrales del aprendizaje en secundaria, así como cuestionarios, planes de lecciones, experimentos, mapas mentales y otras actividades interactivas donde los alumnos ponen en práctica y a prueba sus conocimientos y al mismo tiempo refuerzan los adquiridos en el aula.

En ésta área de aplicación también entran en juego recursos tecnológicos como videos informativos y demostrativos, actividades de autoevaluación interactivas y el empleo de recursos como los blogs, donde los alumnos comparten puntos de vista y encuentran información de interés e incluso retos intelectuales en forma de problemáticas etc.

### *2.3 Triangulación*

Las exigencias de la vida y la sociedad actual han llevado al ser humano a renovar sus prácticas de vida, incluido en ello la forma en que se imparte la educación formal en el mundo. Actualmente hablar de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, implica incorporar diversos elementos nuevos o renovados; nuevos enfoques, estilos de enseñanza y de aprendizaje,

roles, materiales, recursos, innovadoras estrategias de enseñanza y sin duda alguna hablar de la incorporación de la tecnología a la enseñanza.

Hoy, en México, se le apuesta al enfoque constructivista de la enseñanza, donde el alumno es protagonista activo de su aprendizaje y el docente deja de ser el actor principal para actuar como un guía un conductor que busca colocar andamios para que el alumno alcance la construcción de aprendizajes significativos que le permitan solucionar las problemáticas que se le presenten en su entorno social.

La respuesta a un mundo competitivo y a la necesidad de solucionar problemas reales, comunes y aplicados en un contexto determinado, que a su vez es uno de los propósitos de la educación secundaria, es sin duda, la enseñanza basada en la teoría cognoscitivista apoyada en su corriente constructivista y en el caso de las matemáticas, auxiliada por estrategias como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), donde se apuesta a la reestructuración cognitiva del alumno, por medio de un desequilibrio cognitivo provisto de una problemática situada en un contexto determinado, con lo cual el alumno desarrollará un esfuerzo cognitivo para obtener su solución apoyado de elementos que el docente coloque como auxiliares y guías para alcanzar la solución del problema, primero en una etapa libre y finalmente de manera formal.

El ABP es la estrategia fundamental de los programas y libros de texto de secundaria y para su aplicación se cuenta con variadas alternativas de solución, no obstante, buscando que el alumno viva una experiencia de aprendizaje enriquecida por elementos prácticos y motivadores donde pueda aplicar y experimentar con los aprendizajes que posee y los que está aprendiendo, además de incorporar a su gama de saberes la manipulación de el recurso tecnológico hoy por hoy más empleado, la computadora, se recurre al uso de el software educativo.



El software educativo matemático, presenta al alumno situaciones problemáticas a resolver y al mismo tiempo elementos que le ayudan a resolver y visualizar grafica y tangiblemente los problemas y sus soluciones de manera real y por ende significativa para el alumno.

Además de estas herramientas el software muestra al alumno algunas alternativas de solución de problemas e incluso la posibilidad de poder resolver las problemáticas en foros de discusión donde, una vez más la tecnología apoya de manera positiva el aprendizaje al dar cabida al aprendizaje social.

De este modo es prudente que el docente, incluya la innovación educativa y con ello al empeño correcto y funcional de la tecnología aprovechando los elementos que enriquecen el aprendizaje de los estudiantes, no obstante es necesario que se comprometa con la selección y diseño adecuado de las actividades de enseñanza en que empleará el software educativo, al igual que otros recursos tecnológicos como videos, retroproyectors, audiocintas, etc. con el propósito de que las virtudes de la tecnología enriquezcan el proceso de enseñanza – aprendizaje, dejando de ser una molesta herramienta que solo quite tiempo y no aporte elementos significativos a la enseñanza como lo son las comunes redes sociales o las descargas de información excesiva e inadecuada para los estudiantes.

## CAPÍTULO 3

### Metodología

La metodología es considerada como la serie de pasos que nos conducen al logro de un objetivo. En el contexto de la investigación, representa la forma de conducir el pensamiento y las acciones para alcanzar una meta preestablecida (Nerici, 1980). Dichas acciones son el esqueleto que sostiene todo el procedimiento de indagación y del cual depende la obtención de resultados válidos y confiables, por lo cual, debe delimitarse con sumo cuidado buscando responder a las características, necesidades y principalmente a los objetivos de cada investigación.

En los siguientes párrafos, se enmarca la estructura del proceso metodológico desarrollado para lograr comprender cuál es el impacto que tiene el implemento de recursos tecnológicos (software educativo) para enseñar matemáticas en secundaria; para lo cual se ha considerado emplear el enfoque cualitativo de la investigación, mismo que se describe en el apartado siguiente, al igual que el método y las técnicas de recolección, investigación y análisis de datos que se utilizaron en el desarrollo de este estudio, mismo que se muestra hacia el cierre de este capítulo junto con la población y muestra en que se aplicó.

#### *3.1 Enfoque Metodológico*

El enfoque es la línea en la que se mueve una investigación, integrada por concepciones y puntos de vista similares que permiten observar bajo una óptica coincidente a un fenómeno. Es la perspectiva que guía la manera en que se consideran los sujetos y objetos de una investigación.

Dentro de la cadena interminable de necesidades del saber, el hombre ha empleado, mayormente, dos enfoques como guía de sus indagaciones, el enfoque cualitativo y el cuantitativo, el primero se caracteriza principalmente por ser objetivo, por intentar explicar y predecir fenómenos y su principal meta es la construcción y demostración de teorías; utiliza la lógica y el razonamiento deductivo, pretende identificar leyes universales y causales y se avoca a demostrar qué también se adecua el conocimiento a la realidad objetiva (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

Mientras que el enfoque cualitativo se basa más en una lógica y proceso inductivo, va de lo particular a lo general, emplea métodos de recolección de datos no estandarizados o predeterminados y no se realiza una medición numérica, sino que busca obtener información sobre las emociones, experiencias, significados y otros aspectos subjetivos de los participantes (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

Esta investigación, se ubica dentro del enfoque cualitativo, puesto que profundiza en el análisis y descripción del impacto que genera la integración de software educativo en el aprendizaje de las matemáticas en un grupo de alumnos de Telesecundaria, apreciado en su contexto natural y considerando las variables únicas e irrepetibles del mismo, para obtener resultados específicos que permitan favorecer un mejor aprendizaje en los estudiantes y una mejor enseñanza por medio del enriquecimiento de las actividades académicas propuestas por los docentes cuyas características y experiencias se analizan con profundidad, considerando todas y cada una de las variables que se involucran con el fenómeno investigado.

### *3.1.1 Enfoque cualitativo*

La investigación cualitativa muestra un fenómeno desde su realidad más profunda, se enfoca a comprender y profundizar en los fenómenos, en su significado y la forma en que los participantes perciben la realidad (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). Así mismo este enfoque ofrece una mayor validez interna que externa, es decir, sus hallazgos tienen mayor validez dentro del contexto investigado que fuera de él, ya que las muestras que analiza son pequeñas y poco significativas para poder generalizar sus resultados al exterior, más aun cuando el estudio se centra en una sola institución (Pita y Pértega, 2002).

Tomando en cuenta que dentro de esta investigación, la recolección de datos se realiza mediante las técnicas de observación, entrevistas dirigidas y análisis de contenidos, mismas que se describen más adelante, la metodología cualitativa al producir datos descriptivos, es decir, las propias palabras de las personas, sus conductas observables y profundizar y relacionar las variables que intervienen en la problemática, (Taylor y Bogdan, 1987), nuevamente manifiesta ser el enfoque metodológico que se apega más a la naturaleza de este proyecto; al permitir describir el contexto de aplicación, la inserción del investigador en el mismo y la revisión de fuentes documentales de primera mano.

Por otro lado el enfoque cualitativo busca interpretar una realidad a partir de las percepciones y significados producidos en el contexto real de los participantes y al mismo tiempo involucra a unos cuantos participantes, puesto que no busca generalizar los resultados del estudio (Hernández, Fernández y Baptista, 2010), (Giroux y Tremblay 2009), lo cual ocurre en este trabajo, aquí solo se analiza la forma en que los participantes responden al uso de la tecnología dentro de su contexto, participantes que constituyen una muestra pequeña de

población, sin embargo, proporciona los parámetros para observar cómo actúa el objeto de estudio analizado.

El enfoque cualitativo por ser inductivo, es decir va de lo particular a lo general (Hernández, Fernández y Baptista, 2010) nos permitirá vincular al investigador con los participantes (Mertens, 2005), los factores presentes en este proyecto, donde el docente se encuentra inserto en la realidad observada y entablar una relación constante con los alumnos. Además permitirá, como bien lo señala el autor recién mencionado, estudiar un solo elemento didáctico en una asignatura, para determinar el uso adecuado de dicho elemento en contextos más amplios.

### *3.2 Método y Técnicas de Recolección de Datos*

Dentro del enfoque cualitativo de la investigación, los métodos y técnicas de recolección de datos utilizan como principal recolector al propio investigador (Ruiz, 1999), (Hernández, Fernández y Baptista, 2010) y (Giroux y Tremblay, 2009), ya que es el propio investigador el que se inserta en el contexto social, atendiendo a la naturaleza de la investigación por describir y relacionar el fenómeno en su entorno natural, para poder entender y explicar el fenómeno que se estudia.

Ruiz, (1999) y Hernández, Fernández y Baptista, (2010), son coincidentes en indicar que al delimitar el método de recolección de datos cualitativos se debe considerar que:

- a. Se busca obtener información derivada de contextos sociales, para construir significados profundos del fenómeno estudiado.
- b. Los datos se encontraran en forma de conceptos, emociones, experiencias, narraciones, descripciones, imágenes mentales o vivencias.
- c. La información se obtiene de manera flexible.
- d. Se busca reconstruir un mundo social a través de los datos inductivos.
- e. Los datos se recolectan con la finalidad de analizarlos y comprenderlos para dar respuesta a las preguntas de la investigación.
- f. Que las técnicas de recolección de datos mayormente empleadas en este tipo de investigaciones son la observación, la entrevista y el cuestionario.

### *3.2.1 Método seleccionado para la investigación*

Dentro de la investigación cualitativa se aprecian diferencias entre las formas de desarrollar la investigación, lo que ha llevado a hacer una clasificación en métodos; descriptivos, históricos, comparativos, hermenéuticos, evaluativos, entre otros. De esta variedad de métodos y, una vez más, atendiendo a las características de la investigación, las cuales son congruentes con lo descrito en los párrafos anteriores se ha elegido emplear el método de investigación evaluativa, ya que es compatible con el método cualitativo y amplía oportunidades de indagación para esta investigación, tal es el caso de la aplicación de pruebas. Este método será apoyado por las técnicas de observación, entrevista estructurada y el análisis de contenidos.

El método evaluativo, se ha elegido debido a que el objetivo de este tipo de investigación es medir los efectos de un fenómeno, es decir los cambios, llámense: actitudes, valores, opiniones, conocimientos, destrezas o competencias, suscitados al relacionar dos o más variables estudiadas, (Weiss, 1990), en el caso de esta investigación, estudiar los efectos o cambios que

produce la variable: implemento de recursos tecnológicos, en la variable: enseñanza de las matemáticas.

Del mismo modo, este enfoque permite reunir pruebas sistemáticamente y obtener testimonios del fenómeno estudiado de una muestra representativa, empleando entrevistas, cuestionarios, análisis de contenidos, exámenes, registros, entre otros. Permite además diseñar un programa que busca producir un cambio en un corto plazo (Weiss, 1990), características que se ajustan a esta indagación, ya que se persigue impactar (producir un cambio) en el desarrollo académico de los alumnos al introducir y fortalecer el uso de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas.

El aspecto, práctico de este trabajo, al estar aplicando el uso de la tecnología también se ve respaldado por las ideas de Weiss (1990), quien asegura que los resultados de este tipo de investigaciones van directamente a la práctica, usados como herramientas desencadenantes de mejoras en las condiciones del contexto en donde se realiza la investigación.

### *3.2.2 Las técnicas de investigación*

Anteriormente, se ha hecho referencia a las técnicas que permiten la recolección de datos, mencionando oportunamente que derivado del enfoque metodológico empleado se busca, estudiar significados, intersubjetivos, situados y construidos (Ruíz, 1999), para dicho efecto es necesario retomar la técnica de indagación que nos permita reunir los datos de manera válida, confiable y oportuna, para ello se ha determinado emplear tres técnicas de investigación.

En primer lugar encontramos la observación, empleando como instrumento de recolección de datos la guía de observación. En segundo lugar emplearemos una entrevista estructurada para validar de manera objetiva los resultados encontrados por medio de la observación y conocer las opiniones y pensamientos de los sujetos investigados (alumnos) y

finalmente el análisis de contenidos, mediante el cual se revisaran documentos relacionados con el actuar académico en la institución en que se sitúa la problemática investigada.

Cabe resaltar que éstas técnicas emplean el registro de observación, la entrevista estructurada en forma escrita y una matriz de de análisis de contenidos. Estos instrumentos fueron contruidos a partir del desglose de las preguntas y objetivos de la investigación, clasificando los elementos a recabar en cuatro categorías que puntualizan la información requerida para resolver el problema planteado para éste estudio. Para una mejor ilustración puede consultarse el anexo A

3.2.2.1 *Técnica de La Observación.* La observación es un proceso que nos permite apreciar detenidamente y con profundidad un objeto, sujeto o fenómeno, va más allá de la acción de captar una imagen con la pupila, observar permite identificar cada una de las partes que componen un elemento y analizarlas para obtener significados (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). En este tenor, es que emplearemos la técnica de la observación en la presente investigación ya que permitirá reconocer con detenimiento y profundidad cada uno de los elementos y variables que conforman al fenómeno estudiado.

De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2010), la observación debe considerar: explorar ambientes, describir comunidades, comprender procesos, identificar problemas y generar hipótesis. Por lo tanto en la presente investigación se persigue que la observación proporcione datos referentes a las características del ambiente y la organización escolar, las actividades realizadas por los estudiantes y el docente de la muestra, sus concepciones, procedimientos y actitudes al trabajar con software educativo en la asignatura de matemáticas.

Además de acuerdo con Taylor y Bogdan (1986) y al mismo tiempo con Giroux y Tremblay (2009), se emplea una observación directa no participante. Directa por que el



investigador se pone en contacto personalmente con el fenómeno observado contemplándolo de manera sistemática y detenida cuidando que la información obtenida no sea manipulada ni modificada y no participante porque la información se recoge desde afuera, sin intervenir para nada en el grupo social, hecho o fenómeno investigado. Igualmente la observación que se maneja en éste proyectos es estructurada ya que previamente se ha preparado la tabla incluida en el anexo A para su realización.

3.2.2.1.1 *Registro de Observación.* La observación permite ver al fenómeno estudiado en su forma más natural, no obstante el investigador deberá estar muy atento a todo cuanto ocurre y no permitir que la información se distorsione, por lo cual deberá registrar la información lo más cercanamente posible a la ocurrencia del fenómeno. No obstante, la observación necesita ser complementada con otras técnicas de recolección de datos, pues por sí misma no podrá rescatar datos con un mayor grado de profundidad, los cuales se encuentren dispersos o que no estén a la vista, como lo son las opiniones o percepciones personales de las personas.

Para realizar el registro de datos el investigador debe emplear instrumentos que guíen su observación los cuales pueden ser: guías, bitácoras, diarios, registros anecdóticos, listas de cotejo, escalas numéricas, fichas, tablas, cuadros, entre otros. Para esta investigación se empleó un instrumento combinado, en forma de tabla, que incorpora los indicadores: ambiente escolar, organización escolar, actividades de enseñanza – aprendizaje, alumno, docente y software matemático, cuya apreciación fue valorada con la escala: nunca, rara vez, a veces, muchas veces y siempre. Además, incluye una columna de apreciaciones anecdóticas, cuyo registro es opcional y cuyo objetivo principal es brindar la posibilidad de registrar cualquier fenómeno importante que pudiera suscitarse al realizar la jornada de observación.

La observación se realizó a lo largo de dos Secuencias de Aprendizaje, empleando el instrumento de observación incluido en el anexo A en dos ocasiones, la primera para observar el trabajo de la Secuencia 22. Mosaicos y recubrimientos, cuyo propósito es conocer las características de los polígonos que permiten cubrir el plano y realizar recubrimientos con el plano a lo largo de tres sesiones de aprendizaje de 50 minutos cada una (anexo A1).

Posteriormente, se apreciará el trabajo de la secuencia 23. Las características de la línea recta, integrada por cuatro sesiones de 50 minutos y cuyo propósito es anticipar el comportamiento de graficas lineales de la forma  $Y = mx + b$ , cuando se modifica el valor de  $b$  mientras el valor de  $m$  se mantiene constante (anexo A2).

*3.2.2.2 Técnica de entrevista estructurada.* La técnica de la entrevista consiste en indagar comportamientos, conceptos, pensamientos o condiciones objetivas de la existencia de los participantes en una investigación (Giroux y Tremblay, 2009). Weiss (1990), reconoce que las entrevistas son una herramienta muy útil y común en la evaluación de programas educativos puesto que proporciona datos importantes sobre los sentimientos, conocimientos y aprendizajes. Son estos tres últimos elementos los que se persigue identificar con la aplicación de entrevistas, tanto a alumnos como a docentes, con el objetivo de reconocer las percepciones, emociones, opiniones y variaciones en el proceso de enseñanza aprendizaje al emplear el *software educativo* como una estrategia didáctica de las clases de matemáticas.

*3.2.2.2.1 La entrevista estructurada.* Dentro de la presente investigación se empleó la entrevista estructurada, la cual de acuerdo con Giroux y Tremblay (2009) es aquella en la que las preguntas y su orden de presentación se establecen de manera previa, para identificar los pensamientos, conceptos, procedimientos, sentimientos y emociones que experimentan los alumnos y docente al emplear, o no, la tecnología en su proceso de aprendizaje.

Las entrevistas, que se muestran en el anexo “B”, se realizaron de manera individual a diez estudiantes elegidos al azar, en la entrevista se incluyeron preguntas referentes a: pensamientos, sentimientos, emociones, opiniones, procedimientos, conceptos y su aplicación, etc. Las preguntas empleadas de acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2010), se ubican dentro de las preguntas estructurales ya que se solicita a los participantes que enuncien o describan conceptos, significados, procedimientos o conocimientos que posee.

También se incluyeron preguntas clasificadas por Martens (2005) como de expresión de sentimientos y de conocimientos, para solicitar que el sujeto exprese las emociones e intereses que experimenta y en el segundo caso son preguntas en que se solicita la expresión de conceptos. Estas entrevistas se realizaron al finalizar las últimas tres sesiones de la secuencia 23.

Así, mismo se aplicó una entrevista dirigida al docente, la cual se muestra en el anexo C, misma que buscó conocer las percepciones, emociones, opiniones y variaciones en el proceso de enseñanza de los docentes al emplear el software educativo como una estrategia didáctica de sus clases de matemáticas.

*3.2.2.3 Análisis de contenidos.* El análisis de contenidos es la lectura o interpretación de documentos o huellas, tales como: textos, fotografías, grabados, esculturas, edificios o grabaciones, con el objetivo de rescatar información relevante sobre el fenómeno estudiado. Dicha lectura debe realizarse de manera sistemática, profunda e interpretativa para rescatar datos validos (Krippendorff, 1990).

Esta lectura permite al investigador producir información relevante sobre el fenómeno investigado y obtener un mejor conocimiento del contexto en que se encuentra el fenómeno. En el caso del ámbito educativo, los documentos que pueden analizarse son los diarios o anecdotarios de clase, bitácoras, registros de asistencia y /o evaluación, planes de clase o

institucionales, trabajos incluidos en los portafolios, libretas o libros de texto de los estudiantes, expedientes del alumno, entre otros.

Giroux y Tremblay (2009), clasifican el análisis de contenidos en tres tipos, el descriptivo, el comparativo y el de cambios, de estos tres en este trabajo se desarrolla el análisis descriptivo, ya que se describen los hallazgos derivados de la consulta de los Planes y Programas de estudios, los planes de clase y de los instrumentos de evaluación.

El Análisis de contenidos, permite el procesamiento de cualquier tipo de información acumulada en categorías codificadas de variables que permitan el análisis del problema motivo de la investigación, a través de la construcción de una matriz de datos, la cual incluirá unidades de análisis, variables y valores o respuestas (Pardinas, 1976).

3.2.2.3.1 *Matriz de Análisis de contenidos.* Para llevar a cabo el análisis de datos es recomendable usar una matriz para reunir, clasificar y triangular los datos recolectados. La matriz es una eficaz herramienta para el análisis de datos, ya que permite contrastar y establecer vínculos entre las categorías de análisis de datos, ésta técnica permite confrontar los resultados derivados de la aplicación del proyecto, probar su validez y confiabilidad.

Para el análisis de contenido de los documento descriptivos involucrados en esta tesis, se diseñó la matriz de análisis que se muestra en el anexo “D”, cuyo propósito fue indagar sobre el rol e importancia que tienen los recursos tecnológicos, en especial el software educativo en los Planes y Programas de Estudio de la escuela secundaria, reconocer la incorporación del software educativo en las actividades de enseñanza del docente.

### 3.3 El procedimiento de la Investigación

Para facilitar el logro de los objetivos de la investigación, es necesario planear la forma en que se desarrollará, puesto que de una buena planeación dependerá el éxito de los resultados, para ello se propone un procedimiento de investigación, el cual propone etapas y fases de realización.

Dentro del enfoque cualitativo de la investigación el procedimiento actúa en forma de espiral, puesto que las fases pueden repetirse y retomarse las veces que sea necesario, no es indispensable que se siga un orden riguroso en su realización, como en el caso de las investigaciones cuantitativas.

Hernández Fernández y Baptista (2010), al igual que Martens (2005) establecen que las tres fases esenciales de una investigación son: observar, pensar y actuar. Atendiendo a esto, en este estudio se delimitan tres etapas para el desarrollo de la investigación, las cuales se muestran en el siguiente esquema.

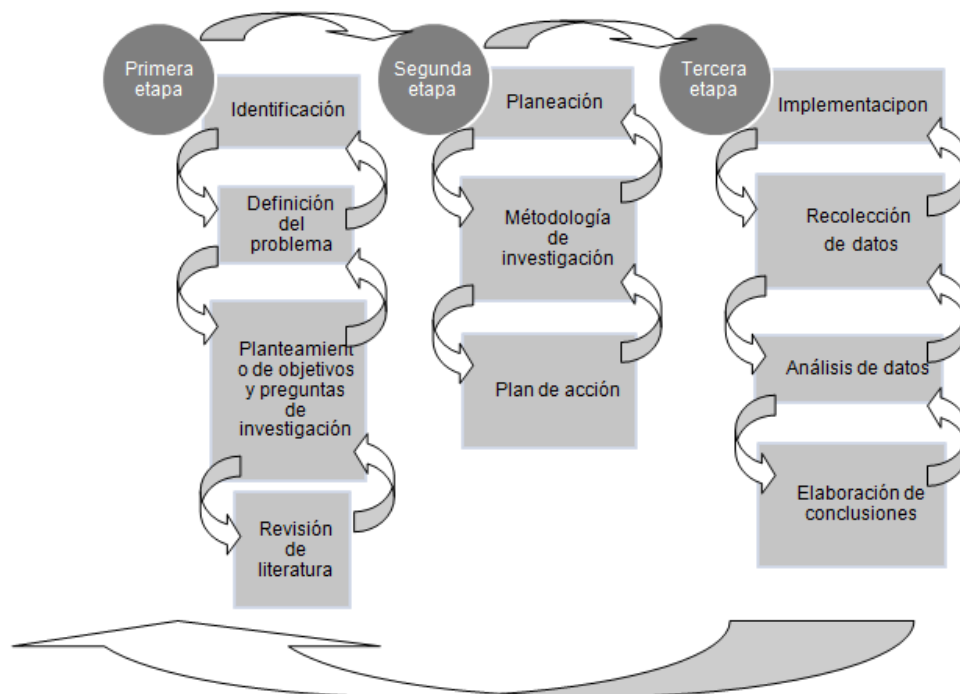


Figura 1. Distribución de las etapas de la investigación

### *3.4 Población y Muestra de la Investigación*

La población que se ha elegido para la realización de esta investigación se delimita en alumnos y docentes del subsistema de Telesecundarias, específicamente en la asignatura de matemáticas.

Como bien se sabe en el enfoque cualitativo de la investigación, el tamaño de la muestra no es tan importante puesto que no se pretende generalizar los resultados, sino un análisis profundo del fenómeno estudiado, para lo cual es importante que el tamaño de la muestra sea apropiada para que el investigador pueda operar analítica y profundamente en cada uno de los datos (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

Una característica más de la investigación cualitativa es también la flexibilidad al delimitar la muestra puesto que esta no se establece previamente un número determinado de casos, sino que estos pueden variar a lo largo del desarrollo del proceso investigativo, por lo cual se establecen unidades de análisis para recabar los datos y aunque se hace una estimación de los participantes no se limita únicamente al número de participantes estimados sino que, si se considera necesario pueden incorporarse otros.

Además, Hernández, Fernández y Baptista (2010), proponen una tipología de muestras, gama de la cual se ha elegido la muestra homogénea, puesto que los integrantes del grupo segundo grado “A” de la Escuela Telesecundaria “Heriberto Jara Corona”, de la comunidad de Tenampa, Veracruz, comparten un perfil similar, puesto que son adolescentes de 12 a 14 años, que viven en una población rural y cursan el mismo grado de estudios. Este grupo está conformado por 20 integrantes, hombres y mujeres, y se ha decidido tomar el 100% de su población como sujetos participantes de este estudio a excepción de la técnica de entrevista donde solo se incluye el 50% de la población (10 alumnos).

### 3.4.1 *Criterios de selección*

Como se mencionó en el apartado anterior, al identificar que la muestra es homogénea, un grupo de secundaria, se consideró a todo el grupo atendiendo a las categorías de oportunidad y conveniencia. De oportunidad, puesto que son casos que se presentan de manera fortuita al investigador, quien es el docente a cargo de este grupo de participantes, por lo cual tienen acceso a información de primera mano sobre el desarrollo del proceso estudiado en el grupo por lo cual se determina que es una muestra seleccionada por conveniencia.

Por otro lado se considera que es prudente tomar la totalidad de la población, ya que el número de casos permite la revisión eficaz de datos para su análisis y además se incorporan al análisis alumnos con distintos niveles de rendimiento académico y características de aprendizaje lo que enriquecerá el análisis y al mismo tiempo proporcionara, validez y confiabilidad.

## **CAPÍTULO 4**

### **Análisis de resultados**

El presente capítulo muestra los datos derivados de la aplicación de los instrumentos descritos en el apartado anterior, datos que se analizan bajo el enfoque cualitativo y en línea paralela a los objetivos planteados al inicio de la investigación y con los que se pretende dar solución a la inquietud planteada en el problema de investigación.

#### *4.1 Análisis descriptivo e interpretación de resultados*

##### *4.1.1 Instrumentos de observación*

La observación, como estrategia de indagación de datos fue muy enriquecedora y bien aceptada por los estudiantes quienes manifestaron confianza en el observador, puesto que ha sido su maestro en periodos escolares anteriores. Derivado de la aplicación de dicho instrumento se encontraron los siguientes hallazgos de acuerdo con los objetivos de la investigación.

En la primera parte de la aplicación de la observación, es decir en la secuencia de aprendizaje no. 22 Mosaicos y recubrimientos, mientras que al segundo momento de observación la secuencia de aprendizaje fue la número 23 abordando el tema de Las características de la línea recta, tema que es considerado como un tema de manejo difícil por la docente a cargo del grupo,



quien argumenta que los alumnos deben tener muy bien cimentados sus conocimientos previos para lograr el dominio del tema.

Para ambas jornadas se empleo el mismo instrumento, el cual podemos observar en el anexo A, y los objetivos de aplicación fueron:

- *Objetivo del instrumento:* Proporcionar datos referentes a las características del ambiente y la organización escolar, las actividades realizadas por los estudiantes y el docente de la muestra, sus concepciones, procedimientos y actitudes al trabajar con la integración de software educativo en el aprendizaje de las matemáticas.
- *Objetivos de la investigación a los que contribuye:*
  - Describir la forma en que el trabajo con software educativo se incorpora e impacta el trabajo académico en la escuela secundaria.
  - Identificar la forma en que el alumno de secundaria aprende al emplear recursos tecnológicos y evaluar el impacto que tiene el empleo de software educativo en el proceso de aprendizaje de las matemáticas.
  - Describir la forma en que los medios tecnológicos y en especial la inserción del software educativo impactan en el proceso de enseñanza de las matemáticas en Telesecundaria.

Los hallazgos encontrados durante los dos momentos de observación se pueden consultar en los anexo A1 y A2, ubicados al final de este documento y su contenido se resume en la siguiente tabla de hallazgos de la observación.

Tabla 1. Hallazgos de la observación.

Hallazgos de la observación		
Indicador	1º Momento	2º Momento
	Secuencia 22	Secuencia 23
Ambiente escolar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambiente de trabajo agradable</li> <li>• Los alumnos muestran agrado por la clase.</li> <li>• Los alumnos están atentos</li> <li>• Existe un nivel de participación media</li> <li>• Existe mucha interacción entre los alumnos y el profesor, así como entre compañeros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambiente de trabajo agradable.</li> <li>• El tema de álgebra crea tensión en los estudiantes.</li> <li>• Los alumnos temen pasar a la pizarra y equivocarse. En el aula de cómputo se reduce este aspecto, pues comentan que aquí no se dan cuenta si se equivocan y la computadora se los dice.</li> </ul>
Organización escolar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existen actividades que se realizan individualmente</li> <li>• Regularmente trabajan en equipos</li> <li>• Existe un blog escolar, en el que los alumnos interactúan y la participación es abundante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo individual y colectivo.</li> <li>• Las actividades las realizan en parejas</li> <li>• Se organizaron equipos de acuerdo al rendimiento académico de los estudiantes para poder apoyar el trabajo de los compañeros.</li> </ul>
Actividades de enseñanza aprendizaje relacionadas con el software educativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representan retos intelectuales para los estudiantes, mediante ello se atrae y conserva la atención e interés del alumno</li> <li>• Son adecuadas a los contenidos programados en el plan de estudio.</li> <li>• Para su descripción, realización y evaluación se emplea una terminología matemática y tecnológica.</li> <li>• Promueven la relación entre contenidos de matemáticas y otras materias</li> <li>• Refuerzan y apoyan el trabajo del docente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se emplean para desarrollar actividades de cierre</li> <li>• Representan retos intelectuales para los estudiantes.</li> <li>• Las actividades son guiadas por el profesor. Las actividades libres se reservan para otro tipo de asignaturas como biología, español e inglés.</li> <li>• Se emplean como estrategia de evaluación.</li> <li>• Apoyan la explicación docente.</li> <li>• Implican la aplicación de los contenidos abordados.</li> <li>• Se relacionan con el contexto social del estudiante.</li> <li>• Dos alumnos no concluyen las actividades, requieren reforzar sus conceptos.</li> <li>• Refuerzan los contenidos abordados durante la secuencia.</li> </ul>
Alumno	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requiere atención individualizada para solucionar sus dudas.</li> <li>• Investiga</li> <li>• Pregunta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajan individualmente y en equipo.</li> <li>• En el blog escolar no hay participación a diferencia de la</li> </ul>

Hallazgos de la observación		
Indicador	1º Momento	2º Momento
	Secuencia 22	Secuencia 23
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve problemas</li> <li>• Trabaja en equipo</li> <li>• Participa de manera regular a baja en blogs o foros electrónicos</li> <li>• Sigue las instrucciones que el docente le ordena.</li> <li>• Se apoya en los comentarios y conocimientos de sus compañeros para resolver el problema planteado.</li> <li>• Regularmente emplea el software para repasar contenidos abordados.</li> <li>• En asignaturas distintas a las matemáticas elabora esquemas o mapas conceptuales o mentales mediante los cuales organiza la información.</li> <li>• Muestran agrado por las actividades con software matemático.</li> <li>• Aplica con facilidad los contenidos abordados.</li> <li>• Desarrolla aprendizajes por descubrimiento o por ensayo y error.</li> <li>• Relaciona los contenidos con su realidad</li> <li>• Se manifiesta divertido</li> </ul>	<p>secuencia anterior donde algunos alumnos participaron.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprende por medio de la estrategia de aprendizaje basad en problemas.</li> <li>• El alumno investiga, en sus libros o en internet.</li> <li>• Requieren de creatividad para usar el software y solucionar los problemas.</li> <li>• Discuten con sus compañeros</li> <li>• Desarrolla el pensamiento lógico.</li> <li>• Apoyan el trabajo que otros compañeros realizan, comentan la forma en que lo realizaron de manera individual y tratan de enseñar a sus compañeros.</li> <li>• Muestra agrado por las actividades, aunque el tema de algebra le provoca un poco de apatía al inicio, posteriormente se muestra divertido.</li> <li>• Descubre por ensayo y error cómo funciona el software.</li> <li>• Se le dificulta un poco la aplicación del conocimiento.</li> <li>• Manifiesta que es más fácil resolver las ecuaciones y las graficas en la computadora.</li> </ul>
Docente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responde muchas dudas, respecto al uso del software.</li> <li>• Selecciona cuidadosamente las actividades que elegirá para trabajar con software educativo para evitar que los alumnos se confundan.</li> <li>• Muestra un dominio medio sobre los recursos tecnológicos (aspectos técnicos).</li> <li>• Muestra buen dominio sobre los ejercicios que se realizan con apoyo del software educativo</li> <li>• Incorpora estrategias de investigación y manejo de la información.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza las actividades previamente a la clase para verificar su funcionalidad</li> <li>• Selecciona actividades relacionadas con el avance programático.</li> <li>• Domina el manejo del software de tal forma que puede resolver dudas de los estudiantes.</li> <li>• Correlaciona contenidos de diferentes temas de la asignatura.</li> <li>• Retroalimenta oportunamente a los estudiantes</li> <li>• Esta atento y redirecciona el actuar del alumno para llevarlo al buen termino de actividades.</li> </ul>

Hallazgos de la observación		
Indicador	1º Momento	2º Momento
	Secuencia 22	Secuencia 23
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vigila, evalúa y retroalimenta el trabajo de sus estudiantes.</li> <li>• En ocasiones guía paso a paso el uso del software.</li> </ul>	
Software matemático	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crea espacios y ambientes de análisis, reflexión, creatividad y discusión en los alumnos.</li> <li>• Motiva el interés y la atención de los estudiantes</li> <li>• Apoya el trabajo docente en actividades de evaluación y en actividades detonadoras.</li> <li>• Cuenta con actividades acordes a los programas de estudios.</li> <li>• Cuenta con imágenes, colores y sonidos atractivos y divertidos para los adolescentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se usa para desarrollar actividades de otras asignaturas: mapas conceptuales, ensayar vocabulario, etc.</li> <li>• Apoyan las explicaciones del docente.</li> <li>• Representa mayor facilidad para realizar las tareas.</li> <li>• Ayuda a solucionar de manera más práctica y fácil los problemas planteados a los estudiantes.</li> <li>• Motiva e interesa a los estudiantes y propicia el desarrollo de su creatividad.</li> </ul>

Al contrastar los resultados de las dos jornadas de observación, ubicados en la tabla anterior se observa que existen elementos que muestran la forma en que el trabajo con software educativo impacta el proceso de enseñanza aprendizaje en la escuela secundaria, particularmente al emplear este como una herramienta de enseñanza. Dicho impacto involucra a diversos actores escolares, docente, alumno y directiva institucional a los cuales emplearemos como categorías para resumir los resultados que los instrumentos de observación nos han proporcionado.

*Docente.* El docente enriquece sus prácticas educativas tradicionales al considerar distintas estrategias de enseñanza, regularmente organiza las sesiones de trabajo apoyado en la estrategia de enseñanza: Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), procura generar un ambiente escolar agradable y ameno donde los alumnos sienten confianza al preguntar, no obstante, en los alumnos, persiste el temor a equivocarse y recibir burlas de los compañeros, sin embargo el uso de software educativo transforma ese ambiente de trabajo en un proceso divertido que invita a

los estudiantes a participar. Para lograr esto, el docente resuelve constantemente dudas de los estudiantes y les interroga sobre los contenidos, así mismo propicia la participación de los estudiantes.

Por otro lado, el profesor selecciona cuidadosamente las actividades a implementar, las realiza previamente para conocer el software y su funcionamiento, dichas actividades se desarrollan en línea paralela al avance programático del currículo escolar, incluso en ocasiones las correlaciona con elementos de otras asignaturas, vinculando el trabajo con graficas, esquemas y problemas que abordan temas de Física, Historia o Geografía.

El tiempo es otro elemento que el docente debe optimizar para poder dar cabida a la realización de actividades con software educativo, para lo cual reduce el tiempo considerado para el tratamiento de otras asignaturas, sumando tiempo a la asignatura de matemáticas, la cual es considerada como una de las más importantes dentro del contexto escolar de las escuelas secundarias; tiempo que se emplea para realizar actividades de refuerzo, repaso o evaluación de aprendizajes.

Por otro lado al trabajar con software educativo, el docente muestra un dominio de medio a alto sobre el manejo de los elementos y herramientas tecnológicas, puesto que constantemente resuelve dificultades a las que los alumnos se enfrentan al usar el software educativo, no obstante, el maestro requiere del apoyo de personal especialista en el entorno computacional pues la excesiva lista de preguntas que realizan los estudiantes no le permite atenderlos puntualmente, por lo cual se apoya del personal administrativo de la escuela , así como del director. También para resolver problemas técnicos sobre la instalación, corrección o mantenimiento de los recursos tecnológicos el docente necesita consultar a un especialista en la materia.

Dentro de las sesiones de clase el profesor guía el trabajo de los estudiantes, muestra paso a paso las actividades a realizar, ello de manera escrita y oral y posteriormente deja que los alumnos trabajen solos, siempre apoyados de sus libros de texto, libretas e incluso de la realización de investigaciones vía internet o en la biblioteca escolar.

Finalmente, el maestro emplea un lenguaje que incluye tecnicismos informáticos y conceptos matemáticos. Procura retroalimentar constantemente las actividades realizadas por el estudiante e incluye en sus planes de clase las actividades a desarrollar por medio del software educativo ya sean al inicio, desarrollo o cierre de la sesión.

*Alumno:* Se muestra como participante activo del proceso, manifiesta agrado al interactuar con las computadoras y medios electrónicos, investiga en libros o páginas web, consulta sus apuntes de clase y aprende bajo la técnica de ensayo y error a manejar el software educativo interrogando al docente constantemente sobre las dudas en el manejo del software.

Trabaja individualmente y en equipo. El trabajo en grupo radica en un trabajo de debate sobre la mejor forma en que se puede resolver el problema planteado por la docente, así como en compartir procedimientos empleados para desarrollarlo con ayuda de los medios tecnológicos. Al interior de los grupos de pares los estudiantes comparten sus experiencias y apoyan el trabajo de otros estudiantes y se muestran sitios de internet o actividades que les parecen atractivas, interesantes e incluso juegos matemáticos que los divierten.

El trabajo en grupo también se ve reflejado en sus participaciones en el blog de la escuela donde existen enlaces a páginas que proponen alternativas de plataformas educativas para ser consultadas por los estudiantes, en esta página también se plantean problemas que los alumnos pueden resolver y cuya solución les generará puntos extra en la calificación, no obstante, la participación en estos espacios es escasa.

Los alumnos reconocen en los contenidos del software los contenidos abordados en clases, en torno a los cuales desarrolla proceso de análisis, comparación, deducción, reflexión y aplicación de contenidos. Los jóvenes reconocen que las herramientas tecnológicas facilitan la realización de diversos procedimientos y agilizan su elaboración, por ejemplo, al realizar una gráfica reconocen que se llevan menos tiempo al hacerla con la computadora que al hacerla a mano y la precisión de la misma es superada al emplear programas electrónicos para su creación.

*Directiva institucional:* El director y el personal administrativo apoya el trabajo en el aula de medios o centro de cómputo, el director muestra habilidades en la solución de problemas técnicos relacionados con la instalación y uso de los recursos tecnológicos. Sin embargo, es observable que no todos los estudiantes tienen acceso a las computadoras, pues el número de equipos con que cuenta la institución es insuficiente y la velocidad de navegación en internet es muy lenta.

#### 4.1.2 *Entrevista estructurada*

Dentro de la investigación de tipo cualitativo la recolección de datos provenientes de fuentes primarias es un elemento que enriquece fuertemente los hallazgos y por ende los resultados de la investigación, por ello en la metodología de esta indagación se aplicaron dos entrevistas estructuradas, una de ellas a los estudiantes y otra a los docentes, los resultados de las mismas se aprecian en los siguientes apartados.

##### 4.1.2.1 *Entrevista aplicada a los alumnos*

La entrevista se aplicó a 10 estudiantes que representan el 50% del total de la población estudiantil seleccionada para realizar la investigación. Las preguntas incluidas en la entrevista

dirigida a los estudiantes responden a los objetivos que se suceden al presente párrafo y los resultados se presentan en la tabla 2.

*Objetivo del instrumento:* Reconocer las percepciones, emociones, opiniones y variaciones en el aprendizaje de los alumnos al emplear el software educativo como una estrategia didáctica de sus clases de matemáticas.

*Objetivos de la investigación a los que contribuye:*

- Identificar la forma en que el alumno de secundaria aprende al emplear recursos tecnológicos y evaluar el impacto que tiene el empleo de software educativo en el proceso de aprendizaje de las matemáticas.
- Conocer la opinión y las actitudes de los alumnos de secundaria, respecto a la integración del software educativo a las actividades de aprendizaje.

Los alumnos expresan en sus respuestas que el trabajo con las computadoras les agrada, especialmente cuando este involucra el trabajo en equipo, también reconocen desarrollar más aprendizajes al resolver problemas e investigando, lo cual puede o no ser con el uso de la computadora, sin embargo admiten que el empleo de la misma facilita las tareas y las torna divertidas e interesantes.

Los jóvenes manifiestan agrado por el uso de los software educativos y externan que los videos y las imágenes que aparecen son muy entretenidas y les permiten visualizar como se aplica lo que aprenden en las clases y recordar los temas de otros grados y de diversas asignaturas, afirman comprender mejor los temas abordados con el programa GIS, Brian - POP o la Enciclopedia de Telesecundarias, argumentando que el hecho de que se incluyan figuras, ejemplos y colores hace más fácil la comprensión de lo que leen.

Reconocen que es agradable, divertido e interesante trabajar con las computadoras y que



los programas de matemáticas facilitan la realización de trazos geométricos, puesto que no tienen que usar el juego de geometría para realizar los trazos y además comentan que los resultados de las ecuaciones son más exactos.

*Tabla 2. Tabulación de hallazgos de las entrevistas de los alumnos*

Pregunta	Respuestas más frecuentes
¿Cuál es la forma en que más te gusta trabajar?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En equipo</li> <li>2. Con las computadoras</li> <li>3. Afuera del salón</li> <li>4. Haciendo proyectos</li> </ol>
¿Qué actividades prefieres?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los experimentos</li> <li>2. Las que hacemos en la computadora</li> <li>3. Los mapas conceptuales</li> </ol>
¿De qué forma crees que aprender más?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cuando investigamos en la biblioteca o en la computadora</li> <li>2. Cuando la maestra explica</li> <li>3. Cuando resolvemos problemas</li> </ol>
¿Te gusta trabajar con los programas matemáticos de las computadoras?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si mucho.</li> <li>2. Si pero me gusta más cuando investigamos</li> </ol> <p>Nota: ninguno contestó que no.</p>
¿Manejar los programas de tareas matemáticas es fácil o difícil para ti?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fácil.</li> <li>2. En matemáticas es más difícil, pero para hacer figuras o cosas de geometría es más fácil</li> <li>3. Es más fácil hacer las gráficas</li> </ol>
¿Cuándo usas las computadoras entiendes mejor los temas?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A veces</li> <li>2. Si porque tienen figuras.</li> </ol>
¿Cuándo usas el programa GIS cómo te sientes?	Bien
¿Cómo es más fácil realizar trazos geométricos para ti?	En la computadora
¿Cuándo realizas ecuaciones en la computadora comprendes como se obtuvo el resultado?	Bien
¿Cuántas veces a la semana te gustaría emplear los programas de la computadora para practicar matemáticas?	5 (cinco)
¿Cuánto te sirven los programas computacionales para entender los temas de matemáticas?	Mucho
¿Es agradable para ti usar los programas computacionales para visualizar y resolver los problemas matemáticos?	Siempre

#### 4.1.2.2 *Entrevista aplicada al docente*

Respecto a la recolección de los puntos de vista y opiniones del docente, el objetivo de la entrevista fue reconocer las percepciones, emociones, opiniones y variaciones en el aprendizaje de los docentes al emplear el software educativo como una estrategia didáctica de sus clases de matemáticas y proporcionar información relevante sobre el fenómeno investigado y obtener un mejor conocimiento del contexto en que se encuentra el mismo, las características del ambiente y la organización escolar, las actividades realizadas por los estudiantes y el docente de la muestra, sus concepciones, procedimientos y actitudes al trabajar con la integración de software educativo en el aprendizaje de las matemáticas.

Dicho objetivo encaminado al logro de los objetivos de la investigación siguientes:

- Identificar la forma en que el alumno de secundaria aprende al emplear recursos tecnológicos y evaluar el impacto que tiene el empleo de software educativo en el proceso de aprendizaje de las matemáticas.
- Describir la forma en que el trabajo con software educativo se incorpora e impacta el trabajo académico en la escuela secundaria.
- Describir la forma en que los medios tecnológicos y en especial la inserción del software educativo impactan en el proceso de enseñanza de las matemáticas en Telesecundaria.

La entrevista aplicada al docente cuyos resultados que se aprecian en el Anexo C permiten vislumbrar que para incluir el uso de software educativo en la enseñanza de las matemáticas el docente debe realizar múltiples adecuaciones a sus prácticas de enseñanza. Al incluir el software y/o recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza el docente debe modificar la organización escolar, adecuar el horario de clases para dar cabida a las actividades donde se emplea el

software, las cuales regularmente implican mayor tiempo del considerado para cada materia.

Por otro lado el reto de trabajar con software educativo imprime en el maestro un gran compromiso para realizar trabajo de investigación y trabajo colegiado con sus compañeros para localizar, adquirir, compartir y aprender a usar distintos programas y medios tecnológicos. Igualmente, necesita realizar constantes actividades de gestión para obtener más y mejores recursos tecnológicos para la institución y mejorar la incorporación de su uso en el proceso de enseñanza aprendizaje.

El docente reconoce que la incorporación del software en la asignatura de matemáticas implica por lo menos una actividad durante una secuencia de aprendizaje y regularmente se emplean para desarrollar actividades que den solución a diversos problemas, se realizan trazos de geometría, observan los procedimientos que se pueden seguir para resolver los problemas planteados y la mayoría de las ocasiones representan actividades de aplicación de los contenidos abordados y en escasas ocasiones se utilizan para actividades de desarrollo, por ejemplo, ir explicando a los alumnos, por medio del retroproyector o al poner las computadoras en red, para mostrar cómo realizar trazos geométricos, diagramas o gráficas.

La motivación, interés, creatividad y la incorporación a la sociedad del conocimiento regida por el uso de la tecnología, son elementos que el profesor reconoce que desarrollan los estudiantes al emplear el uso de la tecnología, acceder a la Internet y manejar los software educativos; elementos considerados como competencias para la vida en el Plan de Estudios de Secundaria 2006.

Finalmente la maestra admite ventajas y desventajas al emplear el software educativo; señala que contribuye a agilizar y mejorar la calidad del material didáctico incluso sustituir las actividades que antes se desarrollaban en el pizarrón ahora se pueden hacer con el uso de softwa-

re y con ello la presentación es más clara e interesante para los estudiantes. Otra ventaja que la docente encuentra es que al emplear el software como actividad de aplicación o evaluación, puede percatarse del dominio de contenidos logrado por los estudiantes y si es necesario reemplazarlos o retomar el tema para despejar dudas o aclarar preconceptos erróneos.

En cuanto a las desventajas, la docente las define como carencias, mismas que engloba en la falta de más y mejores recursos tecnológicos, como la velocidad del Internet, y el desaprovechamiento de los recursos, pues la institución cuenta con accesorios para el equipo de computo que se desaprovechan por la mala calidad de la red de acceso a Internet e incluso por el desconocimiento de su manejo.

Igualmente comenta que los adolescentes pueden incurrir en visualizar los medios electrónicos como la única forma, o por lo menos la manera más fácil, de realizar tareas y omitir los procedimientos tradicionales o el uso de herramientas básicas como el juego de geometría e incluso el poco dominio de la realización precisa de operaciones básicas como la multiplicación o división y en casos extremos la suma.

#### 4.1.3 *Análisis de Contenidos*

El análisis de huellas o de contenidos, incluyo tres documentos básicos para la recolección de información, el plan y programas de estudio, las planeaciones de clase del profesor y los registros de evaluación, su consulta tuvo el propósito de indagar sobre el rol e importancia que tienen los recursos tecnológicos, en especial el software educativo en los Planes y programas de estudio de las escuela secundaria en México, reconocer la incorporación del software educativo en las actividades de enseñanza docente y observar los resultados de los estudiantes.

Dentro de esos documentos se aprecia la presencia de la inclusión del uso de la tecnología como uno de los propósitos de enseñanza, reconociendo éste como una competencia para la vida, así mismo, se identifica el empleo del software educativo como un motivador del desarrollo de la creatividad y pensamiento reflexivo del alumno.

En lo que respecta a las planeaciones y a los registros de evaluación se identifican actividades de enseñanza vinculadas con el software educativo, las cuales se desarrollan de manera individual o en equipo, la mayoría de estas actividades radican en la solución de problemas, investigación, análisis y organización de la información, integración, aplicación y evaluación de los contenidos aprendidos.

En cuanto a la evaluación, los registros consultados muestran que las actividades con software educativo son evaluadas asignándoles valores similares e incluso mayores que a las actividades donde no se emplea el software educativo, y en estas se observa que los resultados aprobatorios o aceptables de evaluación son alcanzadas por más del 60% de los estudiantes y que alrededor del 95% de los estudiantes las concluye y entrega para revisión, en contraste con las actividades incluidas en los libros de texto e incluidas por el docente para el desarrollo de las sesiones de aprendizaje, las cuales regularmente no entrega de un 30 a un 40 % del grupo, lo cual la docente cataloga como una problemática constante.

## 4.2 Triangulación

La triangulación de datos comprende la comparación de los datos recolectados por diferentes técnicas de recolección, su objetivo es enfatizar la validez y confiabilidad de los datos obtenidos (Denzin, 1970). Para este estudio la Triangulación de datos se ubica en el nivel interactivo puesto que los datos recabados giran en torno a la unidad de investigación, en este caso el software educativo y éste interactúa con las unidades o categorías existentes en el contexto de investigación, en este caso: el docente, el alumno y la institución en el primer nivel y en los segundos niveles con elementos como: las actividades de enseñanza, aprendizaje y evaluación, las estrategias docentes, entre otras.

Para desarrollar esta triangulación de datos se presenta la tabla 4, donde se señalan los elementos encontrados al recolectar los datos, elementos relacionados directamente con las preguntas, objetivos y especialmente con los supuestos de la investigación y su presencia en los datos obtenidos en las tres estrategias de investigación que se emplearon, la observación, la entrevista y el análisis de huellas.

Es necesario recordar que como parte de las necesidades sociales actuales se ubica la innovación educativa, vista en este estudio como la mejora de las estrategias de enseñanza en secundaria, particularmente incluyendo el uso de la tecnología y específicamente el software educativo como un apoyo que mejore o apoye la labor docente en la enseñanza de las matemáticas.

Es así como la presente investigación a través de la recolección de datos persigue evaluar la veracidad de los supuestos de la investigación los cuales están estrechamente ligados con las preguntas de investigación; mismos que se incluyen como indicadores referentes al uso del software educativo en matemáticas.

Tabla 3. Triangulación de datos

Triangulación de datos				
Categorías	Técnicas de recolección			
Indicadores Respecto a la inclusión del software educativo en la enseñanza de las matemáticas.	Observación	Entrevista		Análisis de contenidos
		Docente	Alumno	
Docente				
Enriquece el proceso de enseñanza	✓	✓		✓
Es una herramienta didáctica divertida y atractiva.	✓	✓		✓
Apoya, refuerza, motiva y facilita la enseñanza de las matemáticas.	✓	✓		
Apoya la labor de enseñanza.	✓	✓		
Alumno				
Enriquece el proceso de aprendizaje.	✓	✓	✓	✓
Favorece el dominio de contenidos por los alumnos.	✓	✓	✓	✓
Apoya, refuerza, motiva y facilita el aprendizaje de las matemáticas.	✓	✓	✓	
Mejora los resultados académicos.		✓		✓
Propicia la construcción de aprendizajes significativos.	✓			✓
Facilita y agiliza la realización de ejercicios matemáticos.	✓	✓	✓	

Triangulación de datos				
Categorías		Técnicas de recolección		
Indicadores Respecto a la inclusión del software educativo en la enseñanza de las matemáticas.	Observación	Entrevista		Análisis de contenidos
		Docente	Alumno	
Permite que el alumno aplique, visualice, practique y estructure los aprendizajes adquiridos.	✓	✓		✓
Institucional				
Requiere modificaciones de la organización escolar	✓	✓		
Implica trabajo colegiado		✓		
Promueve la gestión de más y mejores instalaciones y recursos tecnológicos.	✓	✓		



## CAPÍTULO 5

### Conclusiones

En este capítulo la información recolectada mediante la aplicación de la metodología y los datos descritos en el capítulo cuatro, es contrastada con el marco teórico referencial del presente documento y derivado de ello se ofrece una respuesta a la interrogante que motivo la investigación: *¿Cuál es el impacto que tiene el implemento de recursos tecnológicos (software educativo) para enseñar matemáticas, en el aprendizaje de los alumnos de 2º grado de la Telesecundaria “Heriberto Jara Corona” con clave 30DTV0105K de Tenampa, Veracruz, durante el ciclo escolar 2010-2011?*, pregunta de la cual se derivan las preguntas, objetivos y supuestos de la investigación; para los cuales se plantean argumentos que pretenden confirmar o descartar su veracidad.

Finalmente se comentan algunas recomendaciones que, desde la perspectiva del autor, enriquecerían la temática tratada, en cuanto a lo académico, práctico y teórico. También se presentan algunas temáticas que se derivan de la investigación, a las que podría dárseles tratamiento en futuras investigaciones.

#### 5.1 Hallazgos

El desarrollo de la globalización en el mundo ha traído como consecuencia diversos procesos como la revolución tecnológica y las nuevas necesidades de comunicación. Dentro de ese desarrollo se han generado una serie de necesidades encaminadas al dominio de los recursos tecnológicos que reclaman la inminente promoción de habilidades o competencias personales e interpersonales en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) (Escamilla, 2001 en Lozano, 2007).

En este sentido, se ha encomendado gran parte de esta tarea a la educación. La escuela siendo el lugar donde los seres humanos se capacitan y desarrollan para enfrentarse al mundo laboral, social, cultural y personal, ha tenido que gestar diversas estrategias que mantengan su labor actualizada y que responda a las nuevas necesidades de la sociedad.

Por ello, en la actualidad observamos que en la mayoría de las escuelas se ha insertado un nuevo componente, La tecnología, apreciada, dentro del contexto de la escuela secundaria en México, como Tecnologías para la Información y Comunicación (TIC 's) , en las que, entre otros recursos, se incluye el uso de recursos informáticos como: computadoras, redes de internet, plataformas educativas, software educativos, pizarrones interactivos, enciclomedias, etc. cuya incorporación ha propiciado diversas adecuaciones al contexto escolar y a las prácticas de enseñanza y aprendizaje.

Dentro del contexto de la escuela Telesecundaria, se observa que siendo éste uno de los modelos educativos que atiende a la población de tipo rural y que la gran parte de ésta se encuentra en zonas de marginación socioeconómica, se aprecia que la escasa y/ o en sus caso llegada tardía de los recursos tecnológicos destinados a este sector, como los son computadoras, aulas de medios, Internet, Enciclomedia, mediatecas didácticas, pizarrones electrónicos, entre otros, ha generado un rezago en el dominio e incorporación de éstos recursos a las actividades académicas en relación con la escuelas secundarias de zonas urbanas, o de los subsistemas de secundarias generales o técnicas.

No obstante, la inserción del uso de software educativo en la enseñanza de las distintas asignaturas, está siendo desarrollada, implicando un gran compromiso docente y un arduo trabajo de gestión escolar. Este tipo de recursos se incorporan en asignaturas como matemáticas, donde se emplean diferentes software como el Galileo, Biam. Pop, editores de ecuaciones, videos de

consulta, juegos didácticos, plataformas donde se plantean problemas y ejercicios para su solución, el programa Gis, empleado regularmente para el tratamiento de temas de geometría y otros.

Estos programas son manipulados por docentes y estudiantes, quienes escriben, dibujan, explican, investigan, calculan, juegan y aprenden en torno a los propósitos educativos para los que fueron diseñados o seleccionados los software. Regularmente las actividades que desarrollan los estudiantes de telesecundaria están directamente relacionadas con el avance programático del Plan de Estudios vigente para este nivel y son seleccionadas por los docentes, quienes con gran pericia logran adaptar estas actividades a sus planeaciones de clase y a sus objetivos de enseñanza.

Sin embargo, queda un amplio campo de actuación, en la generación o creación de actividades o ambientes electrónicos de aprendizaje por parte de los docentes, pues aunque la inclusión de participaciones en blogs escolares enriquece la interacción de los estudiantes y su motivación, existen otros ámbitos que explotar como la convivencia en plataformas educativas, donde los docentes puedan crear objetos de aprendizaje para que el alumno trabaje de manera independiente. Otro elemento que podría incorporarse es la comunicación con alumnos de otras escuelas del país o de otra parte del mundo, lo cual enriquecería el aprendizaje y bagaje cultural de los estudiantes.

Se puede decir que la incorporación de la tecnología, en particular el uso del software educativo, a la enseñanza en las escuelas telesecundarias, está dando sus primeros pasos; que es necesario mejorar la calidad y cantidad de recursos tecnológicos con que cuentan estas instituciones, así como la capacitación de personal competente en el ámbito informático, para

lograr obtener más y mejores beneficios en el trabajo con software educativo y recursos tecnológicos.

No obstante, a pesar de las condiciones en que los recursos tecnológicos están siendo incorporados a las escuelas se aprecia que los docentes que se encuentran comprometidos con la educación y quienes se han replanteado su papel como facilitadores del aprendizaje se han responsabilizado de mejorar sus prácticas educativas mediante el desarrollo de innovaciones educativas que los convierten en investigadores activos sobre las estrategias de enseñanza que favorecen el aprendizaje de sus estudiantes.

Es así, como encontramos docentes que en la búsqueda de mejores oportunidades de aprendizaje para sus alumnos y recursos que apoyen sus prácticas de enseñanza, implementan el uso del software educativo incluyéndolo en sus planes de clases, indagando sobre las actividades y recursos que estén a su alcance y la manera de adecuarlos a sus actividades de enseñanza, siempre respondiendo a los objetivos de enseñanza planteados en los planes de estudio oficiales.

Para el docente, incorporar el uso del software educativo a la enseñanza, implica el desarrollo de una serie de habilidades y capacidades, que lo llevan a capacitarse y actualizarse constantemente; a crear nuevas estrategias de enseñanza, reorganizar el uso del tiempo, trabajar de manera colegiada con compañeros, modificar su estilo de enseñanza y evaluación, dedicar mayor tiempo para planear sus actividades académicas, entre otras.

Pero a cambio a su esfuerzo y compromiso, el docente obtiene apoyo en el uso del software, ya que éste le facilita el trabajo en el aula, le ayuda a mantener la atención e interés de sus estudiantes quienes se muestran motivados con las actividades. Lo que le permite al profesor desarrollar con mayor efectividad sus sesiones de clase e identificar el avance académico de sus estudiantes, así como elevar el rendimiento académico de los mismos.

También encontramos que el trabajo con el software en la asignatura de matemáticas crea un ambiente de aprendizaje favorable, pues reduce la tensión de los estudiantes ante el enfrentamiento de problemáticas que implican retos intelectuales, considerados difíciles, genera un ambiente de confianza y reduce ampliamente el miedo al error.

El trabajo individual y colectivo es posible dentro del uso del software matemático. En el nivel individual, los alumnos resuelven problemáticas y aprende por ensayo y error, observando los procesos empleados para resolver o contestar las actividades planteadas, mismas que el software indicará como correctas o incorrectas y en otros casos, mostrara la forma correcta para realizarlas.

El trabajo colectivo, es muy favorecido dentro de este trabajo, ya que si bien las actividades regularmente se plantean de manera individual, los estudiantes forman grupos o binas con quienes comentan la posible solución al problema y se muestra unos a otros la forma en que desarrollan sus procedimientos lo cual enriquece el aprendizaje de los estudiantes.

Para el estudiante además el aprendizaje empleando software educativo, lo coloca en una posición de protagonista del aprendizaje, ya que si es cierto que algunas veces el docente trabaja de manera tradicionalista explicando el procedimiento para que el alumno lo repita paso a paso, también es real que el estudiante desarrolla actividades en las que el mismo establece su ritmo de aprendizaje y sus propias estrategias para descubrir y resolver el problema planteado, para investigar la información que requiere e incluso para discutir con sus compañeros la mejor opción de respuesta.

El alumno cuenta con una amplia gama de opciones para construir su aprendizaje y desarrollar actividades en que involucra la creatividad, la imaginación, la reflexión, análisis y organización de la información, y entre otros más *la curiosidad por seguir aprendiendo*, éste

último incentivo relevante en el aprendizaje y desarrollo de las ciencias como las matemáticas, física, química o biología, puesto que es el elemento que mantiene interesado y motivado al estudiante invitándolo a seguir indagando sobre el conocimiento de algún tema.

El alumno reconoce en el software educativo un apoyo que mejora su aprendizaje y reconoce que éste facilita la realización de tareas académicas, no obstante, referente a este aspecto debemos tener precaución puesto que el uso exclusivo de la computadora como herramienta para desarrollar diversas actividades puede llevarnos al desconocimiento o a la pérdida de habilidades necesarias para el desarrollo integral del individuo, por ejemplo, si los trazos geométricos solo son realizados en programas computacionales el alumno puede perder la habilidad de manipular los instrumentos geométricos y con ello las habilidades intelectuales y el desarrollo cognitivo que ésta actividad propicia.

En lo que respecta al aspecto pedagógico, al observar los datos recabados en la encuesta aplicada al docente y el análisis de huellas, especialmente en lo relativo a los registros de evaluación y las planeaciones, se aprecia que las actividades que involucran el uso de software propician el desarrollo de habilidades del pensamiento y al mismo tiempo activan las estructuras cognitivas de los estudiantes permitiendo una constante reestructuración que propicie la construcción de aprendizajes significativos. También se identifica que impulsan el mejor desarrollo de aprendizajes matemáticos, y el conocimiento y los resultados obtenidos por los estudiantes son mejores en relación con otras actividades académicas.

Es posible identificar ciertas ventajas en el uso del software educativo al integrarlo a la enseñanza de las matemáticas, tales como: la promoción del desarrollo integral del sujeto, la adaptación a los contenidos, necesidades de docentes y estudiantes, estrategias y estilos de enseñanza aprendizaje, la variedad de actividades que pueden ser trabajadas de manera

individual y en equipo, la obtención de mejores resultados de aprendizaje generalmente derivados del logro de la construcción de aprendizajes significativos conseguidos a través del desarrollo de habilidades del pensamiento.

Pero por otro lado, no todo es favorable dentro del marco del modelo de la escuela Telesecundaria, pues la carencia de diversos recursos tecnológicos y la carencia de profesionales capacitados en el ámbito informático limita el aprovechamiento de los beneficios que puede propiciar el uso de la tecnología. También el saturado horario de clases impide contar con el tiempo suficiente para que los estudiantes desarrollen sus actividades con soltura y sin presiones permitiendo al docente retomar las actividades en más de dos ocasiones.

En otro sentido, se debe cuidar que ni estudiantes ni docentes incurran en el uso de la tecnología, en este caso la computadora, como un juego o pasatiempo, o que se dé un uso incorrecto y poco fructífero para la enseñanza, como las tan regulares practicas de investigación, que se reducen a copiar y pegar fragmentos de artículos cuya fuente no es confiable y que en múltiples ocasiones ni siquiera implica el ejercicio de lectura por parte de los educandos.

Como se puede apreciar lo descrito en los párrafos anteriores enfatiza los aspectos incluidos en el marco teórico de la presente investigación y lo enriquece transportando ésta temática al contexto de la escuela telesecundaria rural en México. Ahora veamos cuales son las conclusiones y respuestas a las preguntas, objetivos y supuestos de la investigación a las que los datos recolectados nos llevan.

#### 5.1.1 Conclusiones en torno a las preguntas de investigación

La pregunta principal de esta investigación fue: *¿Cuál es el impacto que tiene el incremento de recursos tecnológicos (software educativo) para enseñar matemáticas, en el*

*aprendizaje de los alumnos de 2º grado de la Telesecundaria “Heriberto Jara Corona” con clave 30DTV0105K de Tenampa, Veracruz, durante el ciclo escolar 2010-2011?.*

Interrogante que podemos responder mencionando que el aprendizaje de los estudiantes se ve favorecido, ya que se propicia la construcción de aprendizajes significativos, derivados del desarrollo de habilidades del pensamiento y del enfrentamiento a problemas que representan retos intelectuales que el estudiante debe solucionar. Aprendizajes que generan un acercamiento del estudiante con su mundo real y que permiten el logro de los objetivos del perfil de egreso de secundaria al promover el desarrollo integral de los estudiantes.

Lo anterior, gracias a las estrategias de enseñanza creadas, seleccionadas y adecuadas correctamente por el docente, quien comprometido con su labor, investiga y se capacita constantemente para emplear el software educativo como una herramienta que apoya, motiva e interesa al estudiante.

Para ampliar la respuesta anterior se propone la respuesta a las preguntas subordinadas de la investigación:

Pregunta 1. ¿De qué manera se implementa el software educativo en el proceso de enseñanza de las matemáticas del docente del grupo de segundo grado de la escuela la Telesecundaria “Heriberto Jara Corona” con clave 30DTV0105K de Tenampa, Veracruz, durante el ciclo escolar 2010-2011?

El software educativo en la asignatura de matemáticas se implementa, mayormente, en actividades de aplicación o de cierre, en las cuales los estudiantes ponen en práctica los contenidos abordados en las clases, para realizar consultas o investigaciones y también se em-



plea para que el docente dé explicaciones sobre algún tema o indique el proceso que deberá seguirse para desarrollar algún procedimiento geométrico o algebraico.

Regularmente las actividades radican en la solución de problemas, realización de gráficas, trazos geométricos, graficación de ecuaciones, realización de cálculos o tabular y graficar datos estadísticos.

Pregunta 2. ¿Cuáles es la aceptación y motivación que presentan los estudiantes de segundo grado de la Telesecundaria “Heriberto Jara Corona” con clave 30DTV0105K de Tenampa, Veracruz, durante el ciclo escolar 2010-2011, al emplear software educativo en el proceso de aprendizaje?

Los estudiantes muestran un especial agrado y motivación por el uso del software educativo, algunos porque les agradan las actividades y se les hacen más fáciles, otros por los colores y las capsulas de información que pueden encontrar, algunos otros por la innovación que representa y por tener la libertad de equivocarse y poder corregir las veces que sea necesario.

En un menor grado se muestra un rechazo por el uso del software pero se ha podido distinguir que es por el poco dominio y la dificultad que representa para el estudiante el uso de las herramientas computacionales.

Pregunta 3. ¿Cómo son los resultados académicos de los estudiantes de matemáticas de segundo grado de la Telesecundaria de Tenampa, Veracruz, al emplear software educativo en su proceso de aprendizaje?

Los resultados académicos de los estudiantes se ven favorecidos con el uso del software, los mismos estudiantes reconocen comprender mejor los temas tratados con ayuda de esta herramienta, ya que pueden ver ejemplos, por otro lado los registros de evaluación muestran mejores notas en estas actividades, mejora que es atribuida por el docente a la motivación que imprime en los estudiantes el uso del software.

No obstante, el investigador aprecia que si bien hay una ventaja en los resultados obtenidos al desarrollar actividades relacionadas con el uso del software educativo, ésta ventaja no es muy amplia y puede atribuirse a que al tratarse de actividades donde se emplea el software educativo o la computadora, casi la totalidad de alumnos realiza estas actividades, mientras que las actividades tradicionales las realiza un 40 % o 50% de la población estudiantil.

Pregunta 4.¿Cómo aprende el alumno de segundo grado de secundaria al emplear software educativo y recursos tecnológicos, durante el ciclo escolar 2010-2011?

El alumno aprende de manera individual y colectiva, siendo un sujeto activo del proceso, el mismo construye y busca la solución a sus problemas, se plantea otros e indaga y comenta con sus compañeros sobre las distintas formas de encontrar la solución o respuesta a la problemática que se enfrenta. El estudiante pone en práctica herramientas cognitivas como la creatividad, reflexión, deducción, comparación, etc. para producir sus propios aprendizajes y adecuarlos a situaciones de su vida real.

Pregunta 5.¿Cómo actúan los medios tecnológicos en la dinámica de aprendizaje de las matemáticas en los alumnos de segundo grado de la Telesecundaria de Tenampa, Veracruz?

Los medios tecnológicos son un recurso que apoya la labor docente e incentiva a los estudiantes a aprender, los motiva a realizar actividades innovadoras y divertidas que captan su atención y permiten que desarrollen habilidades del pensamiento que los conduzcan a un mejor desarrollo cognitivo y social. Así mismo, actúan como facilitadores de información y enriquecedores de la labor docente, son una herramienta flexible que el docente o el alumno pueden emplear de múltiples formas adaptándola a sus necesidades particulares.

#### 5.1.2 *Conclusiones en torno a los objetivos de la investigación*

El objetivo principal radicó en analizar y describir el impacto que tiene la integración de software educativo en el aprendizaje de las matemáticas en los alumnos de Telesecundaria, favorecer un mejor aprendizaje en los estudiantes y una mejor enseñanza por medio del enriquecimiento de las actividades académicas propuestas por los docentes.

Objetivo que podríamos decir se cumplió parcialmente, ya que se ha analizado y descrito el impacto de la incorporación del software educativo, sin embargo, por el tipo de investigación que se realizó el aspecto de favorecer un mejor aprendizaje en los estudiantes y una mejor enseñanza por medio del enriquecimiento de las actividades académicas propuestas por los docentes, se cumple parcialmente, puesto que si bien se promueve el uso de el software educativo para mejorar el proceso de enseñanza, son pocas las acciones determinantes que pueden hacerse desde fuera del aula para favorecer el aprendizaje de los estudiantes.

En relación a los objetivos específicos encontramos que el primero de ellos consistió en describir la forma en que el trabajo con software educativo se incorpora e impacta el trabajo académico en la escuela secundaria, lo cual consideramos que con la información incorporada en el capítulo cuatro y la primera parte del cinco queda cubierta.

Puesto que se ha descrito que el software educativo involucra un amplio y dedicado trabajo académico donde el docente propone actividades que ha seleccionado cuidadosamente para que los estudiantes puedan aplicar o evaluar sus aprendizajes, mismas que motivan su creatividad y desarrollo intelectual.

El segundo objetivo consistió en conocer la opinión y las actitudes de los alumnos de secundaria, respecto a la integración del software educativo a las actividades de aprendizaje, el cual, además de la recolección mediante el instrumento de observación, se evidencia ampliamente en la entrevista realizada a los estudiantes, quienes manifiestan agrado por el trabajo con software educativo y reconocen su utilidad y beneficios. También reconocen la necesidad de aprender a manejarlo para poder desarrollarse mejor en la vida diaria.

Analizar los resultados académicos de los estudiantes de secundaria al hacer uso del software educativo en su proceso de aprendizaje y valorar si dichos resultados son favorecidos fue el tercer objetivo específico derivado del objetivo general de la investigación, el cual también ha sido cubierto al recolectar datos de los instrumentos de evaluación, y las planeaciones del docente, así como de la observación del desarrollo y evaluación de las actividades.

Estas fuentes permiten apreciar como los resultados de los estudiantes se ven ligeramente favorecidos, en especial por la motivación que las actividades en que se involucra el uso de la tecnología generan en los jóvenes.

Un objetivo más fue identificar la forma en que el alumno de secundaria aprende, al emplear recursos tecnológicos y evaluar el impacto que tiene el empleo de software educativo en el proceso de aprendizaje de las matemáticas. Objetivo que logró oportunamente ya que en la primer parte de este capítulo y en la respuesta a la pregunta subordinada de investigación número

cuatro y al manifestar que el impacto del empleo del software matemático aporta diversos beneficios a las prácticas educativas y a la formación integral de los estudiantes.

El último de los objetivos específicos comprendió la descripción de la forma en que los medios tecnológicos y en especial la inserción del software educativo impactan el proceso de enseñanza de las matemáticas en Telesecundaria. El cual se ha cumplido totalmente al reconocer, de manera general, que el uso de los recursos tecnológicos, particularmente el software educativo, impactan en el trabajo docente, la gestión escolar y el desarrollo de los estudiantes.

### 5.1.3 *Conclusiones en torno a los supuestos de la investigación*

Al inicio de la investigación se plantearon cinco supuestos que guardan una estrecha relación con las preguntas y los objetivos de la investigación; supuestos cuyo contenido prácticamente se confirma con esta investigación, lo cual se puede apreciar si observamos el apartado de triangulación de datos del capítulo 4, donde estos supuestos se fragmentaron en afirmaciones cuya veracidad se comprobó con los datos recabados obtenidos mediante dos o más estrategias de recolección empleadas en la metodología.

El primero de los supuestos indica que el empleo de software educativo en la escuela Telesecundaria enriquece el proceso de enseñanza – aprendizaje, favoreciendo el dominio de los contenidos de la asignatura de matemáticas en los alumnos. Hipótesis que se confirma, ya que al incluir el uso del software en el proceso educativo se enriquecen las fuentes de información y se diversifican las actividades que implican la investigación o aplicación de los contenidos de la asignatura de matemáticas. Al involucrar la aplicación o el retomar los contenidos abordados se genera el desarrollo de procesos cognitivos en el estudiante y con ello se beneficia el aprendizaje.

La ratificación del segundo supuesto, consistente en que el software educativo es una herramienta didáctica divertida y atractiva para los alumnos, la cual apoya, refuerza, motiva y facilita el aprendizaje de las matemáticas es inminente, ya que uno de los elementos que se observo con mayor claridad y cuya confirmación se apoya por los argumentos del docente y los alumnos entrevistados es la atracción, interés y agrado que muestran los estudiantes hacia las actividades que implican el uso del software educativo, lo cual los mantiene motivados, facilitando la labor del profesor y el aprendizaje de los estudiantes.

En el caso del tercer supuesto, podemos decir que se confirma parcialmente, ya que, no obstante, la deducción que se genera a partir de la apreciación y análisis de los registros de evaluación, consistente en que las prácticas educativas en la Telesecundaria, logran mejores resultados académicos si incluyen el uso de software educativo y recursos tecnológicos, como un recurso para desarrollar estrategias de enseñanza – aprendizaje. No es posible afirmar lo anterior de manera determinante, ya que sería conveniente realizar otro tipo de investigación, que emplee la aplicación de test que ofrezcan pruebas referentes al logro de mejores resultados académicos.

El cuarto supuesto sostiene que los alumnos aprenden de manera motivada y divertida, mostrando gusto por la asignatura de matemáticas y logran construir aprendizajes significativos con mayor facilidad y eficacia. Éste al igual que los dos primeros se confirma, ya que apoyados en la técnica de observación realizada, se aprecia como los alumnos se encuentran motivados e interesados en las actividades relacionadas con el uso de las computadoras, también se aprecia que los jóvenes se divierten experimentando con las diferentes opciones que el software les ofrece.

Al mismo tiempo es evidente que al resolver problemas, reestructurar respuestas, revisar los propios procedimientos empleados y compararlos con los de sus compañeros, al discutir en

grupos de pares y/o equipos las diversas posibilidades de actuación ante las actividades, así como con la retroalimentación que el docente o el mismo software ofrece, así como el establecimiento de la relación de las problemáticas planteadas o el uso de las herramientas tecnológicas en situaciones del mundo real, el estudiante construye aprendizajes significativos.

El último de los supuestos fue que los recursos tecnológicos, actúan como un atractivo facilitador del aprendizaje, mostrando al alumno la sencillez y rapidez para realizar ejercicios matemáticos, apoyando la labor de enseñanza como un integrador de procesos de aprendizaje y un espacio donde el alumno puede aplicar, visualizar, practicar y estructurar los aprendizajes adquiridos, supuesto que se corrobora, ya que las características de facilidad y rapidez para desarrollar tareas con el uso del software educativo, fueron las más reconocidas por los jóvenes.

Por otro lado el docente en su entrevista manifiesta que los recursos tecnológicos, apoyan y facilitan su tarea, reconoce que la mayoría de las actividades son empleadas para integrar y aplicar los aprendizajes adquiridos. En estas actividades los alumnos practican y también visualizan los contenidos abordados, argumento apoyado con el contenido encontrado en las planeaciones de enseñanza donde las actividades consisten en resolver problemas que implican la aplicación de los contenidos, la graficación o esquematización de algún problema, el desarrollo de trazos geométricos o la representación de una ecuación.

## 5.2 Recomendaciones

Al involucrarse con la investigación y observar desde una óptica externa la incorporación del software como estrategia y actividad de enseñanza surgen diversas ideas en torno al mejoramiento del trabajo con ésta herramienta, algunas de estas ideas se describen en las siguientes recomendaciones.

En lo que respecta al aspecto *académico*, es recomendable que el rol de las actividades se diversifique, es decir, que no solo se incluyan como actividades de cierre o evaluación, sino que el docente pueda emplearlas también como actividades detonadoras que le permitan la introducción al tema. Inclusive podría desarrollar objetos de aprendizaje que guíen al educando al estudio de temas completos, con lo cual se podrían explotar los beneficios del blog escolar o de otras plataformas digitales y optimizar el tiempo.

Si el docente se capacita en la creación de objetos de aprendizaje que guíen paso a paso el trabajo del alumno, puede plantear actividades que el adolescente trabaje de manera extraescolar, optimizando el tiempo, ya que en clase se podría abordar un tema y mediante el espacio digital. Así el alumno podría investigar, plantear sus propios problemas y resolverlos, apoyado siempre del docente. Con este proceso el alumno construirá su propio aprendizaje y desarrollará aprendizajes significativos.

Otra recomendación es buscar software especializados en temas de álgebra, los cuales son hasta cierto punto abruptos para los estudiantes, mismos que faciliten y desestigmaticen el tratamiento tedioso de los temas de álgebra. Muchos de éstos materiales se pueden encontrar en las bibliotecas de los Centros de Actualización Magisterial, y aunque implican disciplina docente para conocerlos y manipularlos, pueden traer grandes beneficios para los estudiantes, quienes también pueden tener accesos a ellos.



En cuanto al aspecto *práctico*, se recomienda buscar la forma en que la escuela cuente con mejores recursos tecnológicos, lo cual implica labores de gestión social e institucional, para contar con más y mejores equipos de cómputo, retroproyectors y principalmente con una plataforma de internet que permita una navegación fluida, lo cual ampliaría las posibilidades de actuación docente y permitiría el acceso a plataformas electrónicas didácticas que fortalezcan el aprendizaje.

Al contar con mayor infraestructura tecnológica la escuela requerirá también mayor infraestructura física, lo cual también será factible para los estudiantes, ya que podrán emplear los recursos tecnológicos con mayor comodidad y por mayor tiempo. Sin embargo, para lograr esto se requiere, como ya mencione en el párrafo anterior, un arduo trabajo de gestión, mismo que directivos, docentes y padres de familia pueden realizar no solo con las instituciones oficiales a las que está incorporada la escuela, sino buscando apoyo en fundaciones o asociaciones civiles que promueven apoyos para el desarrollo educativo.

Finalmente, en el aspecto *Teórico*, se aprecia que existe una necesidad latente sobre el dominio en el uso del software por parte de los docentes y de los estudiantes, porque si bien es cierto que los docentes hacen su mejor esfuerzo por aprender y dominar los recursos con los que cuentan, también es evidente que no dominan ampliamente el contenido digital que manejan y mucho menos lo referente a aspectos técnicos, como instalación de redes u operaciones de instalación o mantenimiento de los recursos.

Para ello se plantea la posibilidad de que los docentes se capaciten tanto en el manejo de las herramientas computacionales como en aspectos técnicos de informática que faciliten y enriquezcan sus actividades de enseñanza. Al igual se plantea la posibilidad de ampliar el horario de clases para que los estudiantes puedan ser capacitados en el manejo elemental de la

computadora ya que el desconocimiento de algunos estudiantes para manejar la computadora impide el desarrollo fluido y eficaz de las actividades de aprendizaje.

En este sentido sería favorable que las instituciones gubernamentales echaran un vistazo a lo que ocurre en las escuelas con los recursos tecnológicos que distribuyen y verifiquen la entrega de recursos de manera equitativa y reconozcan la necesidad de optimizar las nuevas necesidades escolares ampliando las plantillas de personal con profesionales encargados de la instalación, mantenimiento y capacitación de docentes en el manejo de software educativos, así como la factibilidad de restar trámites administrativos burocráticos a las actividades docentes, para que cuenten con el tiempo suficiente de atender las exigencias del mundo actual.

## *5.2 Futuras investigaciones*

Respecto al empleo de la tecnología en las escuelas telesecundarias existe aún un amplio campo de actuación para la investigación, podríamos decir que, al igual que el campo de las escuelas Telesecundarias, es uno de los sectores menos explotados en cuanto a investigación se refiere y algunas temáticas a tratar podrían girar en torno a las siguientes interrogantes:

- ¿Son empleados correctamente los recursos tecnológicos en la escuela telesecundaria?
- ¿El software educativo en las escuelas telesecundarias se emplea de tal forma que el proceso de enseñanza aprendizaje se ve favorecido?
- ¿El empleo de software educativo y otros recursos tecnológicos conducen al desarrollo de aprendizajes significativos?
- ¿Incluir actividades con software educativo en las estrategias de enseñanza de las diferentes asignaturas de secundaria realmente logran mejores resultados académicos?

## Referencias

- Alemán, A. (2002). *La enseñanza de la matemática asistida por computador*. Panamá: Universidad Tecnológica de Panamá.
- Alvarez, Casadei, Cuicas y Debel (2007), El software matemático como herramienta para el desarrollo de habilidades del pensamiento y mejoramiento del aprendizaje de las matemáticas. *Revista electrónica publicada por el Instituto de Investigación en Educación*, 7 (2), 1-34.
- Ángel, J. y Bautista, G. (2001). *Didácticas de las matemáticas en enseñanza superior: La utilización de software especializado*. Recuperado el 16 de Octubre de 2010, de <http://www.uoc.edu/web/esp/art/uoc/0107030/mates.html>
- Arévalo, J. (2009). Información y conocimiento en la sociedad contemporánea. *Libro de lecturas. Educación y Tecnologías*, México, Dirección General de Materiales y Métodos Educativos de la Subsecretaría de Educación Básica y Normal de la Secretaría de Educación Pública.
- Bruner, J.S. (1973), *Beyond the Information Given: Studies in the Psychology of Knowing*, Nueva York, Norton.
- Carretero, M. (1993). *Constructivismo y educación*. Argentina: Aique.
- Denzin, N. K. (1970). *Sociological Methods: a Source Book*. USA, Chicago: Aldine Publishing Company.
- Díaz, B. F. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México: Mc Graw Hill.
- Díaz, B. F. (2006). *Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida*. México: Mc Graw Hill.

- Escamilla, J. (2007). *Hacia un aprendizaje flexible sin fronteras y limitaciones tradicionales*. En Lozano R., A y Burgos A. J. (Ed.), *Tecnología educativa en un modelo de educación a distancia centrado en la persona*. (pp 21-52). México: Limusa.
- Fullan, M. G. y Stiegelbauer, S. (1997a). Causas y procesos de la implementación y continuación del cambio. *El cambio Educativo: Guía de planeación para maestros*. (pp. 65-88). México: Trillas.
- Fullan, M. G. y Stiegelbauer, S. (1997b). Las causas y los procesos de la iniciación del cambio. *El cambio Educativo: Guía de planeación para maestros*. (pp. 50-64). México: Trillas.
- Gagné, R. y K, Medsker (1996), *The Conditions of Learning: Training Applications*. Fort Worth, Harcourt Brace and Company.
- Giroux S., Tremblay G. (2009). *Metodología de las ciencias humanas*. México: Fondo de Cultura económica.
- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill. 5ta edición.
- Krippendorff, K.(1990). *Metodología de análisis de contenido. Teoría y Práctica*. Barcelona, España: Piados Comunicación.
- Leiva, J. J. (2003). Aplicación de nuevos métodos didácticos en el aula para asignaturas de computación: utilización de un software cliente / servidor. *Revista electrónica publicada por el Instituto de Investigación en Educación*, 3 (2), 1 -13.
- Macias, D. (2007). Las nuevas tecnologías y el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Iberoamericana de Educación*,42 (4), 1-17.
- Meece, J. (2000). *Desarrollo del niño y del adolescente*. México: Mc Graw Hill.

- Mertens, D. M. (2005). *Research and evaluation in education and psychology: Integrating diversity with quantitative, qualitative, and mixed methods*. EE. UU: Sage.
- Nerici, I. (1980). *Metodología de la Enseñanza*. Kapelusz: México.
- Ontoria, A. Ballesteros, M. C. Cuevas, L. Giraldo, I. Martín, A. Molina, A. Rodríguez & U. Vélez (1999). *Mapas conceptuales. Una técnica para aprender*. España: Narcea.
- Pardinas, F. (1976). *Metodología y Técnicas de Investigación en Ciencias Sociales: Introducción elemental, Siglo Veintiuno*. México: Editores S.A.
- Pita, S., Pértegas, S. (2002) *Investigación cuantitativa y cualitativa*. Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística. Complejo Hospitalario Juan Canalejo. A Coruña (España). [Versión Electrónica]. Recuperado el 26 de octubre de 2009 de: [http://www.fisterra.com/mbe/investiga/cuanti\\_cuali/cuanti\\_cuali.asp](http://www.fisterra.com/mbe/investiga/cuanti_cuali/cuanti_cuali.asp)
- Pisanty, A. (2009). Nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC). Libro de lecturas. *Educación y Tecnologías*, México, Dirección General de Materiales y Métodos Educativos de la Subsecretaría de Educación Básica y Normal de la Secretaría de Educación Pública.
- Rojano, T. (2003). Incorporación de entornos tecnológicos de aprendizaje a la cultura escolar: proyecto de innovación educativa en matemáticas y ciencias en las escuelas secundarias públicas de México. *Revista Iberoamericana de Educación*, 33, 134-165.
- Ruiz, J. I.(1999). *Metodología de la investigación Cualitativa*. Bilbao, España: Universidad de Deusto.
- Secretaria de Educación Pública. (2006). *Plan de estudios 2006 Secundaria*. México: SEP.
- Secretaria de Educación Pública. (2006). *Educación básica. Secundaria Programas de Estudio 2006 Matemáticas*. México: SEP.

Shunk, D. H. (1997). *Teorías del aprendizaje*. México: Pearson Educación.

Subsecretaría de Educación Básica (2007). *Telesecundaria, Misión y Visión*. Recuperado del Portal de Telesecundaria en México el 02 de octubre de 2010 del sitio: [http://telesecundaria.dgme.sep.gob.mx/mat\\_ed/mision.php#](http://telesecundaria.dgme.sep.gob.mx/mat_ed/mision.php#).

Taylor, S. J. y Bogdan, R. (1986). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación. La búsqueda de significados*. Buenos Aires: Editorial Paidós.

Tejedor, F.J. (2008). *Innovación Educativa Basada en la evidencia (IEBE)*. Documento presentado en el I Congreso Internacional de Intercambio de Experiencias de Innovación Docente Universitaria, España.

Valverde, J. (2005). Software libre, alternativa tecnológica para la educación. *Revista electrónica publicada por el Instituto de Investigación en Educación*, 5 (2), 1-9.

Weiss, C. H. (1990). *Investigación evaluativa: métodos para determinar la eficiencia de los programas de acción*. México: Trillas.

## Anexos

### Anexo “A”. Instrumento de observación.

*Objetivo del instrumento:* Proporcione datos referentes a las características del ambiente y la organización escolar, las actividades realizadas por los estudiantes y el docente de la muestra, sus concepciones, procedimientos y actitudes al trabajar con la integración de software educativo en el aprendizaje de las matemáticas.

*Objetivos de la investigación a los que contribuye:*

- Describir la forma en que el trabajo con software educativo se incorpora e impacta el trabajo académico en la escuela secundaria.
- Identificar la forma en que el alumno de secundaria aprende al emplear recursos tecnológicos y evaluar el impacto que tiene el empleo de software educativo en el proceso de aprendizaje de las matemáticas.
- Describir la forma en que los medios tecnológicos y en especial la inserción del software educativo impactan en el proceso de enseñanza de las matemáticas en Telesecundaria.

*Muestra:* Alumnos del segundo grado grupo A de la escuela Telesecundaria “Heriberto Jara Corona” de Tenampa, Veracruz.

*Observador:* LEST. Kadbelli Aldán García

Indicadores	Escala de valoración					Apreciaciones anecdóticas
	Nunca	Rara vez	A veces	Muchas veces	Siempre	
Ambiente escolar						
• Se percibe un clima agradable de trabajo.						
• El ambiente es tenso						
• Existe ruido y desorden en el aula						
• Los alumnos muestran agrado a la clase						
• Los alumnos están atentos a la clase						
• La participación de los alumnos es abundante						
• Es necesario que el docente pregunte imperativamente para que los alumnos participen						
• Hay muchas interrupciones por parte de los estudiantes						

Indicadores	Escala de valoración					Apreciaciones anecdóticas
	Nunca	Rara vez	A veces	Muchas veces	Siempre	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Las preguntas sobre dudas abundan y son resueltas por el docente</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los alumnos preguntan todo el tiempo y no permiten que el trabajo avance</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Las dudas no son resueltas por el docente</li> </ul>						
<b>Organización escolar</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los alumnos trabajan individualmente</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los alumnos trabajan en equipo</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los equipos son los mismos</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los equipos de trabajo son integrados por el docente</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los equipos se integran por afinidad</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Existe vinculo con alumnos externos a la institución, vía internet</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>La participación en los foros o blog electrónicos es abundante</li> </ul>						
<b>Actividades de enseñanza – aprendizaje</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se incluyen actividades de inicio empleando software educativo</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Las actividades de seguimiento incorporan el uso de</li> </ul>						



Indicadores	Escala de valoración					Apreciaciones anecdóticas
	Nunca	Rara vez	A veces	Muchas veces	Siempre	
software matemático						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El software matemático es empleado para desarrollar actividades de cierre</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El software es empleado por los alumnos para realizar actividades libres</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representan retos intelectuales para los estudiantes</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Involucran la aplicación de los contenidos abordados</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provocan que el alumno reflexione sobre la información que ha consultado en el libro de texto o en otras fuentes</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se relacionan con el contexto social de alumno</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las actividades se concluyen óptimamente por la mayoría de los estudiantes</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quedan inconclusas</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Llaman la atención de los estudiantes</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Son aburridas</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollan la creatividad del estudiante</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permiten la discusión en grupos para su realización</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realizan de manera individual</li> </ul>						

Indicadores	Escala de valoración					Apreciaciones anecdóticas
	Nunca	Rara vez	A veces	Muchas veces	Siempre	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Incluyen el desarrollo de procedimientos formales de matemáticas</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se describen en mediante un vocabulario terminológico matemático</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Relaciona diversos conceptos</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Promueven la relación de contenidos</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Son entretenidas para los alumnos</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los estudiantes las realizan con gusto</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Funcionan como evaluación</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Son evaluadas (coevaluación, evaluación o autoevaluación)</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Apoyan el trabajo docente</li> </ul>						
<b>Alumno</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Muestran agrado por las actividades con software matemático</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantiene apatía por las actividades</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplican con facilidad los contenidos</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se muestran a gusto al emplear software matemático</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollan las actividades indicadas por el docente</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Discuten y se apoyan en sus compañeros para resol-</li> </ul>						

Indicadores	Escala de valoración					Apreciaciones anecdóticas
	Nunca	Rara vez	A veces	Muchas veces	Siempre	
ver las problemáticas planteadas						
• Trabajan de manera individual						
• Logran aplicar el conocimiento						
• Alcanzan aprendizajes significativos						
• Los alumnos descubrieron la solución al problema por si solos						
• Los problemas son resueltos con software educativo						
• Aplicaron lo aprendido en situaciones reales						
• Se divierten empleando el software						
• Se divierten al usar recursos tecnológicos en clase						
• Muestran interés por el trabajo en las computadoras y los videos						
• Participan en los foros de discusión						
• Aportan ideas o soluciones en los problemas que se promueven en el blog escolar						
• Muestran pericia para solucionar problemas usando el software						
• Les desagrada usar software						
• Prefieren trabajar						

Indicadores	Escala de valoración					Apreciaciones anecdóticas
	Nunca	Rara vez	A veces	Muchas veces	Siempre	
con libretas, juego geométrico y colores para elaborar las gráficas.						
<b>Docente</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecciona las actividades que se desarrollaran con software</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usa oportunamente la tecnología para lograr los propósitos de enseñanza</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instruye correctamente a los alumnos</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite que los alumnos desarrollen la solución de problemas y el uso del software por si solos</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se mantiene atenta a las necesidades y dudas de sus estudiantes</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporciona apoyos oportunos para el logro de aprendizajes</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aclara dudas con el apoyo del software</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retroalimenta las actividades que involucran el uso del software</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muestra dominio sobre el software y las actividades que desarrollarán sus estudiantes</li> </ul>						

Indicadores	Escala de valoración					Apreciaciones anecdóticas
	Nunca	Rara vez	A veces	Muchas veces	Siempre	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Permite y promueve el intercambio de opiniones, concepciones y estrategias empleadas por los estudiantes</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Crea actividades donde se emplea el uso del software que atraen la atención de sus alumnos</li> </ul>						
<b>Software matemático</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Es accesible para los estudiantes y profesor</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Su uso es fácil</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuenta con actividades acordes al programa de estudios</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sus actividades promueven el análisis y la creatividad en los alumnos</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los alumnos requieren investigar para resolver los problemas que plantea.</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Muestra colores e imágenes</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuenta con sonido (cuáles y para qué se utilizan)</li> </ul>						
<b>Otras observaciones</b>						
•						
•						
•						
•						
•						

**Anexo “A1”. Instrumento de observación.**  
(Secuencia 22. Mosaicos y recubrimientos)

*Objetivo del instrumento:* Proporcione datos referentes a las características del ambiente y la organización escolar, las actividades realizadas por los estudiantes y el docente de la muestra, sus concepciones, procedimientos y actitudes al trabajar con la integración de software educativo en el aprendizaje de las matemáticas.

*Objetivos de la investigación a los que contribuye:*

- Describir la forma en que el trabajo con software educativo se incorpora e impacta el trabajo académico en la escuela secundaria.
- Identificar la forma en que el alumno de secundaria aprende al emplear recursos tecnológicos y evaluar el impacto que tiene el empleo de software educativo en el proceso de aprendizaje de las matemáticas.
- Describir la forma en que los medios tecnológicos y en especial la inserción del software educativo impactan en el proceso de enseñanza de las matemáticas en Telesecundaria.

*Muestra:* Alumnos del segundo grado grupo A de la escuela Telesecundaria “Heriberto Jara Corona” de Tenampa, Veracruz.

*Observador:* LEST. Kadbelli Aldán García

Indicadores	Escala de valoración					Apreciaciones anecdóticas
	Nunca	Rara vez	A veces	Muchas veces	Siempre	
<b>Ambiente escolar</b>						
• Se percibe un clima agradable de trabajo.				X		
• El ambiente es tenso		X				
• Existe ruido y desorden en el aula			X			
• Los alumnos muestran agrado a la clase				X		
• Los alumnos están atentos a la clase				X		
• La participación de los alumnos es abundante			X			En asignaturas como ingles no, solo en las que les agradan más.
• Es necesario que el docente pregunte imperativamente para que los alumnos participen			X			Especialmente cuando el tema es nuevo o no han comprendido la temática.
• Hay muchas interrupciones por parte de los estudiantes	X					

Indicadores	Escala de valoración					Apreciaciones anecdóticas
	Nunca	Rara vez	A veces	Muchas veces	Siempre	
• Las preguntas sobre dudas abundan y son resueltas por el docente				X		No abundan pero si son resueltas
• Los alumnos preguntan todo el tiempo y no permiten que el trabajo avance	X					
• Las dudas no son resueltas por el docente	X					
<b>Organización escolar</b>						
• Los alumnos trabajan individualmente			X			
• Los alumnos trabajan en equipo				X		
• Los equipos son los mismos			X			Varían de acuerdo a la asignatura y/o actividad.
• Los equipos de trabajo son integrados por el docente				X		
• Los equipos se integran por afinidad		X				
• Existe vinculo con alumnos externos a la institución, vía internet	X					No para asuntos académicos
• La participación en los foros o blog electrónicos es abundante				X		
<b>Actividades de enseñanza – aprendizaje</b>						
• Se incluyen actividades de inicio empleando software educativo		X				
• Las actividades de seguimiento incorporan el uso de			X			

Indicadores	Escala de valoración					Apreciaciones anecdóticas
	Nunca	Rara vez	A veces	Muchas veces	Siempre	
software matemático						
• El software matemático es empleado para desarrollar actividades de cierre				X		
• El software es empleado por los alumnos para realizar actividades libres	X					
• Representan retos intelectuales para los estudiantes			X			
• Involucran la aplicación de los contenidos abordados					X	
• Provocan que el alumno reflexione sobre la información que ha consultado en el libro de texto o en otras fuentes				X		
• Se relacionan con el contexto social de alumno			X			
• Las actividades se concluyen óptimamente por la mayoría de los estudiantes					X	
• Quedan inconclusas		X				
• Llaman la atención de los estudiantes				X		
• Son aburridas			X			
• Desarrollan la creatividad del estudiante				X		
• Permiten la discusión en grupos para su realización				X		
• Se realizan de manera individual			X			



Indicadores	Escala de valoración					Apreciaciones anecdóticas
	Nunca	Rara vez	A veces	Muchas veces	Siempre	
• Incluyen el desarrollo de procedimientos formales de matemáticas					X	
• Se describen mediante un vocabulario terminológico matemático				X		
• Relaciona diversos conceptos					X	
• Promueven la relación de contenidos					X	
• Son entretenidas para los alumnos					X	
• Los estudiantes las realizan con gusto					X	
• Funcionan como evaluación				X		
• Son evaluadas (coevaluación, evaluación o autoevaluación)					X	El docente las evalúa
• Apoyan el trabajo docente					X	
<b>Alumno</b>						
• Muestran agrado por las actividades con software matemático					X	
• Mantiene apatía por las actividades		X				
• Aplican con facilidad los contenidos				X		
• Se muestran a gusto al emplear software matemático				X		Solo muestran desagrado los que no saben usar bien la computadora
• Desarrollan las actividades indicadas por el docente					X	
• Discuten y se apoyan en sus compañeros para resol-				X		

Indicadores	Escala de valoración					Apreciaciones anecdóticas
	Nunca	Rara vez	A veces	Muchas veces	Siempre	
ver las problemáticas planteadas						
• Trabajan de manera individual			X			
• Logran a aplicar el conocimiento			X			
• Alcanzan aprendizajes significativos				X		
• Los alumnos descubrieron la solución al problema por si solos				X		En ocasiones se apoyan del docente o compañeros para resolver dudas
• Los problemas son resueltos con software educativo			X			
• Aplicaron lo aprendido en situaciones reales				X		
• Se divierten empleando el software				X		
• Se divierten al usar recursos tecnológicos en clase				X		Muestran mucho interés y atención
• Muestran interés por el trabajo en las computadoras y los videos				X		Mayormente en las computadores que en los videos, incluso insisten en hacer las actividades en las computadoras
• Participan en los foros de discusión		X				
• Aportan ideas o soluciones en los problemas que se promueven en el blog escolar		X				Solo algunos estudiantes
• Muestran pericia para solucionar problemas usando el software			X			Aun les falta dominar los programas que emplean
• Les desagrada usar software		X				Solo a los que se les complica el uso de la

Indicadores	Escala de valoración					Apreciaciones anecdóticas
	Nunca	Rara vez	A veces	Muchas veces	Siempre	
						computadora
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prefieren trabajar con libretas, juego geométrico y colores para elaborar las gráficas.</li> </ul>						Regularmente así se trabaja en el aula y el software se emplea como complemento cuando les toca usar el aula de computo
<b>Docente</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecciona las actividades que se desarrollaran con software</li> </ul>					X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usa oportunamente la tecnología para lograr los propósitos de enseñanza</li> </ul>				X		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instruye correctamente a los alumnos</li> </ul>				X		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite que los alumnos desarrollen la solución de problemas y el uso del software por si solos</li> </ul>					X	Aunque en ocasiones guía paso a paso el uso del software
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se mantiene atenta a las necesidades y dudas de sus estudiantes</li> </ul>				X		Siempre recorre los pasillos viendo lo que hacen los alumnos.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporciona apoyos oportunos para el logro de aprendizajes</li> </ul>				X		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aclara dudas con el apoyo del software</li> </ul>		X				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retroalimenta las actividades que involucran el uso del software</li> </ul>					X	Las evalúa al terminar la actividad
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muestra dominio sobre el software y</li> </ul>				X		Se le complican algunas cosas sobre el uso de los

Indicadores	Escala de valoración					Apreciaciones anecdóticas
	Nunca	Rara vez	A veces	Muchas veces	Siempre	
las actividades que desarrollarán sus estudiantes						programas,
<ul style="list-style-type: none"> <li>Permite y promueve el intercambio de opiniones, concepciones y estrategias empleadas por los estudiantes</li> </ul>				X		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Crea actividades donde se emplea el uso del software que atraen la atención de sus alumnos</li> </ul>			X			
<b>Software matemático</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Es accesible para los estudiantes y profesor</li> </ul>					X	Aunque requiere el mediano manejo de la computadora para poder emplearlo con facilidad y obtener mejores resultados
<ul style="list-style-type: none"> <li>Su uso es fácil</li> </ul>			X			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuenta con actividades acordes al programa de estudios</li> </ul>					X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sus actividades promueven el análisis y la creatividad en los alumnos</li> </ul>					X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los alumnos requieren investigar para resolver los problemas que plantea.</li> </ul>			X			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Muestra colores e imágenes</li> </ul>					X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuenta con sonido (cuáles y para qué se utilizan)</li> </ul>					X	En los videos o para indicar si están mal o bien. Para felicitarlos cuando realizan correctamente la

Indicadores	Escala de valoración					Apreciaciones anecdóticas
	Nunca	Rara vez	A veces	Muchas veces	Siempre	
						actividad o en videoconferencias.
Otras observaciones						
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente debe poseer conocimiento suficiente sobre el manejo del software, ya que los alumnos preguntan constante mente sobre cómo usarlo, es una necesidad que el docente tenga dominio del uso de la computadora.</li> </ul>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se requiere de accesoria de especialistas en el trabajo con computadoras. Se presento un error en la conexión de red y se tuvo que buscar a un joven estudiante de informática para que resolviera la situación.</li> </ul>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La falta de un número suficiente de computadoras complica el avance en el programa de estudios y el aprovechamiento de los recursos por todos los estudiantes pues hay alumnos que se escudan en el trabajo en parejas para no usar la computadora por temor a no saber usarla.</li> </ul>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hay asignaturas que dejan de abordarse por acudir al centro de computo y el tiempo estimado para la asignatura de matemáticas se desfasa del estimad en el horario de clases.</li> </ul>					

Anexo “A2”. Instrumento de observación.  
(Secuencia 23. Las características de la línea recta)

*Objetivo del instrumento:* Proporcione datos referentes a las características del ambiente y la organización escolar, las actividades realizadas por los estudiantes y el docente de la muestra, sus concepciones, procedimientos y actitudes al trabajar con la integración de software educativo en el aprendizaje de las matemáticas.

*Objetivos de la investigación a los que contribuye:*

- Describir la forma en que el trabajo con software educativo se incorpora e impacta el trabajo académico en la escuela secundaria.
- Identificar la forma en que el alumno de secundaria aprende al emplear recursos tecnológicos y evaluar el impacto que tiene el empleo de software educativo en el proceso de aprendizaje de las matemáticas.
- Describir la forma en que los medios tecnológicos y en especial la inserción del software educativo impactan en el proceso de enseñanza de las matemáticas en Telesecundaria.

*Muestra:* Alumnos del segundo grado grupo A de la escuela Telesecundaria “Heriberto Jara Corona” de Tenampa, Veracruz.

*Observador:* LEST. Kadbelli Aldán García

Indicadores	Escala de valoración					Apreciaciones anecdóticas
	Nunca	Rara vez	A veces	Muchas veces	Siempre	
Ambiente escolar						
• Se percibe un clima agradable de trabajo.				X		Los alumnos están un poco inquietos
• El ambiente es tenso			X			Los temas de álgebra son complicados para los alumnos
• Existe ruido y desorden en el aula	X					
• Los alumnos muestran agrado a la clase				X		Más que agrado, prestan demasiada atención y cuidado a lo que dice la maestra, toman nota.
• Los alumnos están atentos a la clase					X	
• La participación de los alumnos es abundante				X		
• Es necesario que el docente pregunte imperativamente para que los alumnos participen		X				Los alumnos temen pasar a pizarrón y equivocarse, no así en el aula de cómputo porque dicen que los demás no se dan

Indicadores	Escala de valoración					Apreciaciones anecdóticas
	Nunca	Rara vez	A veces	Muchas veces	Siempre	
						cuenta si se equivocan.
• Hay muchas interrupciones por parte de los estudiantes	X					
• Las preguntas sobre dudas abundan y son resueltas por el docente					X	
• Los alumnos preguntan todo el tiempo y no permiten que el trabajo avance			X			
• Las dudas no son resueltas por el docente	X					
<b>Organización escolar</b>						
• Los alumnos trabajan individualmente				X		
• Los alumnos trabajan en equipo			X			
• Los equipos son los mismos					X	El docente comenta que los organizo así de acuerdo al rendimiento académico de los estudiantes, para que se apoyen unos a otros.
• Los equipos de trabajo son integrados por el docente					X	
• Los equipos se integran por afinidad	X					No en asignaturas difíciles como matemáticas donde se requiere mayor concentración
• Existe vinculo con alumnos externos a la institución, vía internet	X					
• La participación en los foros o blog electrónicos es abundante	X					
<b>Actividades de enseñanza –</b>						

Indicadores	Escala de valoración					Apreciaciones anecdóticas
	Nunca	Rara vez	A veces	Muchas veces	Siempre	
aprendizaje						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se incluyen actividades de inicio empleando software educativo</li> </ul>	X					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las actividades de seguimiento incorporan el uso de software matemático</li> </ul>	X					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El software matemático es empleado para desarrollar actividades de cierre</li> </ul>					X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El software es empleado por los alumnos para realizar actividades libres</li> </ul>			X			Regularmente de asignaturas distintas a matemáticas, como biología, español o inglés.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representan retos intelectuales para los estudiantes</li> </ul>					X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Involucran la aplicación de los contenidos abordados</li> </ul>					X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provocan que el alumno reflexione sobre la información que ha consultado en el libro de texto o en otras fuentes</li> </ul>					X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se relacionan con el contexto social de alumno</li> </ul>					X	Principalmente en el planteamiento de problemas de solución de áreas de terrenos o producción.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las actividades se concluyen óptimamente por la mayoría de los estudiantes</li> </ul>				X		A algunos les quedan dudas y no pueden concluir las
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quedan inconclusas</li> </ul>		X				Solo por 2 alumnos que no han logrado comprender



Indicadores	Escala de valoración					Apreciaciones anecdóticas
	Nunca	Rara vez	A veces	Muchas veces	Siempre	
						óptimamente el tema.
• Llaman la atención de los estudiantes				X		Pero muestran caras de angustia por que no les salga el resultado correcto
• Son aburridas	X					
• Desarrollan la creatividad del estudiante					X	
• Permiten la discusión en grupos para su realización					X	
• Se realizan de manera individual			X			
• Incluyen el desarrollo de procedimientos formales de matemáticas					X	
• Se describen mediante un vocabulario terminológico matemático				X		
• Relaciona diversos conceptos					X	
• Promueven la relación de contenidos					X	
• Son entretenidas para los alumnos					X	
• Los estudiantes las realizan con gusto					X	Algunos de ellos les parece como un reto, quieren hacerlo bien y ser los primeros en terminar.
• Funcionan como evaluación					X	
• Son evaluadas (coevaluación, evaluación o autoevaluación)					X	El docente las evalúa con forme las van realizando los estudiantes
• Apoyan el trabajo docente					X	Más que nada refuerzan los abordado durante la secuencia.

Indicadores	Escala de valoración					Apreciaciones anecdóticas
	Nunca	Rara vez	A veces	Muchas veces	Siempre	
Alumno						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Muestran agrado por las actividades con software matemático</li> </ul>					X	Le agrada ver representados los problemas y ver como las graficas se hacen con mayor facilidad en la computadora que a mano.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantiene apatía por las actividades</li> </ul>		X				Cuando no les entienden si
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplican con facilidad los contenidos</li> </ul>				X		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se muestran a gusto al emplear software matemático</li> </ul>					X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollan las actividades indicadas por el docente</li> </ul>					X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Discuten y se apoyan en sus compañeros para resolver las problemáticas planteadas</li> </ul>					X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajan de manera individual</li> </ul>			X			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Logran aplicar el conocimiento</li> </ul>					X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Alcanzan aprendizajes significativos</li> </ul>					X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los alumnos descubrieron la solución al problema por si solos</li> </ul>				X		Solo los alumnos a los que se les complican estos temas no, requirieron de la ayuda del docente el cual les explico nuevamente el tema de manera breve y concreta.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los problemas son resueltos con software educativo</li> </ul>				X		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicaron lo aprendido en situa-</li> </ul>					X	

Indicadores	Escala de valoración					Apreciaciones anecdóticas
	Nunca	Rara vez	A veces	Muchas veces	Siempre	
ciones reales						
• Se divierten empleando el software					X	
• Se divierten al usar recursos tecnológicos en clase					X	
• Muestran interés por el trabajo en las computadoras y los videos					X	En temas de álgebra prefieren las computadoras que el papel y lápiz.
• Participan en los foros de discusión		X				
• Aportan ideas o soluciones en los problemas que se promueven en el blog escolar			X			Solo tres alumnas propusieron soluciones. Un alumno lo soluciono pero no lo subió al foro porque no tienen internet en casa.
• Muestran pericia para solucionar problemas usando el software				X		
• Les desagrada usar software		X				
• Prefieren trabajar con libretas, juego geométrico y colores para elaborar las gráficas.	X					Comentan que hacer las graficas es mas fácil, rápido y divertido en la computadora.
<b>Docente</b>						
• Selecciona las actividades que se desarrollaran con software					X	
• Usa oportunamente la tecnología para lograr los propósitos de enseñanza					X	
• Instruye correctamente a los alumnos					X	

Indicadores	Escala de valoración					Apreciaciones anecdóticas
	Nunca	Rara vez	A veces	Muchas veces	Siempre	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite que los alumnos desarrollen la solución de problemas y el uso del software por sí solos</li> </ul>					X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se mantiene atenta a las necesidades y dudas de sus estudiantes</li> </ul>				X		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporciona apoyos oportunos para el logro de aprendizajes</li> </ul>			X			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aclara dudas con el apoyo del software</li> </ul>				X		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retroalimenta las actividades que involucran el uso del software</li> </ul>					X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muestra dominio sobre el software y las actividades que desarrollarán sus estudiantes</li> </ul>					X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite y promueve el intercambio de opiniones, concepciones y estrategias empleadas por los estudiantes</li> </ul>					X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crea actividades donde se emplea el uso del software que atraen la atención de sus alumnos</li> </ul>	X					No crea actividades, solo las selecciona del banco existente.
<b>Software matemático</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es accesible para los estudiantes y profesor</li> </ul>					X	

Indicadores	Escala de valoración					Apreciaciones anecdóticas
	Nunca	Rara vez	A veces	Muchas veces	Siempre	
• Su uso es fácil				X		
• Cuenta con actividades acordes al programa de estudios					X	
• Sus actividades promueven el análisis y la creatividad en los alumnos					X	
• Los alumnos requieren investigar para resolver los problemas que plantea.		X				
• Muestra colores e imágenes					X	
• Cuenta con sonido (cuáles y para qué se utilizan)			X			El empleado en esta ocasión tiene colores pero no sonido.
Otras observaciones						
• Los alumnos muestran flojera y cierta incomodidad al abordar la clase, se percibe un ambiente tenso.						
• En el aula, los alumnos muestran tensión y expresión de incompreensión del tema.						
• La docente comenta que este será un tema difícil pues algunos alumnos no dominan los conocimientos previos necesarios para lograr comprenderlo totalmente.						
• Las computadoras no alcanzan para que todos los alumnos trabajen al mismo tiempo y eso retrasa el trabajo.						
• Dos de los alumnos cuentan con muy poco conocimiento respecto al manejo de la computadora y eso dificulta el logro de aprendizajes y la concreción de las tareas que el maestro propone.						
• Al entrar al aula de computo la tensión y poca participación de los alumnos disminuye, se perciben más relajados, uno de ellos comenta que aquí la maestra no les preguntara tanto.						
• Los alumnos identifican y comentan que es mas rápido hacer las graficas mediante programas computacionales y que quedan más limpias y coloridas.						
• El docente realiza las actividades previamente a la clase para ver que funcionen y conocer el software y sus dificultades.						
• La docente empleo el pizarrón electrónico para mostrar a los alumnos como graficar una ecuación y a los alumnos les pareció facilísimo.						

## Anexo “B”. Entrevista estructurada DIRIGIDA A ESTUDIANTES

*Objetivo del instrumento:* Reconocer las percepciones, emociones, opiniones y variaciones en el aprendizaje de los alumnos al emplear el software educativo como una estrategia didáctica de sus clases de matemáticas.

*Objetivos de la investigación a los que contribuye:*

- Identificar la forma en que el alumno de secundaria aprende al emplear recursos tecnológicos y evaluar el impacto que tiene el empleo de software educativo en el proceso de aprendizaje de las matemáticas.
- Conocer la opinión y las actitudes de los alumnos de secundaria, respecto a la integración del software educativo a las actividades de aprendizaje.

*Muestra:* Alumnos del segundo grado grupo A de la escuela Telesecundaria “Heriberto Jara Corona” de Tenampa, Veracruz.

*Entrevista:* LEST. Kadbelli Aldán García

### Entrevista

Fecha \_\_\_\_\_

Hola!

Este cuestionario tiene como objetivo, conocer algunos de tus gustos e intereses para mejorar la forma en que aprendemos en la escuela, con esto ayudarás a tu maestro a mejorar su dinámica de clase, para que tus actividades sean divertidas y agradables para ti. Por eso te pedimos que seas muy honesto y que respondas los siguientes cuestionamientos de manera clara y precisa. Recuerda que la entrevista es anónima, así que puedes expresarte con toda confianza y sinceridad.

#### I. RESPONDE LO QUE SE TE PIDE

- ¿Cuál es la forma en que más te gusta trabajar?

---

---

---

- ¿Qué actividades prefieres?

---

---

---

- ¿De qué forma crees que aprender más?

---

---

---

- ¿Te gusta trabajar con los programas matemáticos de las computadoras?

---

---

---

- ¿Manejar los programas de tareas matemáticas es fácil o difícil para ti?

---

---

---

- 
- 
- 
- ¿Cuándo usas las computadoras entiendes mejor los temas?
- 
- 

## II. SELECCIONA LA OPCION QUE CORRESPONDA A TUS GUSTOS

- ¿Cuándo usas el programa GIS cómo te sientes?  
Muy bien                      Bien                      Regular                      Mal
- ¿Cómo es más fácil realizar trazos geométricos para ti?  
Con tu juego de              En la computadora              En el pizarrón                      Sin ningún  
geometría                                                                                     instrumento (a  
pulso)
- ¿Cuándo realizas ecuaciones en la computadora comprendes como se obtuvo el resultado?  
Muy bien                      Bien                      Regular                      Mal
- ¿Cuántas veces a la semana te gustaría emplear los programas de la computadora para practicar matemáticas?  
5                      3                      1                      0
- ¿Cuánto te sirven los programas computacionales para entender los temas de matemáticas?  
Mucho                      Regular                      Poco                      Nada
- ¿Es agradable para ti usar los programas computacionales para visualizar y resolver los problemas matemáticos?  
siempre                      A veces                      Casi nunca                      Nunca

## Anexo “C”. Entrevista estructurada DIRIGIDA A DOCENTES

*Objetivo del instrumento:* Reconocer las percepciones, emociones, opiniones y variaciones en el aprendizaje de los docentes al emplear el software educativo como una estrategia didáctica de sus clases de matemáticas. Proporcione información relevante sobre el fenómeno investigado y obtener un mejor conocimiento del contexto en que se encuentra el fenómeno, las características del ambiente y la organización escolar, las actividades realizadas por los estudiantes y el docente de la muestra, sus concepciones, procedimientos y actitudes al trabajar con la integración de software educativo en el aprendizaje de las matemáticas

*Objetivos de la investigación a los que contribuye:*

- Identificar la forma en que el alumno de secundaria aprende al emplear recursos tecnológicos y evaluar el impacto que tiene el empleo de software educativo en el proceso de aprendizaje de las matemáticas.
- Describir la forma en que el trabajo con software educativo se incorpora e impacta el trabajo académico en la escuela secundaria.
- Describir la forma en que los medios tecnológicos y en especial la inserción del software educativo impactan en el proceso de enseñanza de las matemáticas en Telesecundaria.

*Muestra:* Docente del segundo grado grupo A de la escuela Telesecundaria “Heriberto Jara Corona” de Tenampa, Veracruz.

*Entrevistador:* LEST. Kadbelli Aldán García

<b>Entrevista</b>	
<b>Preguntas</b>	<b>Respuestas</b>
<b>Sobre la institución</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Es funcional el uso de software educativo en la institución?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si , aunque solo contamos con 8 computadoras y eso dificulta un poco el trabajo, porque hay que seccionar los grupos u organizar a los alumnos en equipos o parejas para usar las computadores y eso provoca que a veces no todos los alumnos puedan terminar sus actividades.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo se organiza la institución para tener acceso a los recursos tecnológicos en especial al software educativo?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pues el software los conseguimos entre todos y lo compartimos y para usar las computadoras hay un rol, no toca entrar al aula de computo tres días a la semana obligatoriamente y podemos tener acceso hasta cuatro veces o cinco si nos ponemos de acuerdo.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• En telesecundaria, de acuerdo con las características del subsistema, es funcional y adecuado el uso del software educativo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si, el problema son las carencias de recursos, ojala tuviéramos mas computadoras y el internet no fallara tanto y fuera más rápido, pero pues por las condiciones de que es escuela rural no se puede contar con un internet mejor y las computadoras pues se hacen más gracias a que algunos chicos motivados por el trabajo logran convencer a sus papas que les compren una mini lap top y los maestros prestan las suyas y pues ya se hacen más equipos para trabajar.</li> </ul>
<b>Aspecto curricular</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué uso se le da al software educativo?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se resuelven problemas, se ven videos, se juegan como concursos de preguntas de alguna lectura, se ejercita el vocabula-</li> </ul>



Preguntas	Respuestas
	<p>rio de inglés y de español, la ortografía, se hacen graficas y se investiga en la internet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hay un programa que sirve para que los alumnos se comuniquen con alumnos de otras telesecundarias y puedan compartir sus trabajos o tareas, pero aquí no funciona por la lentitud del internet aunque se tienen las diademas y micrófonos pues no se realizan porque el internet no deja, pero en otras escuelas si lo han hecho y les funciona bien, porque incluso los chicos pueden platicar con chavos de otros países y pues ahí está lo de la multiculturalidad y comparten más cosas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Con que periodicidad se emplea el software educativo en las clases de matemáticas? ¿Con que objetivo? y ¿De qué forma?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regularmente dentro de una secuencia se emplea por lo menos una vez o dos, porque el horario de computo también se utiliza para otras asignaturas y las actividades casi siempre son para realizar problemas, trazos de geometría, vienen ejemplos o un banco de problemas o de ejemplos de ecuaciones que los alumnos resuelven y ven si están bien o mal, casi siempre lo uso al final para q apliquen el conocimiento.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El uso del software educativo beneficia o perjudica la dinámica de clase. ¿en qué forma?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obviamente los beneficia, lo enriquece, además motiva mucho a los estudiantes, les gusta mucho hacer actividades en las computadoras</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo contribuye el software educativo al aprendizaje de los alumnos?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pues refuerza mucho lo aprendido en las sesiones de clase, les proporciona mucha información y los chicos desarrollan mucho su creatividad al crear cosas, resolver problemas y se informan de muchos temas.</li> <li>• Es como un refuerzo al aprendizaje y una forma innovadora de aprender.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué contenidos del programa de matemáticas se pueden abordar empleando el software educativo con que cuenta la institución?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos, pero principalmente los de geometría, porque incluso uno puede irles enseñando con el retroproyector como ir haciendo los trazos y también los diagramas y gráficas de estadística. Pero en realidad todos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qué contenidos pueden abordarse con mayor facilidad empleando el software educativo?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como le comento los de geometría, aéreas perímetros, graficas, formas y características de las pirámides y los paralelepípedos, teoremas. Muchos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuáles son las competencias que forman parte del perfil de egreso que se benefician con el uso del software educativo?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bueno el de competencias para la vida, mayormente y en realidad todas, pues al usar la tecnología el alumno aprende y desarrolla su creatividad, analiza, soluciona problemas, y aprende a usar la tecnología que es parte fundamental de su formación integral.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo contribuye el trabajo con software educativo al desarrollo de esas habilidades y competencias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mucho, pues los chicos tienen como una ventana al mundo, con el uso de internet, pero es necesario encaminar su uso para que no consultes información no adecuada para los estudiantes. Es bueno mostrarles que se puede usar para muchas cosas positivas.</li> </ul>
<b>Sobre el docente</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo apoya el software educativo apoya la labor docente?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pues bastante, porque mucho material de que antes hacíamos a mano o actividades en el pizarrón ahora se pueden hacer con el uso de software y pues la presentación es mejor, más llamativa para los estudiantes y en el caso de los trazos más precisa, además sin problemas de que hay q borrar el pizarrón, no está disponible en cualquier momento y no ahorra tiempo.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿De qué manera se ven modificadas las competencias docentes con el uso de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bueno pues el docente siempre tiene que estar actualizándose, pero pues con el software, el docente debe dominar o por lo</li> </ul>

Preguntas	Respuestas
software educativo para la enseñanza?	menos contar con muchos conocimientos en el manejo de la computadora e internet y estar investigando constantemente nuevos recursos y adecuarlos a sus planeaciones para poder aprovecharlos en el aula.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Incluye el uso de software educativo en las planeaciones de clase, con qué objetivo y en qué momento?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si claro, pues regularmente como actividades de cierre o aplicación, para que cuando los muchachos vayan al aula de medios lo apliquen, a veces también para explicar con el cañón, pero como no se cuenta con las computadoras en todo momento es difícil incorporarlo en actividades de avance programático porque podríamos atarazarnos.</li> </ul>
<b>Sobre los alumnos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Los alumnos emplean lo aprendido con el software educativo para desarrollar tareas de otras asignaturas o situaciones distintas a las propuestas en las clases de matemáticas?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si por ejemplo de geografía para hacer gráficas, o en ciencias o español para hacer mapas conceptuales, y como las asignaturas se correlacionan pues si se pueden emplear para otras asignaturas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo son los resultados de la evaluación de los contenidos que se abordan empleando el software educativo?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La verdad es que las computadoras les gustan mucho a los muchachos y por ello la mayoría realiza las actividades con entusiasmo y si la verdad es que los temas que se refuerzan resolviendo problemas con los programas de las computadoras como que se comprenden más por los alumnos, aunque en ocasiones me doy cuenta de que no dominan el tema y me tengo que regresar a repasar, pero eso también es bueno y ayuda a los alumnos.</li> </ul>

## Anexo “D”. Matriz de análisis de contenidos

*Objetivo del instrumento:* Indagar sobre el rol e importancia que tienen los recursos tecnológicos, en especial el software educativo en los Planes y Programas de Estudio de la escuela secundaria, reconocer la incorporación del software educativo en las actividades de enseñanza del docente y observar los resultados de los estudiantes.

*Objetivos de la investigación a los que contribuye:*

- Describir la forma en que el trabajo con software educativo se incorpora e impacta el trabajo académico en la escuela secundaria.
- Describir la forma en que los medios tecnológicos y en especial la inserción del software educativo impactan en el proceso de enseñanza de las matemáticas en Telesecundaria.
- Analizar los resultados académicos de los estudiantes de secundaria al hacer uso del software educativo en su proceso de aprendizaje y valorar si dichos resultados son favorecidos

*Muestra:* Planes y programas de estudio, planeaciones y registros de evaluación.

*Observador:* LEST. Kadbelli Aldán García

Escala		No se incluye			Se incluye con poca relevancia			Se incluye y de le da mucha relevancia			Se incluye pero no se lleva a cabo			Se incluye y muestra mejoras en el aprendizaje			
		Plan y Programa	Planeaciones	Reg. Evaluación	Plan y Programa	Planeaciones	Reg. Evaluación	Plan y Programa	Planeaciones	Reg. Evaluación	Plan y Programa	Planeaciones	Reg. Evaluación	Plan y Programa	Planeaciones	Reg. Evaluación	
Categorías	Documentos																
		Indicadores															
1	Propósitos							X	X								X
	Uno de los objetivos es que el alumno sea capaz de manejar la tecnología.																
	Se observa el desarrollo de la motivación del alumno por medio del uso de software y computadores.				X								X		x	x	X
	El dominio del software educativo y los recursos tecnológicos está presente.							X	X								x

Escala		No se incluye			Se incluye con poca relevancia			Se incluye y de le da mucha relevancia			Se incluye pero no se lleva a cabo			Se incluye y muestra mejoras en el aprendizaje			
		Plan y Programa	Planeaciones	Reg. Evaluación	Plan y Programa	Planeaciones	Reg. Evaluación	Plan y Programa	Planeaciones	Reg. Evaluación	Plan y Programa	Planeaciones	Reg. Evaluación	Plan y Programa	Planeaciones	Reg. Evaluación	
Categorías	Documentos																
	Indicadores																
	El desarrollo de competencias en el manejo de software educativo está presente.				X	X										X	
	Hablan de aprender a enfrentar situaciones del mundo actual.							X	X							X	
	Plantean la resolución de problemas empleando herramientas tecnológicas.							X	X	X					X	X	X
	El uso de la tecnología se aprecia como una necesidad.				X				X								
	Se incorpora el desarrollo de habilidades para el manejo y uso de la tecnología.							X	X								
	Actividades de enseñanza empleando software educativo																
2	Incluyen el uso de software educativo								X							X	X
	Se realizan en equipo								X							X	
	Se realizan de forma individual							X	X								
	Son seleccionadas de acuerdo a los contenidos								X								
	Se aplican oportunamente								X							X	

Escala		No se incluye			Se incluye con poca relevancia			Se incluye y de le da mucha relevancia			Se incluye pero no se lleva a cabo			Se incluye y muestra mejoras en el aprendizaje		
		Plan y Programa	Planeaciones	Reg. Evaluación	Plan y Programa	Planeaciones	Reg. Evaluación	Plan y Programa	Planeaciones	Reg. Evaluación	Plan y Programa	Planeaciones	Reg. Evaluación	Plan y Programa	Planeaciones	Reg. Evaluación
Categorías	Documentos															
	Indicadores															
	Su inclusión denota una selección, uso y aplicación responsable								X						X	
	Integran los conocimientos de los estudiantes								X						X	
	Son evaluadas y retroalimentadas eficaz y oportunamente									X						X
	Las realiza el docente	X	X													
	Los alumnos son los creadores de éstas							X	X							
	Se indican con claridad								X							
	Son realizadas y concluidas por la mayoría de los estudiantes								X							X
	Su resultados son aprobatorios															X
	Arrojan una actitud positiva al aprendizaje							X								X
	Manifiestan resultados factibles para el desarrollo de conocimientos								X						X	X
3	Actividades de evaluación, vinculadas con el uso del software educativo															
	Incluyen actividades con software educativo								X	X					X	X

Escala	No se incluye			Se incluye con poca relevancia			Se incluye y de le da mucha relevancia			Se incluye pero no se lleva a cabo			Se incluye y muestra mejoras en el aprendizaje		
	Plan y Programa	Planeaciones	Reg. Evaluación	Plan y Programa	Planeaciones	Reg. Evaluación	Plan y Programa	Planeaciones	Reg. Evaluación	Plan y Programa	Planeaciones	Reg. Evaluación	Plan y Programa	Planeaciones	Reg. Evaluación
Categorías • Indicadores	Arrojan resultados aprobatorios en más del 60% del los integrantes del grupo														
	Manifiestan el dominio de los conceptos centrales del tema abordado														
	Se obtienen mejores resultados que con otros instrumentos o actividades de evaluación														
4	Rasgos de evaluación														
	Incluyen los procedimientos realizados con el uso de la tecnología														
	Incluyen el desarrollo de competencias tecnológicas														
	Evalúan conceptos														
	Evalúan procedimientos														
	Evalúan actitudes														
5	Estrategias pedagógicas														
	Incorporan el uso de software educativo														
El docente emplea el software para explicar a los alumnos															

Escala	No se incluye			Se incluye con poca relevancia			Se incluye y de le da mucha relevancia			Se incluye pero no se lleva a cabo			Se incluye y muestra mejoras en el aprendizaje		
	Plan y Programa	Planeaciones	Reg. Evaluación	Plan y Programa	Planeaciones	Reg. Evaluación	Plan y Programa	Planeaciones	Reg. Evaluación	Plan y Programa	Planeaciones	Reg. Evaluación	Plan y Programa	Planeaciones	Reg. Evaluación
Categorías • Indicadores															
El docente emplea el software para evaluar a los alumnos								X	X					X	X
El docente emplea el software para el desarrollo general de los temas abordados								X						X	
El software es empleado por los estudiantes							X	X							